

Auswirkungen neuer Arbeitsformen auf den Verkehr

Vorstudie

Nouvelles formes de travail et effets sur le transport

New forms of work and their impacts on transport

Forschungsauftrag: Nr. 2001/515 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI)

Forschungsstelle: INFRAS, Forschung und Beratung,
Mühlemattstrasse 45, 3007 Bern

Bearbeitung: Roman Frick, Philipp Wüthrich, Mario Keller

Begleitende Kommission:	Andy Fellmann	TAZ, Zürich (Präsident)
	Pietro Cattaneo	ARE, Bern
	Peter Keller	ETH, Zürich
	Simone Rangosch	Amt für Verkehr Kt. ZH, Zürich
	Paul Widmer	Büro Widmer, Frauenfeld

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	5
RESUME	9
SUMMARY	14
1. AUSGANGSLAGE UND ZIELE	18
2. ÜBERBLICK NEUE ARBEITSFORMEN	20
2.1. AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND IN DEN EINZELNEN BEREICHEN	21
2.1.1. Teilzeitarbeit	21
2.1.2. Flexible Arbeitszeiten	23
2.1.3. Telearbeit	26
2.1.4. Telearnen	28
2.1.5. Telefon-/Videokonferenzen, Ferndiagnosen	28
2.1.6. E-Commerce	29
2.1.7. Flexible Öffnungszeiten	30
2.2. AKTUELLE VERBREITUNG: VERKEHRSMENGEN	32
2.3. ZUKÜNFTIGE POTENZIALE	34
3. WIRKUNGEN NEUER ARBEITSFORMEN	35
3.1. WIRKUNGEN AUF DIE VERKEHRSNACHFRAGE	35
3.2. WIRKUNGEN AUF DAS VERKEHRSANGEBOT	40
3.3. FAZIT: KRITERIEN FÜR RELEVANZANALYSE PLANUNGSGRUNDLAGEN	42
4. ANPASSUNGSBEDARF VON PLANUNGSGRUNDLAGEN	43
4.1. ÜBERBLICK PLANUNGSGRUNDLAGEN	43
4.2. ANPASSUNGSBEDARF MIV (ALLGEMEIN)	45
4.2.1. Planungsgrundlagen aus dem VSS-Normenwerk	45
4.2.2. Weitere Planungsgrundlagen	47
4.3. ANPASSUNGSBEDARF MIV (PARKIEREN)	48
4.3.1. Planungsgrundlagen aus dem VSS-Normenwerk	48
4.3.2. Weitere Planungsgrundlagen	50
4.4. ANPASSUNGSBEDARF LANGSAMVERKEHR	51
4.4.1. Planungsgrundlagen aus dem VSS-Normenwerk	51
4.4.2. Weitere Planungsgrundlagen	52
4.5. ANPASSUNGSBEDARF BEI ANGEBOTSPANUNGEN IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR	52
4.5.1. Gesetzliche Grundlagen	52

4.5.2.	Weitere Grundlagen	53
4.5.3.	Gängige Praxis bei der Angebotsplanung	54
4.6.	ANPASSUNGSBEDARF KOMBINierter VERKEHR	55
4.7.	SONDERASPEKT ZEITKOSTENSÄTZE	56
4.8.	FAZIT: NOTWENDIGKEIT EINER HAUPTUNTERSUCHUNG	57
5.	KONZEPT EINER HAUPTUNTERSUCHUNG	60
5.1.	ÜBERBLICK UND FRAGESTELLUNGEN	60
5.2.	DREI UNTERSUCHUNGSBEREICHE	62
5.2.1.	Teil 1: Entwicklung neuer Arbeitsformen	62
5.2.2.	Teil 2: Verkehrliche Wirkungszusammenhänge	64
5.2.3.	Teil 3: Arbeitshilfen für die Planung	66
5.3.	ORGANISATION UND ZEITPLAN	68
ANNEX		71
ANNEX 1:	ANNAHMEN AKTUELLE VERBREITUNG NEUER ARBEITSFORMEN	71
ANNEX 1:	PLANUNGSGRUNDLAGEN (DETAILANGABEN)	72
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS		80
LITERATUR		81

ZUSAMMENFASSUNG

Im Zuge der internationalen Globalisierungs- und Flexibilisierungstrends wandeln sich auch die Arbeitsformen. Die Arbeitszeiten werden immer flexibler, die Einsatzorte wechseln häufiger, der Anteil an Teilzeitbeschäftigten steigt und aufgrund neuer technologischer Möglichkeiten entstehen neue Formen wie Telearbeit, Videokonferenzen oder Fernwartung. Die Forschungsarbeit gibt im Sinne einer Vorstudie eine Übersicht neuer Arbeitsformen und zeigt den aktuellen Forschungsstand zu den verkehrlichen Auswirkungen. Darauf basierend wird der Handlungsbedarf bezüglich Anpassung von Planungsgrundlagen im MIV, ÖV und Langsamverkehr hergeleitet. Die Vorstudie zeigt letztlich auf, ob und in welche Richtung eine allfällige Hauptforschungsphase zu gestalten ist.

Überblick und Wirkungen neuer Arbeitsformen

Im Rahmen der Vorstudie wurde der Begriff „neue Arbeitsformen“ umfassend definiert. Es geht sowohl um technologisch als auch sozioökonomisch begründete neue Arbeitsformen (siehe Tabelle 1). In einem ersten Schritt wurde der aktuelle Forschungsstand sowie die statistischen Grundlagen zusammengetragen und die Wirkungen auf die Verkehrsnachfrage qualitativ abgeschätzt:

- › Die **sozioökonomisch begründeten neuen Arbeitsformen** (Teilzeitarbeit, flexible Arbeits- und Öffnungszeiten) sind bezüglich verkehrlichen Auswirkungen auf den Personenverkehr deutlich relevanter als die auf neuen Technologien basierenden (z.B. Telearbeit). Letztere bleiben aber mit Blick auf das zukünftige Wachstumspotenzial zumindest längerfristig noch immer zu beachtende Einflussgrößen.
- › Die neuen Arbeitsformen haben insgesamt weniger Einfluss auf die Gesamtverkehrsmenge als vielmehr deren **räumlich-zeitliche Verteilung**: Sie wirken vor allem in Richtung Ausdehnung der morgen- und abendlichen Spitzenzeiten. Ausdehnung der Spitzen dürfte dabei aber nicht eine absolute Entlastung der Spitzen bedeuten als vielmehr eine zeitliche Verlängerung an der Kapazitätsgrenze (unter Berücksichtigung einer weiteren allgemeinen Verkehrszunahme). Tendenziell mehr Druck entsteht auf den Spätabend- und (untergeordnet) Wochenendverkehr.
- › Räumlich wirken die neuen Arbeitsformen primär in **Gebieten hoher Nutzungsdichte** (d.h. Zentren und Agglomerationen). Durch Überlagerungseffekte – vor allem zwischen den flexiblen Arbeits- und Öffnungszeiten – sind die räumlichen Auswirkungen an lokalen Verdichtungsstandorten in Städten und Agglomerationen (Entwicklungsschwerpunkte ESP) ausgeprägter als in der Fläche. Längerfristig könnten viele der neuen Arbeitsformen die räumlich-strukturellen Veränderungen durch Inkaufnahme längerer Distanzen zwischen Wohn- und Arbeitsstandorten unterstützen.

- › Eine Gemeinsamkeit aller neuen Arbeitsformen ist die zunehmende Flexibilisierung. Hier hat der Individualverkehr die besseren Voraussetzungen als der öffentliche Verkehr. Hinsichtlich **Verkehrsmittelwahl** bzw. zukünftigem Angebot ist der öffentliche und kombinierte Verkehr deshalb stark herausgefordert, damit nicht Anteile an den Individualverkehr verloren gehen.

VERKEHRLICHE WIRKUNGEN								
	Werktage			Wochenende		Modal Split	Gesamt-Verkehrsmenge	In welchen Räumen?
	Morgen-/Abendspitze	Mittagspitze	Nacht/Spätabend	Tag	Abend/Nacht			
Arbeiten / Ausbildung								
Teilzeit (blockweise)		+				wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren, Agglo ¹⁾
Teilzeit (tageszeitlich)	--	+/-				reduzierte ÖV-Affinität	Mehrfahrten	Zentren, Agglo ¹⁾
Flexible Arbeitszeiten	--	-	+			reduzierte ÖV-Affinität	wenig Einfluss	Zentren, Agglo, ESP ¹⁾
Telearbeit (Home-Office)	--					wenig Einfluss	Fahrtenreduktion	Zentren, Agglo ¹⁾
Telelernen	-	-		-		wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren
Geschäftsbeziehungen								
Telefon- / Videokonferenzen	-	-				wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren, Agglo
Ferndiagnose / Fernwartung	-	-				wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren, Agglo
E-Commerce (B2B)	-	-				wenig Einfluss	v.a. Einfluss auf Güterverkehr (+)	Zentren, Agglo
Einkaufen / Freizeit								
E-Commerce (B2C)		-		-		wenig Einfluss	wenig Einfluss (PV-;GV+)	Zentren, Agglo, ESP ¹⁾
Flexible Öffnungszeiten	-		+		++	reduzierte ÖV-Affinität	wenig Einfluss	Zentren, Agglo, ESP
Überlagerungen								
Arbeiten - Geschäftsbeziehungen	-	-	+			wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren, Agglo
Arbeiten - Einkaufen / Freizeit	-	+/-	+	+	+	reduzierte ÖV-Affinität	wenig Einfluss	Zentren, Agglo, ESP ¹⁾

Tabelle 1 Überblick verkehrlicher Wirkungen in zeitlicher und räumlicher Hinsicht; Legende:

+ Zunahme mittel

++ Zunahme stark

- Abnahme/Verflachung mittel

-- Abnahme/Verflachung stark

hellgrau: mengenmässige Relevanz mittel; dunkelgrau: mengenmässige Relevanz stark

¹⁾ längerfristig auch räumlich-strukturelles Veränderungspotenzial (v.a. Förderung längerer Distanzen Wohn-Arbeitsort)

Anpassungsbedarf von Planungsgrundlagen

In einem zweiten Teil wurden die wichtigsten Planungsgrundlagen im Strassen- und öffentlichen Verkehr gesichtet und auf deren potenziellen Anpassungsbedarf untersucht. Zu Beginn der Arbeiten standen mit „Planungsgrundlagen“ vor allem solche mit Normencharakter im Vordergrund. Es hat sich jedoch gezeigt, dass der Begriff „Planungsgrundlagen“ ein brei-

teres Verständnis erfordert: Beim privaten motorisierten und nicht-motorisierten (zu Fuss/Velo) Strassenverkehr geht es durchaus um einzelne ausgewählte Normen der Strassenprojektierung (z.B. Ganglinientypen gemäss VSS-Normen) sowie Parkierungsrichtlinien (illustrativ anhand nationaler, kantonaler und kommunaler Reglemente). Es wurden aber auch weitere Planungsgrundlagen ohne Normencharakter berücksichtigt wie beispielsweise die vermehrt verwendeten Fahrten-/Fahrleistungsmodelle. Im Gegensatz zum Individualverkehr besteht für den öffentlichen Verkehr kein vergleichbares Normenwerk mit Planungsrichtlinien. Vielmehr geht es hier um die Frage, wie im Rahmen der gängigen Planungspraxis die Effekte der neuen Arbeitsformen berücksichtigt werden. Anpassungs- oder Ergänzungsbedarf besteht mit folgenden Prioritäten:

- › **Privater Strassenverkehr:** Im Vordergrund stehen die im Planungsalltag häufig verwendeten Normen für Dimensionierungen von Parkierungsanlagen sowie in der Folge davon die Grundlagen für Fahrtenmodelle. Ebenfalls zu überprüfen, wenn auch mit etwas längerfristigem Zeithorizont, sind die Normen zu den Ganglinien des Strassenverkehrs.
- › **Öffentlicher Verkehr:** Weil die Möglichkeiten des öffentlichen gegenüber dem Individualverkehr bei einer Flexibilisierung der Arbeitsformen kleiner sind, muss insbesondere der ÖV den Entwicklungen vermehrte Beachtung schenken. Die Einführung von verbindlichen Normen und Richtlinien, die in die Angebotsgestaltung eingreifen, würden jedoch den bereits geringen Spielraum bei der Angebotsplanung aus Sicht der Leistungserbringer (Transportunternehmen) weiter verringern. Die Einführung von neuen, verbindlichen Normen im ÖV erachten wir deshalb als wenig opportun. Anders beurteilen wir die Situation aus Sicht der Besteller. Hier fehlen weitgehend Grundlagen, um den nachgewiesenen Effekten neuer Arbeitsformen auf strategischer Ebene gebührend Rechnung tragen zu können (bspw. Abwägung zwischen Angebotsreduktionen am Abend aus Kostengründen vs. Nachfragesteigerung am Abend infolge neuer Arbeitsformen). Priorität haben deshalb Arbeitshilfen, welche die Implikationen der Nachfragewirkungen neuer Arbeitsformen auf die ÖV-Angebotsplanung aufzeigen.
- › **Kombinierter Verkehr:** Was für den ÖV gilt, gilt auch für den kombinierten Verkehr. Je flexibler die Arbeitszeiten, umso höher sind die Ansprüche an optimierte Umsteigebeziehungen zwischen ÖV und MIV, ÖV und LV und innerhalb des ÖV (Bahn-Bus). Gerade im kombinierten Verkehr ist die Verfügbarkeit von Richtlinien und Normen aber vergleichsweise dünn (weder Dimensionierungs- noch Qualitätsvorgaben bei Park&Ride- und Bike&Ride-Anlagen). Im Gegensatz zum reinen ÖV gilt es bei Anlagen des kombinierten Verkehrs über eine grundsätzliche Ausdehnung des Regelungsbedarf nachzudenken (nicht nur wegen neuen Arbeitsformen).

Weiterer Forschungsbedarf

Die Vorstudie hat insgesamt aufgezeigt, dass die Einflüsse neuer Arbeitsformen auf den Verkehr substantiell sind, wenn auch weniger bezüglich Gesamtverkehrsaufkommen als die zeitlich-räumliche Verteilung. Andererseits erfordern konkrete Anpassungen oder Neuerstellung von Arbeitshilfen mehr empirisches Grundlagenwissen über die Mengeneffekte, die zukünftigen Entwicklungen neuer Arbeitsformen sowie die Zusammenhänge mit anderen Einflüssen auf den Verkehr. Mehr Grundlagenwissen zur Flexibilisierung der Arbeitswelt ist nicht zuletzt auch wegen neuen Preisinstrumenten wie Road-Pricing oder E-Ticketing notwendig, welche z.B. eine tageszeitlich differenzierte Tarifierung ermöglichen. Die Vorstudie kommt entsprechend zum Schluss, dass eine Forschungshauptphase notwendig ist. Mit nur leichter Anpassung bezüglich bestehendem SVI-Forschungsprogramm 2004-2008 werden zwei getrennte aber stark koordinierte Forschungsarbeiten vorgeschlagen; einerseits „Auswirkungen von E-Commerce“, andererseits „Auswirkungen neuer Arbeitsformen auf den Verkehr“. E-Commerce hat andere Wirkungsmechanismen als die neuen Arbeitsformen und ist deshalb analytisch zu trennen (Wirkung auf Einkaufsverkehr und stärker im Güter- als im Personenverkehr relevant). Für die zweite Forschungsarbeit wird abschliessend ein Forschungskonzept mit ersten methodischen Ansätzen skizziert, inhaltlich unterteilt nach drei Forschungsteilen:

1. Entwicklung neuer Arbeitsformen
2. Verkehrliche Wirkungszusammenhänge
3. Arbeitshilfen für die Verkehrsplanung

In den ersten beiden Teilen geht es um eine Erweiterung der empirischen Grundlagen. Das Konzept geht von einem pragmatischen Ansatz aus, wonach zwar eigene zusätzliche Erhebungen notwendig sind, sich aber auf die mengenmässig relevantesten neuen Arbeitsformen konzentrieren sollen (Teilzeitarbeit, flexible Arbeitszeiten). Für quantitative Wirkungsanalysen fehlen hier weitgehend die Informationen über die aktuelle Ausgestaltung im Alltag (z.B. tageszeitliche Aufteilung der Teilzeitarbeitenden und deren Parkraumnachfrage) und die zukünftigen Trends. Auf dem Hintergrund vertiefter Wirkungsanalysen und deren Einordnung zu anderen Einflussgrössen auf den Verkehr sollen im Forschungsteil 3 die Grundlagen zuhanden der Angebotsplanung im Personenstrassen- und Schienenverkehr aufbereitet werden. Im Verlaufe der Vorstudie hat sich dabei gezeigt, dass es weniger um eine direkte Anpassung von Normen geht, als vielmehr die Bereitstellung von konkreten Arbeitshilfen für die Planung. Im Einzelfall können die Erkenntnisse auch zur Forderung nach Anpassung bestehender oder Erarbeitung neuer Normen führen. Dies steht jedoch in der Forschungshauptphase nicht (mehr) im Vordergrund.

RESUME

Les tendances internationales à la globalisation et à la flexibilisation entraînent aussi dans leur sillage des changements au niveau des formes de travail. Les horaires de travail deviennent toujours plus flexibles, les lieux de travail changent plus fréquemment, la proportion de salariés à temps partiel augmente, et les nouvelles possibilités technologiques génèrent de nouvelles formes de travail, tels le télétravail, la vidéoconférence ou la télémaintenance. Sorte d'étude préliminaire, le présent travail de recherche livre un aperçu de ces nouvelles formes de travail, et décrit l'état actuel de la recherche relative à leurs retombées sur le transport. A partir de cet état des lieux, on pourra ensuite mettre en évidence la nécessité qu'il pourrait y avoir d'agir au niveau de l'adaptation des bases de la planification du trafic motorisé individuel, des transports publics et du trafic lent. L'étude préliminaire montre enfin s'il y a lieu de lancer une éventuelle phase de recherche principale et, dans l'affirmative, dans quelle direction.

Tour d'horizon et effets des nouvelles formes de travail

La notion de «nouvelles formes de travail» a été définie étendu dans le cadre de l'étude préliminaire. Elle englobe les nouvelles formes de travail à caractère aussi bien technologique que socio-économique (voir Tabelle 1). Dans une première phase, on a dressé un état de la recherche actuelle, rassemblé les bases statistiques et procédé à une estimation qualitative des effets de ces nouvelles formes de travail sur la demande de transport:

- › Les **nouvelles formes de travail à caractère socio-économique** (travail à temps partiel, horaires de travail et d'ouverture flexibles) ont sur le transport de personnes des effets sensiblement plus importants que celles qui résultent des nouvelles technologies (p.ex. le télétravail). Ces dernières restent cependant des paramètres auxquels il convient de rester attentif dans la perspective du potentiel de croissance futur, tout au moins à moyen terme.
- › Globalement, les nouvelles formes de travail ont moins d'influence sur le volume total du transport que sur sa **dispersion spatio-temporelle**: elles se répercutent surtout sur l'allongement des heures de pointe, tant le matin que le soir. Mais cet allongement devrait moins être synonyme de délestage des pics que de prolongation des moments de la journée où le trafic atteint la limite de capacité des artères (étant admis que le transport global continue à croître). La pression tend à s'exercer sur le transport de fin de soirée et (en seconde priorité) de fin de semaine.
- › Les premières retombées spatiales des nouvelles formes de travail se situent dans les **zones à haute densité de fréquentation** (c'est-à-dire les centres urbains et les agglomérations). Par des effets de superposition – surtout entre les horaires flexibles de travail et

d'ouverture –, les effets spatiaux sont plus marqués sur les sites locaux de concentration dans les villes et les agglomérations (points névralgiques de développement ESP) que sur la superficie. A terme, nombre des nouvelles formes de travail pourraient favoriser les changements spatiaux et structurels du fait que les distances pourraient s'allonger entre les lieux d'habitation et de travail.

- › Les nouvelles formes de travail ont un point commun: leur flexibilisation croissante. Dans ce contexte, le trafic motorisé individuel offre de meilleures chances que les transports publics. S'agissant du **choix du moyen de transport** ou de l'offre future, les TP et le transport combiné se voient placés devant de sérieux défis s'ils ne veulent pas céder du terrain au transport individuel.

EFFETS SUR LES TRANSPORTS								
	Jours ouvrables			Week-ends		Répartition modale	Volume global de transport	Dans quels espaces?
	Pointes matin/soir	Pointes de midi	Nuit/Fin de soirée	Jour	Soir / nuit			
Travail / Formation								
Temps partiel (par blocs)		+				peu d'influence	peu d'influence	Centres, aggro ¹⁾
Temps partiel (journée)	--	+/-				affinité réduite avec TP	trajets multiples	Centres, aggro ¹⁾
Horaires de travail flexibles	--	-	+			affinité réduite avec TP	peu d'influence	Centres, aggro, ESP ¹⁾
Télétravail (Home-Office)	--					peu d'influence	réduction trajets	Centres, aggro ¹⁾
Téléapprentissage	-	-		-		peu d'influence	peu d'influence	Centres
Relations commerciales								
Conférences téléphoniques / vidéo	-	-				peu d'influence	peu d'influence	Centres, aggro
Télédiagnostic / télé-maintenance	-	-				peu d'influence	peu d'influence	Centres, aggro
E-Commerce (B2B)	-	-				peu d'influence	influence surtout sur le TM (+)	Centres, aggro
Achats / Loisirs								
E-Commerce (B2C)		-		-		peu d'influence	peu d'influence (Tpers-;TM+)	Centres, aggro, ESP ¹⁾
Horaires d'ouverture flexibles	-		+		++	affinité réduite avec TP	peu d'influence	Centres, aggro, ESP
Superpositions								
Relation de travail et commerciales	-	-	+			peu d'influence	peu d'influence	Centres, aggro
Travail - achats / loisirs	-	+/-	+	+	+	affinité réduite avec TP	peu d'influence	Centres, aggro, ESP ¹⁾

Tableau 2 Aperçu des effets sur le transport sous l'angle du temps et de l'espace; légende:

+ croissance moyenne

++ croissance forte

- diminution/fléchissement moyen

-- diminution/fléchissement fort

gris clair: importance quantitative moyenne

gris foncé: importance quantitative forte

¹⁾ à terme, il existe aussi un potentiel de modification spatial et structurel (notamment l'augmentation des distances entre domicile et lieu de travail)

Nécessité d'adapter les bases de planification

Dans une seconde partie, on a examiné les principales bases de planification du trafic routier et des transports publics, puis analysé leurs besoins potentiels d'adaptation. Au début des travaux, on s'est surtout intéressé aux «bases de planification» qui avaient un caractère de norme. Mais on a constaté qu'il fallait considérer la notion de «bases de planification» dans un sens plus large: pour le trafic routier privé motorisé et non motorisé (piétons/cyclistes), il s'agit de quelques normes touchant l'établissement de projets routiers (p.ex. types de courbes de variation selon les normes VSS) ainsi que de directives en matière de parage (illustré à l'aide de règlements nationaux, cantonaux et communaux). Mais on a aussi pris en compte d'autres bases de planification n'ayant pas le caractère de normes, par exemple les modèles souvent utilisés de trajets et de prestations kilométriques («Fahrten-/Fahrleistungsmodelle»). Au contraire du trafic individuel, il n'existe pas, pour le transport public, de normes comparables incluant des directives de planification. Ici, la question est bien plus de savoir comment, dans le cadre de la planification habituelle, il est possible de tenir compte des effets des nouvelles formes de travail. Il y a nécessité de procéder à des adaptations ou à des ajouts, et cela avec les priorités suivantes:

- › **Trafic routier privé:** Viennent au premier plan les normes de dimensionnement d'installations de parage utilisées fréquemment dans le quotidien des planificateurs, ainsi que, dans leur sillage, les bases servant aux modèles de trajets et de prestations kilométriques. A vérifier également, même si c'est à plus longue échéance, les normes relatives aux courbes de variation du trafic routier.
- › **Transports publics:** Il faut accorder une attention accrue à l'évolution des TP parce que la flexibilisation des formes de travail limite plus leurs possibilités que celles du trafic individuel. L'instauration de normes et de directives contraignantes agissant sur la structuration de l'offre continuerait à réduire la marge de manœuvre des fournisseurs de prestations (entreprises de transport), marge déjà étroite dans la planification de leur offre. C'est pourquoi nous considérons comme peu opportune cette introduction de nouvelles normes contraignantes dans les TP. Nous jugeons différemment la situation sous l'angle des milieux commandant des prestations. Dans ce cas, il manque de données de base pour tenir compte dans une juste mesure des effets démontrés de nouvelles formes de travail à l'échelon stratégique (p.ex. pesée entre réductions de l'offre le soir pour des questions de coût et accroissement de la demande le soir à cause des nouvelles formes de travail). Par conséquent, priorité est donnée aux auxiliaires de travail qui montrent les implications des effets de la demande de nouvelles formes de travail sur la planification de l'offre de TP.

› **Trafic combiné:** Ce qui vaut pour les TP vaut aussi pour le trafic combiné. Plus les horaires de travail sont flexibles, plus les exigences en matière de correspondances optimisées entre TP et TMI, TP et TL, ainsi qu'au sein même des TP (rail-bus) sont élevées. Or dans le trafic combiné, précisément, on dispose de relativement peu de directives et de normes (ni conditions de dimensionnement, ni impératifs de qualité dans les infrastructures de Park&Ride et de Bike&Ride). Au contraire des seuls TP, il s'agit, dans le cas des infrastructures de trafic combiné, de reconsidérer une extension fondamentale des besoins de réglementation (et non pas seulement en conséquence des nouvelles formes de travail).

Nécessité de poursuivre la recherche

Dans l'ensemble, l'étude préliminaire a montré que les incidences de nouvelles formes de travail sur le transport sont substantielles, même si cette influence s'exerce moins sur le volume global du transport que sur sa distribution dans le temps et dans l'espace. Par ailleurs, des adaptations concrètes ou la création de nouveaux auxiliaires de travail requièrent plus de connaissances empiriques de base sur les effets quantitatifs, sur l'évolution future des nouvelles formes de travail ainsi que sur les interactions avec d'autres facteurs ayant des incidences sur le trafic. Accroître les connaissances de base sur la flexibilisation du monde du travail n'est pas seulement nécessaire dans l'optique des nouveaux instruments de prix tels le Road-Pricing (péage routier) ou le E-Ticketing, qui, p.ex., permettent de différencier la tarification selon les heures. L'étude préliminaire arrive donc à la conclusion qu'une phase principale de recherche est nécessaire. Assortis de simples adaptations par rapport à l'actuel programme de recherche 2004-2008 du SVI, on propose deux travaux de recherche distincts mais fortement coordonnés; d'une part «Retombées du e-commerce», d'autre part «Retombées de nouvelles formes de travail sur le transport». Le e-commerce a d'autres mécanismes d'action que les nouvelles formes de travail (notamment plus marqués dans le trafic marchandises que dans le transport de personnes et plus dans le trafic des achats) et doit donc faire l'objet d'une analyse distincte. Dans le second travail de recherche, on esquisse finalement un concept de recherche, avec ses premières hypothèses méthodologiques, subdivisé en trois parties:

4. Evolution des nouvelles formes de travail
5. Interactions agissant sur le transport
6. Auxiliaires de travail pour la planification du transport

Les deux premières parties consistent à étendre les bases empiriques. Le concept part d'une hypothèse pragmatique selon laquelle il est nécessaire de procéder à des relevés complémentaires spécifiques, certes, mais que ceux-ci doivent se concentrer sur les nouvelles for-

mes de travail quantitativement les plus déterminantes (travail à temps partiel, horaires de travail flexibles). S'agissant des analyses quantitatives des effets, il manque dans une large mesure les informations sur leur structure actuelle au quotidien (p.ex. répartition dans la journée des personnes travaillant à temps partiel et de leur demande de places de parc) et sur les tendances futures. Sur la toile de fond d'analyses d'effets approfondies et de leur intégration dans d'autres paramètres influant sur le transport, il s'agira, dans la troisième partie du travail de recherche, d'élaborer les bases nécessaires pour la planification de l'offre dans le transport routier de personnes et le trafic ferroviaire. Dans le courant de l'étude préliminaire, on a observé qu'il s'agit moins d'une adaptation directe des normes que de la préparation d'auxiliaires de travail concrets pour la planification. Dans certains cas, les connaissances acquises peuvent aussi conduire à la conclusion qu'il est indispensable d'adapter les normes existantes ou d'en élaborer de nouvelles. Mais cela n'est plus prioritaire dans la phase principale de la recherche.

SUMMARY

Forms of work are currently changing in response to globalisation and flexibility trends. Working hours have become more flexible, work locations are changed more frequently, the proportion of part-time employees is increasing and new technologies have led to the development of new forms of work such as telecommuting, video conferences and remote maintenance. This research paper is designed as a preliminary study: it gives an overview of new forms of work and shows the present state of research on their impacts on transport. It also provides a basis for deriving the necessary adaptation of the planning principles relating to private transport, public transport and pedestrian/bicycle traffic. The preliminary study is designed to show if a primary research phase is feasible and which direction it should take.

Overview and impact of new forms of work

The expression “new forms of work” was defined comprehensively within the framework of the preliminary study. It describes those modified patterns of work resulting from technological and socio-economic changes (see Table 1). In a first step, the current state of research and the statistical evidence were combined and their impact on transport demand was qualitatively assessed:

- › The **new forms of work based on socio-economic changes** (part-time work, flexible work and opening hours) have a significantly greater impact on passenger transport than those based on the new technologies (e.g. telecommuting). However, the latter still need to be kept in mind over longer time periods as significant variables with a view to their future growth potential.
- › Taken together, these new forms of work have less influence on the total transport demand than their **spatiotemporal allocation**. They mainly extend the morning and evening peak hours. However, they are more likely to extend the capacity limits rather than alleviate them in any absolute sense (taking into consideration a further general increase in transport volume). In general, there is more pressure on late-evening and (secondary) weekend traffic.
- › Spatially, the new forms of work primarily affect **densely populated areas** (i.e. urban centres and agglomerations). As a result of overlay effects – especially between flexible working and opening hours – the spatial impacts are greater on specific densely populated areas in urban centres and agglomerations (focal development areas FDAs) than across the entire region. Over the long term, many of the new forms of work will actually be able to support these spatiotemporal changes thanks to the acceptance by commuters of longer distances between home and work locations.
- › A factor common to all new forms of work is increased flexibility. Individual transport offers greater advantages than public transport in this respect. With regard **to choice of transport**

mode or future services, therefore, public and combined transport faces a major challenge in preventing the loss of market share to individual transport.

TRANSPORT IMPACTS								
	Workdays			Weekends		Modal split	Total transport load	In which regions?
	Morning/evening peak hour	Lunch peak hour	Night/late evening	Day	Evening/night			
Work / Education								
Part time (on a block basis)		+				Little influence	Little influence	Centres, Agglo ¹⁾
Part time (daytime)	--	+/-				Lower preference for public transport	Multiple journeys	Centres, Agglo ¹⁾
Flexible work hours	--	-	+			Lower preference for public transport	Little influence	Centres, Agglo, FDA ¹⁾
Telecommuting (home office)	--					Little influence	Reduction of trips	Centres, Agglo ¹⁾
Tele-learning	-	-		-		Little influence	Little influence	Centres
Business								
Telephone/video-conferences	-	-				Little influence	Little influence	Centres, Agglo
Remote diagnosis / remote maintenance	-	-				Little influence	Little influence	Centres, Agglo
E-commerce (B2B)	-	-				Little influence	Main impact on freight transport (+)	Centres, Agglo
Shopping/Leisure								
E-commerce (B2C)		-		-		Little influence	Little influence (PT-;FT+)	Centres, Agglo, FDA ¹⁾
Flexible opening hours	-		+		++	Lower preference for public transport	Little influence	Centres, Agglo, FDA
Overlays								
Work – business relations	-	-	+			Little influence	Little influence	Centres, Agglo
Working – shopping/leisure	-	+/-	+	+	+	Lower preference for public transport	Little influence	Centres, Agglo, FDA ¹⁾

Table 3 Overview of spatiotemporal transport impacts; legends:

- + Medium increase
- ++ High increase
- Medium decrease
- High decrease

Light grey: medium quantitative relevance

Dark grey: high quantitative relevance

¹⁾ Over the long term, also spatiotemporal change potential (esp. favouring longer distances between home and work location).

Adaptation demand of planning principles

The second part looks at the most important planning principles in public and road transport and their potential need for adaptation. Initially, the term “planning principles” referred primarily to standards. In the course of time, however, it became obvious that this

term had to be understood more broadly. Private motorised and non-motorised (pedestrian/bicycle) road transport is certainly covered by a few selected road-planning standards (e.g. types of time variation curves as defined in the standards of the Swiss Transport Association "VSS") as well as by parking guidelines (illustrated by national, cantonal and municipal regulations). Further planning principles without standards were also taken into consideration, such as the trip generation model.¹ Unlike for individual transport, no comparable standards with planning principles exist for public transport. In fact, the question is: how can the effects of the new forms of work be taken into consideration within the framework of current planning procedures? The following priorities have to be adapted or amended:

- › **Private road transport:** Daily planning often concerns standards for dimensioning parking facilities which then provide the basis for the trip generation models. The standards for the time variation curves of road transport must also be examined, but this is a matter for consideration over the longer term.
- › **Public transport:** Because public transport loses out to individual transport as forms of work become more flexible, its managers must pay especially close attention to developments in this area. However, the imposition of mandatory standards and guidelines on public transport services would further restrict the already limited scope of planning available to their operators. We consequently consider the introduction of new and mandatory standards for public transport services as inappropriate. However, the situation is different from the viewpoint of the clients. Here, there is a lack of basic principles which might allow an appropriate response to the proven effects of new forms of work at strategic level (e.g. balancing the reduction of evening public transport services due to limited resources against the increased demand for these services by the new forms of work). Priority is therefore given to work aids which will show the implications of the impact of the demands made by new forms of work on the planning of public transport services.
- › **Combined transport:** The same applies to combined transport as to public transport. The more flexible the working hours, the greater the demand for optimised transfers between public transport and individual motorised transport, between public transport and pedestrians/cyclists and within the public transport system (rail-bus). In comparison, the availability of guidelines and standards is particularly poor for combined transport (neither dimensioning nor quality specifications for Park&Ride and Bike&Ride facilities). As opposed to pure public transport, there is a need to reflect upon a fundamental extension of

¹ A trip generation model is the term used for the Swiss "Fahrten-/Fahrleistungsmodell", where the regulator and project proponent agree on a cap of the added trips/vehicle mileage induced by the new facility.

the regulations required for the combined transport facilities (not only in view of new forms of work).

Additional research requirements

The preliminary study has shown that the influence of new forms of work on transport is substantial, not so much because of the total traffic volumes but rather in view of their spatiotemporal distribution. On the other hand, however, concrete adaptations or new work aids require more basic empirical information on their impact on transport volumes, on future developments of new forms of work as well as on their interrelationships with other transport impacts. More fundamental data is also necessary in view of new pricing instruments such as road pricing or e-ticketing which permit peak/off-peak tariffs. The preliminary study comes to the conclusion that a main research phase is necessary. With very slight adaptation of the existing research programme of the Swiss Association of Transportation Engineers (SVI) 2004-2008, two separate but highly coordinated studies are proposed; on one hand "the effects of e-commerce", and on the other hand "the effects of new forms of work on transport". E-commerce has different action modalities than the new forms of work (more relevant to freight than passenger transport) and must therefore be treated separately. In conclusion, a new research concept with initial methodological approaches is being drafted for the second research paper. It is subdivided according to three major research topics:

1. Developing new forms of work
2. Effects of transport
3. Work aids for transport planning.

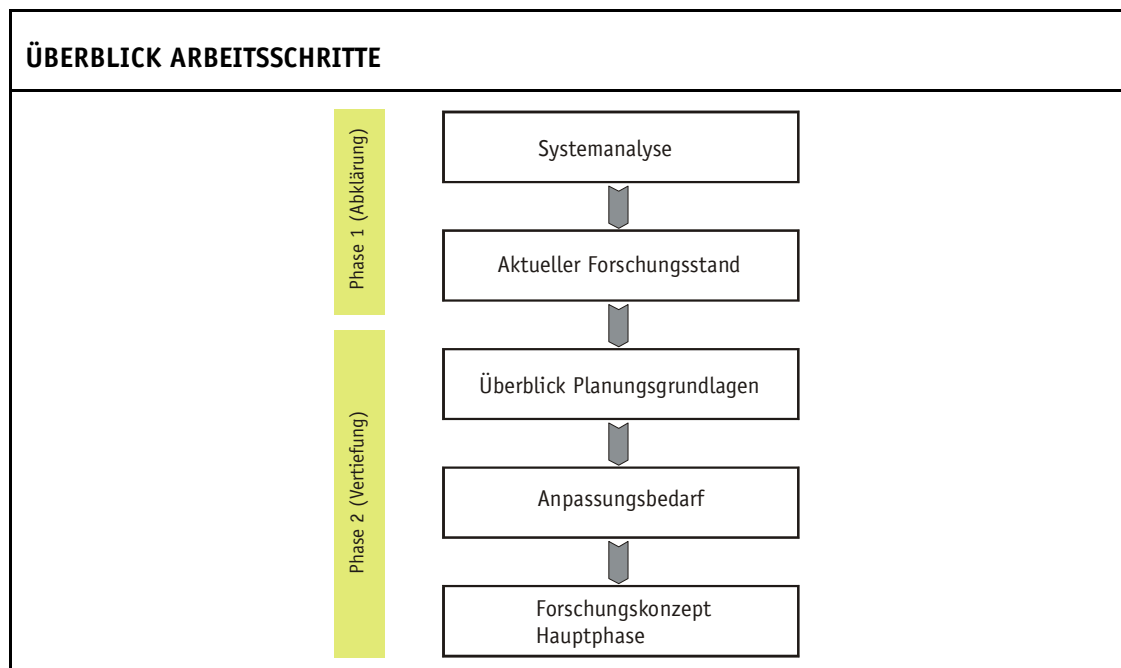
The first two parts deal with an extension of the basic empirical data. The concept is derived pragmatically, so that we will have to perform our own additional data search, although this will concentrate on new forms of work which are quantitatively relevant (part-time work, flexible forms of work). Currently, not enough information is available for a quantitative impact analysis of the current form of daily activities (e.g. daytime separation of part-time workers and their requirements for parking space) and future trends. Against the background of in-depth impact analyses and their assignment to other transport-impact parameters, fundamental principles for road and rail-transport planning will be formulated in the third part. The preliminary study showed that what is needed is a preparation of concrete planning aids rather than a direct adaptation of the standards. Individually, the insights gained will lead to a demand for adapting existing standards or creating new ones. However, this is not a focal topic of the main research phase.

1. AUSGANGSLAGE UND ZIELE

Die SVI-Forschungsarbeit soll im Sinne einer Vorstudie eine Übersicht neuer Arbeitsformen und deren Auswirkungen auf den Verkehr geben (nur Personenverkehr). Zudem ist der Handlungsbedarf bezüglich Anpassung/Ergänzung von Planungsgrundlagen im MIV und ÖV zu diskutieren. Im Einzelnen stehen folgende Fragestellungen an:

1. Von welchen neuen Arbeitsformen und möglichen Effekten sprechen wir?
2. Welche Auswirkungen sind aufgrund des aktuellen Forschungsstandes zu erwarten?
3. Welche Planungsgrundlagen sind davon betroffen?
4. Besteht Handlungsbedarf zur Anpassung der Planungsgrundlagen?
5. Wie sieht ein Forschungskonzept für eine allfällige Hauptphase aus? Welche Prioritäten sind zu setzen?

Die ersten beiden Fragen wurden im Rahmen einer Phase 1 weitgehend im Jahr 2003 erarbeitet (Abklärungsphase). Daraufhin hat das ASTRA den weiteren Forschungsbedarf nochmals überprüft und die Phase 2 freigegeben (Vertiefungsphase). In Phase 2 wurden bis Ende 2004 die restlichen drei Fragen bearbeitet. Die folgende Figur zeigt das Vorgehen im Überblick:



Figur 1

Der vorliegende Schlussbericht fasst zunächst die Erkenntnisse aus Phase 1 hinsichtlich neuen Arbeitsformen (Kapitel 2) und deren verkehrlichen Wirkungen zusammen (Kapitel 3). Danach wird eine Auslegeordnung der Planungsgrundlagen gemacht und der Anpassungsbedarf aufgezeigt (Kapitel 4). Die Vorstudie schliesst mit einem Konzept für eine Forschungshauptphase (Kapitel 5).

Bereits an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sowohl der Begriff „neue Arbeitsformen“ als auch derjenige der „Planungsgrundlagen“ im Verlaufe der Forschungsarbeiten zu dieser Vorstudie eine erweiterte Bedeutung erhalten haben. An den entsprechenden Stellen im Bericht wird darauf hingewiesen.

2. ÜBERBLICK NEUE ARBEITSFORMEN

Im Rahmen dieser Vorstudie wurde der Begriff „neuer Arbeitsformen“ bewusst in einem umfassenden Verständnis definiert. Es geht dabei einerseits sowohl um technologisch als auch um sozio-ökonomisch begründete neue Arbeitsformen. Andererseits wurden im Verlaufe der Forschungsarbeiten (in Absprache mit der SVI-Begleitkommission) auch Formen aufgenommen, die nur indirekt auf den Arbeits- oder Ausbildungsverkehr wirken und ihre direkten Wirkungen im Einkaufs- oder Freizeitverkehr haben. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die untersuchten „neuen Arbeitsformen“. Die Begriffsabgrenzung wird zum Schluss der Vorstudie nochmals reflektiert (siehe Kapitel 5).

NEUE ARBEITSFORMEN		
	Beschreibung	wichtigste Einflussgrößen
Arbeiten / Ausbildung		
Teilzeitarbeit	Zunehmende Anzahl von Beschäftigten mit Teilzeitpensen bei gleichzeitiger Abnahme des durchschnittlichen Beschäftigungsgrades aller Erwerbstätigen.	<ul style="list-style-type: none"> › Gesellschaftlicher Wandel (Rollenteilung Mann-Frau, Freizeitbedürfnisse) › Arbeitsbelastung (Stress) › Wertewandel (Stellenwert Arbeiten)
Flexible Arbeitszeiten	Ausdehnung der tageszeitlichen Arbeitszeit in den Abend, die Nacht oder das Wochenende. Reduzierte oder ganz wegfallende Blockzeiten zugunsten von flexibel handhabbaren Jahres-, Halbjahres- oder Monatsarbeitszeiten. Projektbezogene Anstellungen („Freelancer“)	<ul style="list-style-type: none"> › Wirtschaftliche Trends (mikro- und makroökonomisch) › Gesellschaftliche Trends (Rollenteilung, etc.) › Wertewandel (Flexibilität, Freizeitgestaltung)
Telearbeit	Tätigkeiten, die neu unabhängig vom Standort des Arbeitgebers mit Hilfe von IuK-Technologien ausgeübt werden (mind. 1-2 Tage pro Woche). Nicht aber Tätigkeiten, die schon immer dezentral ausgeübt wurden, mit IuK aber heute effizienter (Telearbeit im weiteren Sinne).	<ul style="list-style-type: none"> › IuK-Technologien (mobil und Festnetz) › Gesellschaftliche Trends (längere Distanzen Wohn-Arbeitsort, Rollenteilung) › Wertewandel (Autonomiebestreben, Verantwortung) › Wirtschaftliche Trends (betriebliche Effizienzsteigerung)
Telelernen	Vermehrte Aus- und Weiterbildungsangebote über Fernkurse.	<ul style="list-style-type: none"> › IuK-Technologien (mobil und Festnetz) › Gesellschaftliche Trends (Rollenteilung, Individualisierung)
Geschäftsbeziehungen		
Telefon- / Videokonferenzen	Abhalten von Fernsitzungen zwei oder mehrerer Personen über Telefon oder Internetschlüsse mit oder ohne Videokameras.	<ul style="list-style-type: none"> › IuK-Technologien (mobil und Festnetz)
Ferndiagnosen, Fernwartungen	Durchführen/Steuern von dezentralen Betriebseinsätzen von einer Zentrale aus ohne den physischen Personeneinsatz vor Ort.	<ul style="list-style-type: none"> › IuK-Technologien (mobil und Festnetz, LBS/GIS)
E-Commerce (B2B)	Elektronische Abwicklung von Geschäftstrans-	<ul style="list-style-type: none"> › IuK-Technologien (mobil, Festnetz)

	aktionen innerhalb einer Wertschöpfungskette. (Business to Business Beziehung)	› Wirtschaftliche Trends: Globalisierung und Flexibilisierung, Arbeitsteilung, betriebliche Effizienzsteigerung
Einkaufen / Freizeit		
E-Commerce (B2C)	Elektronische Abwicklung von Einkäufen sowie deren Lieferungen durch die Anbieter (Business to Consumer Beziehung)	› IuK-Technologien (mobil, Festnetz) › Gesellschaftliche Trends: Freizeit- und Einkaufsverhalten, Unabhängigkeit › Wirtschaftliche Trends: Markterweiterung
Flexible Öffnungszeiten	Trend zu nachfragespezifischen Anpassungen der Laden- und Freizeitbetriebsöffnungszeiten (v.a. Ausdehnung, bis hin zum 24h-Betrieb).	› Gesellschaftliche Trends: Freizeit- und Einkaufsverhalten, Unabhängigkeit › Wirtschaftl. Trends: Markterweiterung

Tabelle 4

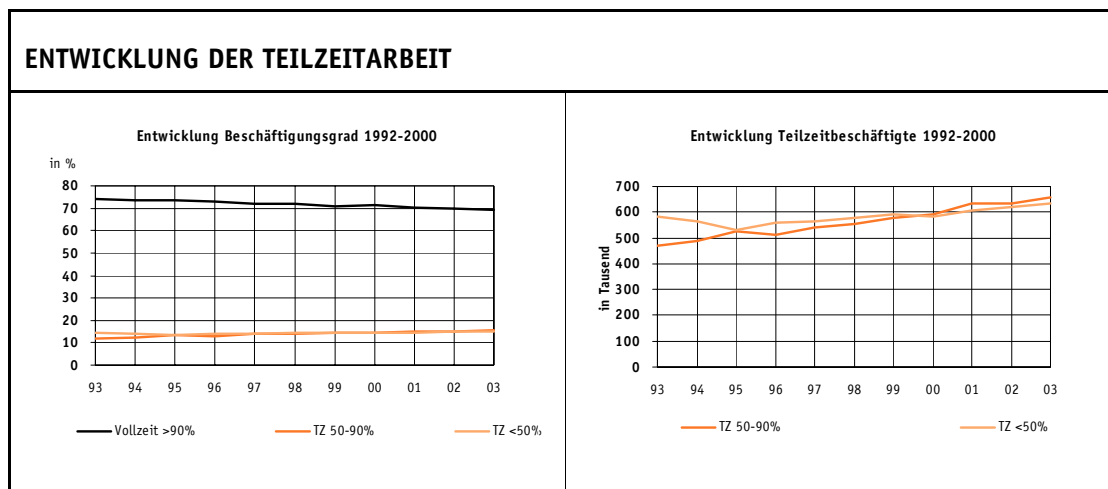
2.1. AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND IN DEN EINZELNEN BEREICHEN

Zum Thema neue Arbeitsformen und Verkehr liegen verschiedene in- und ausländische Studien vor. Angetrieben wurden viele Studien der 90er Jahre durch die grosse Hoffnung, über neue IuK-Techniken Verkehr einsparen zu können. Dementsprechend standen Untersuchungen zu Telearbeit, Desksharing und Videokonferenzen im Vordergrund. In der vorliegenden Untersuchung geht es aber nicht nur um diese neuen Arbeitsformen i.e.S., sondern auch um die Effekte der schleichenden Flexibilisierungsprozesse in der Arbeits- und Einkaufswelt. In den folgenden Kapiteln werden einige in- und ausländischen Studien sowie verfügbares statistisches Zahlenmaterial zu den einzelnen Themenbereichen zusammengetragen.

2.1.1. TEILZEITARBEIT

Die Bedeutung der Teilzeitarbeit nimmt seit Jahren zu. Im Jahre 2003 sind in der Schweiz rund 31% teilzeitlich erwerbstätig². 1970 waren es erst 12%, 1993 rund 26%. In absoluten Zahlen ausgedrückt sind dies für das Jahr 2003 rund 1 Mio. Teilzeiterwerbstätige im Vergleich zu knapp 4 Mio. total Erwerbstätigen in der Schweiz. Die Zunahme von Teilzeiterwerbstätigen zwischen 1990 und 2000 beträgt rund 200'000 Personen oder 5% aller Beschäftigten.

² Definition Teilzeit: <=90% Beschäftigungsgrad
Definition Erwerbstätige: mind. 1 Std./Woche produktive Arbeit gem. volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung (inkl. arbeitende Rentner, Schüler/Studierende).



Figur 2 Entwicklung Beschäftigungsgrad sowie Anzahl Teilzeitbeschäftigte 1992-2000 (Quelle: Erwerbstätigenstatistik, BFS 2004)

Dieser Trend wird vom BFS auf zwei Hauptgründe zurückgeführt: Erstens die wachsende Erwerbsbeteiligung der Frauen (80% der Teilzeitjobs sind von Frauen besetzt) und zweitens die Expansion des Dienstleistungssektors (gut 8 von 10 Teilzeitjobs sind im DL-Sektor: Unterrichts-, Gesundheits- und Sozialwesen).

Teilzeitarbeitende sind vor allem bei angestellten ohne Führungsfunktionen verbreitet, weniger bei Personen in leitenden Positionen. Die geringste Teilzeitquote weisen die 20 bis 29 Jährigen auf, die grösste die über 60 Jährigen.

Im europäischen Vergleich hat einzig die Niederlande einen höheren Anteil an Teilzeitbeschäftigten. Alle übrigen europäischen Länder liegen unterhalb der Schweiz.

Die Zunahme der Teilzeitarbeit dürfte auch in den kommenden 10-20 Jahren weitergehen. Umfragen zufolge äussern rund 0.5 Mio. Vollerwerbstätige (305'000 Männer und 200'000 Frauen; d.h. weitere 13% aller Beschäftigten) den Wunsch nach Reduktion des Arbeitspensums (BFS 2004).

Über die **verkehrlichen Wirkungen** von Teilzeitarbeit sind uns keine spezifischen Untersuchungen bekannt. Für die Schweiz können aus zwei Quellen entsprechende Hinweise entnommen werden: Die Auswertung der Pendlerstatistik/Volkszählung (INFRAS 2004) sowie der Mikrozensus (BFS/ARE 2001). Aus der Pendlerstatistik 2000 lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- › Teilzeiterwerbstätige pendeln weniger häufiger mit dem MIV (50% vs. 60%).
- › Teilzeiterwerbstätige pendeln häufiger zu Fuss oder mit dem Velo (20% vs. 14%).
- › Teilzeiterwerbstätige fahren häufiger mit dem ÖV zur Arbeit (22% vs. 18%).

› Teilzeiterwerbstätige wohnen etwas näher an ihrer Arbeitsstätte: Sowohl der durchschnittliche Zeitbedarf pro Weg (23 Min. vs. 19-22 Min.) wie auch die zurückgelegten Distanzen (13.2 km vs. 9.8-12.3 km) sind leicht geringer.

Insgesamt sind diese Unterschiede aber vor allem auf unterschiedliche Verhaltensweisen im Verkehr zwischen Männern und Frauen zurückzuführen, weil 80% der Teilzeitbeschäftigten Frauen sind. Gemäss Mikrozensus fahren erwerbstätige Frauen (50% TZ) im Vergleich mit erwerbstätigen Männern (nur 8% TZ) über *alle* Verkehrszwecke betrachtet weniger häufig (4.1 Wege vs. 4.5 Wege) und weniger weit (35 km vs. 57 km).

Um den geschlechtsunabhängigen Einfluss der Teilzeitarbeit erfassen zu können, müssten jedoch diese Datengrundlagen weiter differenziert werden; d.h. jeweils für Männer und Frauen separat die unterschiedlichen verkehrlichen Verhaltensweisen zwischen Voll- und Teilarbeitenden auswerten.

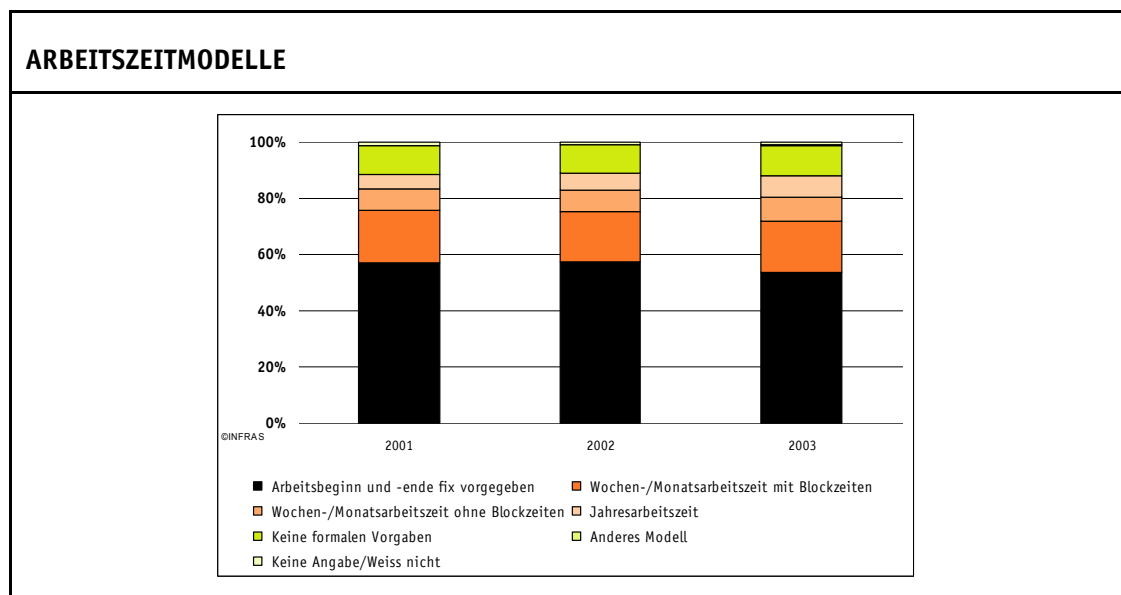
2.1.2. FLEXIBLE ARBEITSZEITEN

Der Überbegriff „flexible Arbeitszeiten“ umfasst eine Vielzahl von Arbeitszeitmodellen (Tabelle 5). Die Modelle unterscheiden sich bezüglich ihrer Verbreitung und der individuellen Gestaltungsmöglichkeit, die sie dem Mitarbeiter bieten, stark voneinander. Die am weitesten verbreiteten Modelle bieten dem Arbeitnehmer nur beschränkt Spielraum in der Wahl seiner Präsenzzeit.

FLEXIBLE ARBEITSZEITMODELLE			
Modell	Beschreibung	Gestaltungsfreiheit Mitarbeiter	Verbreitung
Gleitende Arbeitszeit	Unterteilung der Tageszeiten nach Kern-/Gleitzeitblöcken.	Mittel	Hoch
Schichtarbeit	Besetzung von Arbeitsplätzen durch mehrere MA. 2- bzw. 3-Schichtmodelle	Gering	Hoch
Arbeit auf Abruf	Vereinbarung eines Arbeitsvolumens pro Zeitraum. MA wird (oft kurzfristig) aufgeboden.	Gering	Hoch
Variable Arbeitszeit	Wie Gleitzeiten aber ohne Zeitblöcke, d.h. MA kann innerhalb eines def. Rahmens die Arbeitszeit frei festlegen	Hoch	Mittel
Jahresarbeitszeit	Festlegung eines jährlichen Arbeitsvolumens, das vom MA innerhalb eines Jahres geleistet werden muss.	Hoch	Mittel
Job-Sharing	Aufteilen einer Stelle auf mehrere MA	Mittel	Mittel
Bandbreitenmodelle	Arbeitsvolumen variiert innerhalb bestimmter Grenzen (mit Auswirkungen auf Lohn/Ferientage)	Mittel	Mittel
Zeitautonome Arbeitsgruppen	Gruppe von MA kann frei und autonom über die Verteilung der Arbeitszeit entscheiden	Hoch	Gering

Tabelle 5 flexible Arbeitszeitmodelle (nach Blum et al. 1997)

Über den Trend zu flexibleren Arbeitszeiten gibt es noch keine statistischen Untersuchungen mit längeren Zeitreihen. Aus der Schweizerischen Arbeitskräfteerhebung (SAKE) des BFS lässt sich immerhin in den letzten drei Jahren ein Rückgang der Personen mit fix vorgegebenen Arbeitszeiten ablesen (Figur 3). Stark im Vormarsch sind Personen, denen lediglich die Jahresarbeitszeit vorgegeben ist.



Figur 3 Entwicklung der Arbeitszeitmodelle (Quelle: SAKE; BFS 2004).

Gemäss einer Umfrage bei 900 schweizerischen Unternehmungen (Blum et al. 1997) erfreuen sich die gleitenden Arbeitszeiten, bei denen der Arbeitnehmer innerhalb einer bestimmten Zeitspanne sein Arbeitssoll zu erfüllen hat, der grössten Beliebtheit. Ebenfalls verbreitet sind kapazitätsorientierte, variable Modelle und die Schichtarbeit.

Dem jährlich durchgeführten „Europe Business Monitor“ (UPS 2003)³ zufolge – einem massgebenden Stimmungsbarometer in der EU bei rund 15'000 Unternehmen – sind flexible Arbeitszeiten in 50% (Spanien) bis 84% (Deutschland) der Unternehmen praktizierter Alltag. Bezogen auf die Schweiz mit knapp 4 Mio. Erwerbstätigen würde dies einem Anteil von rund 3 Mio. flexibel Arbeitenden entsprechen (Arbeitskultur ist näher bei Deutschland als bei Spanien). Die Formen flexibler Arbeitszeiten sind jedoch sehr unterschiedlich, abhängig von Branche, Firmengrösse und Standort: Eine neuere europäische Untersuchung zum Thema „Alles zu jeder Zeit“ (Eberling et al. 2002) weist nicht nur in der Industrie, sondern

³ siehe www.ebm.ups.com

auch in Dienstleistungsbranchen Ausdehnungstendenzen flexibler Arbeitszeiten nach (z.B. Finanzwirtschaft, IuK-Technologien, Handel). Der Anteil der Erwerbstätigen mit flexiblen Arbeitszeiten in Deutschland ist demnach von 42% im Jahre 1991 innerhalb zehn Jahren auf heute rund 51% angestiegen. Dabei handelt es sich um die Formen Schicht-, Nachtarbeit und Wochenendarbeit (regelmässig oder gelegentlich). Zusätzliche, statistisch nicht erfasste flexible Arbeitsformen sind z.B. vermehrte Überstunden, Gleitzeit, projektspezifische Anstellungen („Freelancer“), u.a.m. Am stärksten von den Ausdehnungstendenzen betroffen sind die Abendstunden und der Samstag (geringfügiger die Nacht und der Sonntag).

Absolut betrachtet noch deutlich geringer aber zunehmend sind projektspezifische Anstellungen mit sehr grossem Arbeitsgestaltungsfreiräumen („Freelancer“). Hierbei kann es sich um Arbeitnehmer handeln, die im Büro des Arbeitgebers tätig sind oder auch um Teleheimarbeiter (siehe nachfolgendes Kapitel). Damit verbunden ist häufig auch eine Kumulierung von Jobs, entsprechende statistische Angaben liegen jedoch nicht vor.

Über die Auswirkungen flexibler Arbeitsformen auf den Verkehr liegen unseres Wissens keine Untersuchungen vor. Die erwähnte Studie (Eberling et al. 2002) geht jedoch davon aus, dass durch die Flexibilisierung der Arbeitswelt der MIV gegenüber dem ÖV an Attraktivität gewinnt. Gleichzeitig wird aber auch auf die Entlastungswirkung bzgl. Infrastrukturskapazitäten in Spitzenzeiten hingewiesen.

2.1.3. TELEARBEIT

Zu den Formen, Potenzialen und Wirkungen von Telearbeit gibt es mittlerweile eine umfangreiche Literatur. Die folgende Darstellung gibt einen Überblick über die uns bekannten Analysen zur Telearbeit im In- und Ausland:

LITERATURÜBERBLICK TELEARBEIT					
Gebiet	Telearbeitbegriff	Aktuelle Menge	Potenzial	Verkehrliche Effekte	Quelle
USA	mind. mehrere Tage pro Monat	ca. 3-15 Mio. (3-14%)	15-25% ¹⁾	k.A.	Werdigier/Niebuhr 2000
USA (Kalifornien)	?	k.A.	k.A.	Weniger und kürzere Wege für nichtberufliche Verkehrszwecke (Telearbeiter und Haushaltsangehörige)	Pendyala 1991
Europa	mind. 1-2 Tage pro Woche	ca. 4-6 Mio. (3-5%) stark: FI/S/NL schwach: E/F/I	k.A.	k.A.	Werdigier/Niebuhr 2000
Deutschland	„mehrere“ Tage pro Woche	1.2 Mio. (4%)	k.A.	-2.6% des gesamten Pendlerverkehrs	BMWT 1998
	Ø 2.5 Tage pro Woche	ca. 0.5 Mio. (1.5%)	10-15% ¹⁾	-16% Wege pro TA -25% Pkm pro TA -0.9% des gesamten Pendlerverkehrs, keine Änderung bei Haushaltsangehörigen	BMVBW 2001 Denzinger / Vogt/Glaser 2001
	Ø 2.5 Tage pro Woche	k.A.	k.A.	Verkehrsreduktion für Einkaufsfahrten, hingegen Ausweitung bei Freizeitaktivitäten	Gebauer 2002
Schweiz	TA i.e.S., mind. 2 Tage pro Woche	25'000 (0.7%) 3% aller Betriebe	17-24% ²⁾	k.A.	Schwarb et al. 2000

Tabelle 6 Überblick über einige in- und ausländische Forschungsergebnisse zur Telearbeit.

¹⁾ „mittelfristiges“ Potenzial; in Prozent aller Erwerbstätigen

²⁾ „längerfristiges“ Potenzial; in Prozent aller Erwerbstätigen

Die Untersuchungen basieren auf sehr unterschiedlichen Begriffsverständnissen von Telearbeit. Zudem sind die Untersuchungsräume strukturell sehr verschieden. Die Pendlerdistanzen zwischen den USA und Europa, bzw. der Schweiz unterscheiden sich stark. Gleichwohl lassen sich folgende übereinstimmende Aussagen ableiten:

› **Drei Typen von Telearbeit:** Es können drei unterschiedliche Typen unterschieden werden:

- › Alternierender Telearbeiter (einzelne Tage; „Home-Office“): Die oben erwähnten Studien thematisieren vorwiegend diesen Typ. Hinsichtlich neuer Wirkungen auf den Verkehr dürfte die alternierende Telearbeit im Vordergrund stehen.
- › Teleheimarbeiter (zu 100% Zuhause): Hier ist der Anteil selbstständig Erwerbender besonders hoch bzw. es handelt sich häufig um Tätigkeiten, die schon immer dezentral ausgeübt wurden, mit den heutigen IuK-Technologien aber bedeutend effizienter.
- › Mobile Telearbeiter („Home-Kunde“): Zu diesem Typ sind uns keine Untersuchungen bekannt. Entweder sind es wie bei der 100%-igen Teleheimarbeit traditionell mobile Berufe, die heute dank IuK effizienter von Zuhause aus gestaltet werden können (z.B. Versicherungsagenten) oder es sind Tätigkeiten nahe an der Telediagnose/-wartung (siehe Kapitel 2.1.4).
- › Die **aktuelle Verbreitung** von Telearbeit i.e.S. (d.h. Beschäftigungen die nur dank neuer IuK dezentral ausgeführt werden, sonst aber zentral wären; mind. 1-2 Tage pro Woche) ist noch sehr gering. Am höchsten sind die Anteile in den USA (mit Schätzungen bis zu 10%), bereits Europa liegt mindestens um die Hälfte tiefer (wobei stärker verbreitet im Norden als im Süden) und für die Schweiz wird lediglich ein Anteil von knapp 1% der Beschäftigten geschätzt (3% aller Betriebe).
- › Das **Potenzial** wird in der jüngeren Literatur zurückhaltender beurteilt als noch vor rund 10 Jahren. Gleichwohl gehen die meisten Autoren von deutlichen Wachstumsraten aus. In Deutschland bspw. wird ein mittelfristiger Anteil von rund 5-10% der Erwerbstätigen als realistisch beurteilt.
- › Bei den **Auswirkungen auf den Verkehr** muss unterschieden werden zwischen dem Verhalten der Telearbeitenden sowie deren Haushaltsangehörigen:
 - › **Telearbeiter:** Alle Untersuchungen weisen eine signifikante Reduktion der spezifischen Verkehrsleistung beim berufsorientierten Verkehr nach. Bei rund 40% Telearbeit werden Reduktionen der Verkehrsleistung von rund 20% nachgewiesen. Zudem weisen die Studien zeitliche Verlagerungen, bzw. Entlastungen der Verkehrsspitzen nach. Bei den Effekten auf die nichtberufsorientierten Fahrten sind die Ergebnisse widersprüchlich. Einige Studien deuten auf eine zusätzliche verkehrsreduzierende Wirkung bei den übrigen Verkehrszwecken („Kontraktionsthese“⁴), andere weisen diesbezüglich keine Verhaltensänderungen nach.

4 These, wonach Telearbeitende nicht nur den Berufsverkehr reduzieren, sondern sich auch in der berufsfreien Zeit näher um ihren Wohnort bewegen und somit auch weniger Freizeit- und Einkaufsverkehr verursachen.

- › **Haushaltsangehörige:** Die Wirkungen von Telearbeit auf das Verkehrsverhalten der übrigen Haushaltsangehörigen wird ebenfalls kontrovers diskutiert. Die jüngsten Studien aus Deutschland weisen keine signifikanten Verhaltensänderungen nach. Einzig eine (etwas ältere) Studie aus Kalifornien will die Kontraktionsthese sogar bei den Haushaltsangehörigen nachgewiesen haben.

2.1.4. TELELERNEN

Zum Telelernen sind uns keine spezifischen Studien bekannt. Fernstudien sind eine seit längerem praktizierte Form (typischer Anbieter auf dem Schweizer Markt ist AKAD), vor allem auf der Tertiärstufe und im Weiterbildungsmarkt. Die neuen IuK-Technologien dürften diesen Trend zwar verstärkt haben, bezogen auf den gesamten Ausbildungsverkehr überwiegt aber der physische Besuch von Ausbildungsstätten noch immer bei weitem. Insofern handelt es sich beim Telelernen um eine gesamtverkehrlich betrachtet vernachlässigbare Grösse. Am ehesten dürfte das Telelernen Weiterbildungsangebote Berufstätiger und weniger die Vollzeitstudierenden betreffen.

2.1.5. TELEFON-/VIDEOKONFERENZEN, FERNDIAGNOSEN

Neue Arbeitsformen betreffen nicht nur die Arbeitsorganisation eines einzelnen Arbeitnehmers, sondern drücken sich auch in innerbetrieblichen Änderungen der Arbeitsausübung aus. Zwei wesentliche neue Möglichkeiten mit Hilfe aktueller IuK-Technologien sind dabei die vermehrten Video- und Telefonkonferenzen sowie die Ferndiagnose, resp. Fernwartung. Der aktuelle Nutzungsgrad sowie die Wirkungen solcher Möglichkeiten in Schweizer Unternehmen wurde im Rahmen des NFP 41 in den zwei Modulen A7 (Rangosch 2000) und A8 (Buser et al. 2000) untersucht. Folgende Erkenntnisse resultieren daraus:

- › Telefonkonferenzen werden von gut 30% aller befragten Firmen mindestens einige Mal pro Jahr benutzt. Hingegen sind Videokonferenzen noch nicht stark verbreitet (<10%).
- › Durch Telefon- und Videokonferenzen kann zwar spezifisch betrachtet Verkehr eingespart werden, bei einer grossen Mehrheit der Unternehmen haben jedoch die face-to-face Kontakte nicht abgenommen. D.h. Telefon- und Videokonferenzen werden ergänzend und nicht als Substitution von herkömmlichen Sitzungen abgehalten.
- › Die Möglichkeiten von Ferndiagnosen und Fernwartungen sind in ausgewählten Wirtschaftsbranchen immer wichtiger. Zu nennen sind hier die Informatikbranche, chemische Industrie, Medizinaltechnik oder auch der öffentliche Verkehr. In vielen Fällen konnten

hier Reiseeinsparungen von Technikern oder Entwicklern nachgewiesen werden. Bezüglich gesamten Geschäftsverkehr dürften die quantitativen Wirkungen jedoch marginal sein.

2.1.6. E-COMMERCE

Über die Verbreitung und die verschiedenen Formen des E-Commerce existiert mittlerweile eine umfassende Literatur. Zu den Auswirkungen auf den Verkehr liegen hingegen nur wenige Untersuchungen vor, wobei sich diese auf die qualitative Beschreibung möglicher Wirkungszusammenhänge beschränken.

Die **Verbreitung** von E-Commerce hat sich weniger schnell entwickelt als ursprünglich prognostiziert. Dabei steht der Business-to-Business Bereich (B2B) deutlich *vor* dem Business-to-Consumer Bereich (B2C). Aktuelle Schätzungen gehen von rund 65 Mia US\$ Umsatz für Europa aus (<1% des BIP), wobei über 80% auf den B2B-Bereich entfallen (Forrester Research; in Swisscom 2000). E-Commerce im B2B-Bereich hat diverse Facetten. Letztlich geht es aber meistens um eine kleiner werdende Fertigungstiefe bzw. die Unternehmen konzentrieren sich auf das Kerngeschäft und kaufen die restlichen Leistungen hinzu. Schätzungen in Deutschland (BMVBW 2001) gehen von einem Marktanteil des B2B im Jahre 2004 von 6.5% des Gesamthandels aus. E-Commerce im Business-to-Consumer Bereich konnte sich hingegen nur in Teilen des Versandhandels etablieren; v.a. in den Bereichen Bücher, Soft-/Hardware, Musik, Reisen und Video (Anteile von gegen 10%) und untergeordnet in einigen Dienstleistungsbereichen (z.B. E-Banking).

Die Prognosen für die Zukunft unterscheiden sich zwar stark, alle erwarten jedoch eine starke Zunahme des E-Commerce. Für Europa wurden bspw. bereits zwischen 2001 und 2004 Wachstumsraten um den Faktor 10 prognostiziert (Sola 2002). Das Deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2001) geht davon aus, dass das aktuelle europäische BIP-Wachstum zu rund einem Viertel auf dem E-Commerce basiert (d.h. ohne E-Commerce rund 25% tiefer ausfallen würde).

In der Schweiz nutzen heute rund 45% bis 60% der Bevölkerung das Internet (siehe BFS 2002)⁵. Ein Blick in die Nutzungszwecke zeigt, dass nur rund 10% der Internetnutzer hin und wieder E-Commerce-Dienstleistungen beanspruchen („engere“ Nutzerkreis, d.h. mind. ein Mal pro Woche). Insgesamt kann in der Schweiz von einer Entwicklung leicht über dem europäischen Durchschnitt ausgegangen werden, weil auch die Internetanschlusssdichte sowie die IuK-Investitionsrate leicht überdurchschnittlich sind.

5 oder Webpage BFS: http://www.statistik.admin.ch/stat_ch/ber20/indic-soc-info/ind20d_intro.htm

Wie bereits erwähnt existieren keine umfassenden empirischen Untersuchungen zu den **verkehrlichen Auswirkungen** von E-Commerce (siehe u.a. Conrady et al. 2002). Die vorhandene Literatur konzentriert sich auf das Aufzeigen von Wirkungsketten. Insgesamt gehen die qualitativen Aussagen aber in Richtung verkehrserzeugender Wirkungen: Im **Business-to-Business** Bereich erzeugt E-Commerce eine vermehrte Just-in-Time Produktionsweise mit der Folge von mehr Fahrten, geringerer Fahrzeugauslastung und dem Einsatz kleinerer Fahrzeuge. Einer Umfrage in der Schweiz zufolge (Swisscom 2000) bestätigen über 50% der befragten Unternehmen diesen Trend.

Der **Business-to-Consumer** Bereich ist insgesamt etwas besser untersucht. Hier stehen potenziell verkehrsmindernden Wirkungen durch eingesparte private Einkaufsfahrten, zusätzliche Fahrten des Güterverkehrs gegenüber (geringe Bündelung infolge hoher Lieferansprüche: vor Ort Lieferung, kleine Sendungen, genaue Zeitpunkte). Eine weitere Entwicklung ist die Konzentration von Filialnetzen von Dienstleistungsanbietern wie Banken und Versicherungen, was tendenziell mit längeren Fahrdistanzen für die Kundschaft verbunden ist. Die Studien kommen insgesamt zum Schluss, dass die verkehrserzeugende Wirkung überwiegt, die absolute Grössenordnung und die genauen Kausalitäten aber noch weitgehend unbekannt sind (Klophaus 2002). E-Commerce im B2C-Bereich konnte sich nur in sehr ausgewählten Marktsegmenten des Versandhandels richtig durchsetzen (Bücher, Musik, Video, etc.). Gerade in diesen Marktsegmenten ist aber davon auszugehen, dass die entsprechenden Einkäufe in Kaufs- bzw. Fahrtverbänden getätigt werden.

2.1.7. FLEXIBLE ÖFFNUNGSZEITEN

Der Trend zu flexiblen Öffnungszeiten manifestiert sich primär in einer Verlängerung von Ladenöffnungszeiten (häufig kombiniert mit weiteren Freizeitangeboten). Zu Beginn typische Anbieter waren die Tankstellenshops oder die Aperto-Ladenkette in den Bahnhöfen. Mittlerweile zeichnen sich immer mehr Einkaufsgebiete durch Öffnungszeiten bis 20.00 oder 22.00 Uhr aus. Diese Gebiete liegen vor allem an Verkehrsknotenpunkten, sei dies im öffentlichen Verkehr (Bahnhöfe, Flughäfen) oder Individualverkehr (Shopping und Freizeitparks, häufig in der Nähe von Autobahnknoten). In der Schweiz wie auch in anderen Teilen von Europa sind im Gegensatz bspw. zu Amerika die Ausweitung von Ladenöffnungszeiten politisch teilweise noch recht umstritten. D.h. der Trend ist zwar ausgewiesen, eine schweizweite Umsetzung kann aber nur zeitlich gestaffelt erwartet werden.

Verkehrliche Untersuchungen zum allgemeinen Trend flexibler Öffnungszeiten liegen unseres Wissens nicht vor. Nur bei grösseren neuen publikumsintensiven Einrichtungen (PE)

verlangen UVP's den verkehrlichen Wirkungs- bzw. Verträglichkeitsnachweis mit der Umweltschutzpolitik. Praktisch überall geht es dabei primär um die Problematik erhöhten Individualverkehrs. Dabei ist die verlängerte Öffnungszeit aber nur ein Faktor unter anderen (z.B. geografische Lage, Warenangebot, etc.). Bezüglich Massnahmen hat dabei die Parkraumbewirtschaftung einen zentralen Stellenwert (siehe u.a. Metron 2002).

Eberling et al. (2002) kommen in ihren Fallbeispielen der Städte Berlin, Frankfurt und Wien zum Schluss, dass die Ausdehnungstendenzen flexiblerer Öffnungs- und Arbeitszeiten tendenziell den MIV fördern (ohne empirisch zu belegen), gleichzeitig aber auch den ÖV zur Ausdehnung ihrer Betriebszeiten zwingen.

2.2. AKTUELLE VERBREITUNG: VERKEHRSMENGEN

Mit der folgenden Tabelle wird versucht, die Grössenordnungen der heutigen verkehrlichen Relevanz grob zu schätzen. Dabei interessieren weniger die absoluten Mengenangaben als vielmehr der grobe *relative* Vergleich. Wir stützen uns bei der Referenzmenge (d.h. Anzahl betroffener Akteure) auf die oben geschilderten Forschungsergebnisse, bei den daraus hergeleiteten Verkehrsmengen hingegen weitgehend auf eigene Annahmen (teilweise basierend auf Mikrozensus-Kennzahlen; siehe Annahmen im Annex 1). Die Verknüpfung dieser absoluten Relevanz mit den *spezifischen* Wirkungsmechanismen erfolgt im Kapitel 3.1.

AKTUELLE VERBREITUNG UND BETROFFENE VERKEHRSMENGEN (HEUTE)						
	Referenzmenge	Verkehrsmenge [Mio Pkm/Pf] ⁶				
		Total	MIV	ÖV	Anteile ⁷	
Arbeiten / Ausbildung						
Teilzeitarbeit	1 Mio. Erwerbstätige	Pkm	3900	3000	900	15%
		Pf	265	200	65	10%
Flexible Arbeitszeiten	2 Mio. Erwerbstätige	Pkm	7800	6000	1800	30%
		Pf	530	400	130	20%
Telearbeit	30'000 Erwerbstätige	Pkm	210	160	50	0.8%
		Pf	5	3.6	1.4	0.2%
Telelernen	40'000 Erwerbstätige	Pkm	24	18	6	<1% ⁰
		Pf	1	0.7	0.2	<1% ⁰
Geschäftsbeziehungen						
Telefon- / Videokonferenzen	30'000 Unternehmen	Pkm	80	54	26	1%
		Pf	1.6	1.1	0.5	0.7%
Ferndiagnosen / Fernwartung	3'000 Unternehmen	Pkm	30	27	3	0.5%
		Pf	0.6	0.5	0.1	>1% ⁰
E-Commerce (B2B)	30'000 Unternehmen	Pkm	326	290	36	5%
		Pf	10	8.5	1.2	0.5%
Einkaufen / Freizeit						
E-Commerce (B2C)	140'000 Leute	Pkm	135	100	35	1.5%
		Pf	21	17	4	1%
Flexible Öffnungszeiten	1 Mio. Leute	Pkm	960	720	240	10%
		Pf	150	120	30	9%

Tabelle 7 Grobe Schätzungen über die heutige Verbreitung neuer Arbeitsformen und der betroffenen Verkehrsmenge im Personenverkehr (Annahmen und Quellenangaben im Annex 1).

⁶ Pkm = Personenkilometer; Pf = Personenfahrten (Hin- und Rückfahrten einzeln)

⁷ Referenzgrösse Arbeits-/Ausbildungsverkehr Schweiz total: 26 Mia Pkm / 2,6 Mia Pf (Hochrechnung Mikrozensus)
Referenzgrösse Geschäftsverkehr Schweiz total: 7 Mia Pkm / 0,23 Mia. Pf (Hochrechnung Mikrozensus)
Referenzgrösse Einkaufsverkehr total: 9,5 Mia Pkm / 1,7 Mia Pf (Hochrechnung Mikrozensus)

Arbeiten / Ausbildung

Die sozioökonomisch begründeten neuen Arbeitsformen vermehrter Teilzeit und flexibler Arbeitszeiten sind bzgl. Gesamtverkehrsnachfrage im Vergleich zu den hauptsächlich IuK-basierten Arbeitsformen Telearbeit und Telelernen deutlich relevanter. Erstere sind weit verbreitet und betreffen einen stetig wachsenden Anteil der Erwerbstätigen. Dabei ist das Teilzeitarbeiten heute noch weitgehend von Frauen und somit von deren spezifischen Mobilitätsverhalten geprägt. Telearbeit ist hingegen noch wenig verbreitet und das Telelernen kann hinsichtlich Gesamtverkehrsnachfrage als vernachlässigbar bezeichnet werden.

Geschäftsbeziehungen

Die hergeleiteten Verkehrsmengen neuer Arbeitsformen in den Geschäftsbeziehungen beziehen sich nur auf die Personengeschäftsfahrten. Diese sind mangels Untersuchungen sehr schwer abschätzbar. Weil der Personengeschäftsverkehr im Vergleich zum Arbeitsverkehr aber deutlich kleiner ist und die Verbreitung der neuen Formen Videokonferenzen und Telewartungen eher gering ist, beurteilen wir die verkehrliche Relevanz insgesamt als untergeordnet. Die bedeutend grösseren verkehrlichen Wirkungen sind vom E-Commerce (Business to Business) zu erwarten, jedoch mehr im Güter- als im Personengeschäftsverkehr.

Einkaufen / Freizeit

Eine hohe verkehrliche Relevanz hat die Flexibilisierung der Ladenöffnungszeiten. Dieses Phänomen setzt sich vor allem im städtischen Raum (inklusive publikumsintensive Einrichtungen am Stadtrand) immer stärker durch und in Städten und Agglomerationen zusammen leben auch immer mehr Leute (gemäss Volkszählung 2000 knapp 75% gegenüber 60% im Jahre 1980). Von verkehrlicher Relevanz sind vor allem die Überlagerungen flexibler Öffnungszeiten von Einkaufs- und Freizeitangeboten. Flexiblere Öffnungszeiten haben auch das Potenzial für verschiedene verkehrliche Überlagerungseffekte mit den neuen flexiblen Arbeitsformen (bspw. länger Arbeiten und Verlagerung der Einkaufsfahrt in den späteren Abend).

Hingegen erachten wir zur Zeit das E-Commerce (Business to Consumer) aus Sicht des Personenverkehrs als noch wenig relevant. E-Commerce konnte sich nur in ausgewählten Marktsegmenten durchsetzen; und zwar in solchen deren Einkäufe üblicherweise in Fahrtverbänden getätigt werden. Insofern ist das Sparpotenzial für Einkaufsfahrten gering.

2.3. ZUKÜNFTIGE POTENZIALE

Der Trend zu vermehrter **Teilzeitarbeit, flexiblen Arbeitszeiten und Öffnungszeiten** dürfte nach den vorliegenden Grundlagen weitergehen. Ein mittelfristiger Anteil von rund 40% Teilzeiterwerbstätigen in der Schweiz scheint aufgrund der BFS-Prognosen realistisch. Dadurch würden sich die obgenannten Verkehrseffekte um rund die Hälfte erhöhen. Quantifizierte Prognosen zur Flexibilisierung der Arbeitszeiten sind hingegen schwierig, der Trend hält aber auch diesbezüglich klar an.

Die zukünftigen Wachstumspotenziale von IKT begründeten neuen Arbeitsformen, namentlich von **Telearbeit und E-Commerce**, beurteilen die Studien nach wie vor als gross. Die Verbreitung wird zwar langsamer als früher prognostiziert erfolgen, bei der Telearbeit werden aber immer noch Anteile von gegen 10-20% der Erwerbstätigen als realistisch erachtet (sowohl in Amerika wie auch in Europa). Wichtiger Driving Force sind dabei die in den Verkehr investierten Zeitkosten (Staukosten). Gleichzeitig wird aber auch eingeräumt, dass die Potenziale der Telearbeit stark von Veränderungen in den exogenen Rahmenbedingungen abhängen (namentlich sind die heutigen Transportkosten bzw. die Energiekosten viel zu gering um entscheidende Verhaltensänderungen zu bewirken). Abgeschwächt gilt diese Voraussetzung für das E-Commerce. Hier dürfte vor allem die Verbreitung im B2B-Bereich aus rein kommerziellen Gründen weiter stark zunehmen. Im B2C-Bereich beeinflussen hingegen noch ganz andere Gründe die weitere Entwicklung: Einerseits ist hier die Sicherheit und der Datenschutz angesprochen, andererseits ist Einkaufen keine rein rationale Angelegenheit, sondern immer auch von sozio-emotionalen Beweggründen geprägt.

3. WIRKUNGEN NEUER ARBEITSFORMEN

3.1. WIRKUNGEN AUF DIE VERKEHRSNACHFRAGE

Die folgende Tabelle stellt qualitativ die spezifischen Wirkungen der einzelnen Arbeitsformen hinsichtlich zeitlicher Verteilung des Verkehrs, Modal Split und Verkehrsmenge dar. Zudem wird dargestellt, in welchen Räumen sich diese Wirkungen primär abspielen. Es werden räumliche Wirkungen in der Fläche von Arbeitsplatzgebieten (Zentren, Agglos) von eher punktuellen an Verdichtungsstandorten mit überlagerten Einkaufs-, Freizeit- und Arbeitsplatzangeboten unterschieden (ESP; Entwicklungsschwerpunkte). Grau hinterlegt wird diese spezifische Einschätzung mit der absoluten verkehrlichen Relevanz. Entsprechende grobe Quantifizierungen wurden in Kapitel 2.2 hergeleitet:

VERKEHRLICHE WIRKUNGEN								
	Werktag			Wochenende		Modal Split	Gesamt-Verkehrsmenge	In welchen Räumen?
	Morgen-/Abendspitze	Mittagspitze	Nacht/Spät-abend	Tag	Abend/Nacht			
Arbeiten / Ausbildung								
Teilzeit (blockweise)		+				wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren, Agglo ¹⁾
Teilzeit (tageszeitlich)	--	+/-				reduzierte ÖV-Affinität	Mehrfahrten	Zentren, Agglo ¹⁾
Flexible Arbeitszeiten	--	-	+			reduzierte ÖV-Affinität	wenig Einfluss	Zentren, Agglo, ESP ¹⁾
Telearbeit (Home-Office)	--					wenig Einfluss	Fahrtenreduktion	Zentren, Agglo ¹⁾
Teleglernen	-	-		-		wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren
Geschäftsbeziehungen								
Telefon- / Videokonferenzen	-	-				wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren, Agglo
Ferndiagnose / Fernwartung	-	-				wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren, Agglo
E-Commerce (B2B)	-	-				wenig Einfluss	v.a. Einfluss auf Güterverkehr (+)	Zentren, Agglo
Einkaufen / Freizeit								
E-Commerce (B2C)		-		-		wenig Einfluss	wenig Einfluss (PV-;GV+)	Zentren, Agglo, ESP ¹⁾
Flexible Öffnungszeiten	-		+		++	reduzierte ÖV-Affinität	wenig Einfluss	Zentren, Agglo, ESP
Überlagerungen								
Arbeiten - Geschäftsbeziehungen	-	-	+			wenig Einfluss	wenig Einfluss	Zentren, Agglo
Arbeiten - Einkaufen / Freizeit	-	+/-	+	+	+	reduzierte ÖV-Affinität	wenig Einfluss	Zentren, Agglo, ESP ¹⁾

Tabelle 8 Überblick verkehrlicher Wirkungen in zeitlicher und räumlicher Hinsicht; Legende:

- + Zunahme mittel
- ++ Zunahme stark
- Abnahme/Verflachung mittel
- Abnahme/Verflachung stark

hellgrau: mengenmässige Relevanz mittel; dunkelgrau: mengenmässige Relevanz stark

¹⁾ längerfristig auch räumlich-strukturelles Veränderungspotenzial (v.a. Förderung längerer Distanzen Wohn-Arbeitsort)

Arbeiten / Ausbildung

› Teilzeit: Die Zunahme von Teilzeitarbeit und deren verkehrlichen Wirkungen ist ein bereits seit längerer Zeit laufender Prozess, der jedoch anhalten dürfte. Insgesamt ist das unterschiedliche verkehrliche Verhalten heutiger Teilzeitarbeitenden von den Frauen geprägt. Aufgrund der Pendlerstatistik sowie dem Mikrozensus haben Teilzeitarbeitende im Arbeitsverkehr rund 10% kürzere Wege und einen 10% höheren Modal Split zugunsten des ÖV. Ob diese Unterschiede in den Mobilitätskennziffern mit steigendem Männeranteil an den TZ-Arbeitenden bleiben, ist nicht näher untersucht. Aufgrund der Pendlerstatistik (INFRAS 2004) werden die Unterschiede aber immer kleiner. Offenbar findet mit der geschlechtsspezifischen auch eine Angleichung der Mobilitätskennziffern zwischen Voll- und Teilzeitbeschäftigten statt. Bezüglich zeitlicher Verteilung und Verkehrsaufkommen müssen zwei Typen unterschieden werden (wobei leider keine empirischen Grundlagen hinsichtlich mengenmässiger Aufteilung vorliegen):

- › Typ A (blockweise): Falls Teilzeitarbeit ganztägig ausgeübt wird und mit Jobsharing kombiniert ist (d.h. kein Arbeitsplatzverlust⁸), dann ergeben sich theoretisch betrachtet weder Zusatzverkehre noch Modal Split-Effekte noch Effekte auf den Tagesgang. Einzig die Mittagsspitze könnte tendenziell verstärkt werden (bei vermehrten Halbtagesblöcken).
- › Typ B (tageszeitlich): Falls die Teilzeitarbeit in Form von flexibel reduzierten Tagesarbeitszeiten erfolgt (und ebenfalls die Annahme eines stabilen Gesamtarbeitsvolumens), dann ergibt sich einerseits Mehrverkehr weil immer noch zwei Wege pro Tag über 5 Tage die Woche zurückgelegt werden, aber von mehreren Personen pro Arbeitsplatz. Dies ist gleichzeitig gekoppelt mit zusätzlichem Parkierungsbedarf an Firmenstandorten, weil die Teilzeitarbeitenden nicht sequentiell sondern auch parallel anwesend sein können. Andererseits dürfte sich eine Verlagerung der Morgen- oder Abendspitzen zugunsten der Mittagsspitzen ergeben. Hingegen erwarten wir auch bei diesem Teilzeittyp nicht a priori eine Veränderung hinsichtlich Modal Split. Räumlich wirkt sich die Teilzeit beider Typen flächig in den Arbeitsplatzgebieten aus (Zentren, Agglomerationen). Längerfristig betrachtet unterstützt die Teilzeitarbeit den räumlich-strukturellen Trend zu längeren Distanzen zwischen Wohn- und Arbeits-

⁸ Die Erwerbstätigenentwicklung der letzten 10 Jahre war gesamtschweizerisch recht stabil. Für die Zukunft sehen die Prognosen aus demografischen Gründen sogar eine Abnahme der Erwerbsquote vor. Vermehrte Teilzeitarbeit führt somit primär zu einer Neuverteilung der Arbeit, aber nicht zu vermehrten Arbeitsplätzen.

ort. Diese indirekten Wirkungen könnten mithin sehr relevant werden, sind aber innerhalb des sehr komplexen Wirkungsgefüges Siedlung–Verkehr kaum zu separieren.

- › Flexible Arbeitszeiten: Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass kein nennenswerter Effekt auf die Gesamtverkehrsmenge erfolgt. Hingegen sind Wirkungen auf den Tagesgang zu erwarten: In Gebieten mit chronischen Kapazitätsproblemen dürfte eine zunehmende Menge der flexibel Arbeitenden eine rund stündliche Verschiebung der morgendlichen oder abendlichen Fahrten zu/von der Arbeit in Betracht ziehen. In der Folge verflachen die Spitzen bzw. dauern tendenziell länger an. Die Ausdehnung der Arbeitszeit in den späteren Abend erhöht sodann den Spätabendverkehr (mit tendenziell reduzierter ÖV-Affinität). Räumlich wirken flexible Arbeitszeiten ebenfalls flächig in Arbeitsplatzgebieten von Zentren und Agglomerationen. Kombiniert mit veränderten Einkaufsgewohnheiten kommen noch Orte mit publikumsintensiven Einrichtungen hinzu. Längerfristig dürften auch flexible Arbeitszeiten den Trend zur Inkaufnahme längerer Distanzen zwischen Wohn- und Arbeitsort unterstützen.
- › Telearbeit: Telearbeiter reduzieren nachgewiesenermassen ihre Verkehrsleistung um die Pendlertage, die neu zu Hause gearbeitet werden. An diesen Tagen werden somit auch die morgen- und abendlichen Verkehrsspitzen entsprechend entlastet. Räumlich wirkt sich dies ebenfalls primär in den stark belasteten Arbeitsplatzgebieten in Städten und Agglomerationen aus. Eine veränderte Verkehrsmittelwahl konnte hingegen nicht nachgewiesen werden. Absolut betrachtet ist die Telearbeit zur Zeit von vernachlässigbarer Bedeutung. Längerfristig besteht aber durchaus ein substanzielles Potenzial.
- › Telelernen: Potenziell können auch hier die Verkehrsspitzen (inkl. Samstagsverkehr) entlastet werden. Absolut betrachtet handelt es sich aber um eine vernachlässigbare Grösse.

Geschäftsbeziehungen

- › Videokonferenzen, Fernwartung: Hier handelt es sich um neue Arbeitsformen, die sehr spezifisch eingesetzt werden. Vor allem Videokonferenzen sind aufgrund bisheriger Untersuchungen als ergänzende Hilfsmittel zu verstehen, die kaum nennenswerte Substitutionseffekte bzgl. physischen Verkehr bewirken. Fernwartungen sind erst in sehr spezialisierten Branchen etabliert und selbst hier steht die Entwicklung erst am Anfang (z.B. was den mobilen Einsatz mit Hilfe von geografischen Informationssystemen betrifft). Bezogen auf den gesamten (Personen-)Geschäftsverkehr schätzen wir deren Wirkungen als gering ein (sowohl absolut wie bzgl. zeitlich-räumlicher Verteilung).

- › E-Commerce (B2B): E-Commerce im Business-to-Business Bereich setzt sich zwar immer stärker durch (bereits kurzfristig), verkehrlich wirken die damit zusammenhängenden neuen Transaktionsformen zwischen Firmen innerhalb der Wertschöpfungskette aber vor allem auf den Güterverkehr (höhere Arbeitsteilung und somit tendenziell verkehrserzeugend). Personengeschäftsfahrten mögen im Einzelfall substituiert werden (z.B. Fahrten von Handelsreisenden), sind aber insgesamt von verkehrsplanerisch geringer Relevanz.

Einkaufen / Freizeit

- › E-Commerce (B2C): Potenzielle Entlastung bringt E-Commerce für die Mittagsspitze (Einkaufsfahrten untertags) sowie den Samstagsverkehr. Absolut betrachtet handelt es sich aber um eine (zumindest kurzfristig) vernachlässigbare Grösse im Personenverkehr (bei tendenziell verkehrserzeugender Wirkung im LKW-/Lieferverkehr). Mittel- bis längerfristig dürfte das E-Commerce jedoch eine weiter zu beachtende Einflussgrösse bleiben.
- › Flexible Öffnungszeiten: Verlängerte Öffnungszeiten von Einkaufs- und Freizeitfacilities sind stetige, aber langfristig anhaltende Prozesse. Sie erhöhen den Druck auf den Abend- und Nachtverkehr, vermehrt auch am Wochenende. Hingegen entlasten sie potenziell die klassische werktägliche Abendspitze zwischen 17.00 und 18.00 Uhr. Räumlich wirken flexible Öffnungszeiten sowohl flächig in Zentren und Agglomerationen wie auch punktuell an Verdichtungsstandorten. In Gebieten mit vergleichsweise eingeschränktem ÖV-Angebot erhöhen flexible Öffnungszeiten tendenziell die Attraktivität des MIV (v.a. Standorte an Agglomerationsrändern). Für den ÖV zeigt sich hier ein Dilemma: Das notwendige Zusatzangebot läuft letztlich auf eine Ausdehnung der Betriebszeiten hinaus. Weil die Zusatznachfrage aber vergleichsweise gering ist, besteht die Gefahr sinkender durchschnittlicher Kostendeckungsgrade.

Überlagerungseffekte

Die einzelnen neuen Arbeitsformen wirken nicht nur für sich alleine, sondern ermöglichen vor allem auch in Kombination miteinander neue Verhaltensweisen im Verkehr. Wir unterscheiden dabei die zwei Kombinationen Arbeiten und Geschäftsbeziehungen sowie Arbeiten und Einkaufen/Freizeit:

- › Arbeiten–Geschäftsbeziehungen: Hier sind zum Einen die kombinierten Möglichkeiten von standortgebundener und mobiler Telearbeit zu erwähnen. D.h. der Telearbeitende kann je nach Branche sowohl physischen Verkehr zum Arbeitsstandort wie auch zum Kunden einsparen. Damit summieren sich die potenziell verkehrsmindernden Effekte auf die werktäg-

lichen Verkehrsspitzen, primär in Zentren und Agglomerationen (und primär hinsichtlich MIV). Absolut betrachtet schätzen wir diese Wirkungen aber deutlich geringer ein als die nachfolgenden Überlagerungseffekte Arbeiten–Einkaufen/Freizeit.

- › Arbeiten–Einkaufen/Freizeit: Stärker zu beachten sind neue Verhaltensweisen aufgrund der Kombination neuer Arbeits- und Einkaufs-/Freizeitweggestaltung; und zwar bereit mit einem kurz- bis mittelfristigen Zeithorizont. Insbesondere die beiden Trends flexibler Arbeits- und Ladenöffnungszeiten (verstärkt durch vermehrte Teilzeitarbeit) eröffnen neue Perspektiven für die Fahrtengestaltung. Dabei denken wir weniger an Substitution oder Einsparung als vielmehr eine veränderte tageszeitliche und räumliche Verteilung: Zeitlich erlauben diese neuen Formen ein gewisses Ausweichen entlang der Morgen- und Abendspitze bis hin zu einer Erhöhung des Nachtverkehrs. Stark gefördert werden solche Verhaltensreaktionen durch die bereits bestehenden Kapazitätsengpässe auf der Strasse (tägliche Staus an neuralgischen Punkten). Räumlich erhöht sich dadurch vor allem die Attraktivität von punktuell intensiv genutzten Gebieten (ESP), welche an Randstandorten stärker MIV- als ÖV-orientiert sind. Insgesamt besteht hier eine bereits erwähnte Herausforderung für den ÖV: Die Nachfragezeiten sind weniger gut kalkulierbar.

Zusammenfassend zeigen heute neue Arbeitsformen folgende Wirkungen auf die Verkehrsnachfrage:

- › Die **sozioökonomisch begründeten neuen Arbeitsformen** (Teilzeitarbeit, flexible Arbeits- und Öffnungszeiten) sind bezüglich verkehrlichen Auswirkungen auf den Personenverkehr deutlich relevanter als die auf IuK-Technologien basierenden (v.a. Telearbeit, E-Commerce). Letztere bleiben aber mit Blick auf das zukünftige Wachstumspotenzial zumindest längerfristig noch immer zu beachtende Einflussgrößen.
- › Die neuen Arbeitsformen haben insgesamt weniger Einfluss auf die Gesamtverkehrsmenge als vielmehr die **räumlich-zeitliche Verteilung**: Sie wirken vor allem in Richtung Ausdehnung der morgen- und abendlichen Spitzenzeiten. Unter Ausdehnung der Spitzen dürfte dabei aber nicht eine absolute Entlastung der Spitzen erwartet werden als vielmehr eine zeitliche Verlängerung an der Kapazitätsgrenze (unter Berücksichtigung einer weiteren allgemeinen Verkehrszunahme). Tendenziell mehr Druck entsteht auf den Spätabend- und (untergeordnet) Wochenendverkehr. Hauptgrund für die zeitlichen Verteilungseffekte sind die durch neue Arbeitsformen sich anbietenden neuen Möglichkeiten der Umgehung von Kapazitätsengpässen.
- › Räumlich wirken die neuen Arbeitsformen primär in **Gebieten hoher Nutzungsdichte** (d.h. Zentren und Agglomerationen). Der Verkehr im ländlichen Raum ist insgesamt weniger betroffen. Längerfristig könnten viele der neuen Arbeitsformen die räumlich-

strukturellen Veränderungen durch Inkaufnahme längerer Distanzen zwischen Wohn- und Arbeitsstandorten unterstützen.

- › Durch **Überlagerungseffekte** – vor allem zwischen den flexiblen Arbeits- und Öffnungszeiten – sind die räumlichen Auswirkungen an lokalen Verdichtungsstandorten in Städten und Agglomerationen (Entwicklungsschwerpunkte ESP) stärker ausgeprägt als in der Fläche.

Hingegen haben neue Arbeitsformen **wenig Einfluss auf das Gesamtverkehrsaufkommen:**

- › Bei den auf IuK-Technologien basierten Arbeitsformen wie Telearbeit hat dies primär mit der geringen Verbreitung zu tun. Und selbst auf diesem vergleichsweise tiefen mengenmässigen Niveau sind die Wirkungen sowohl verkehrsfördernd (z.B. Lieferfahrten infolge E-Commerce) als auch –hemmend (z.B. eingesparte Einkaufsfahrt durch E-Commerce).
- › Bei den sozioökonomisch begründeten Arbeitsformen muss zwischen vermehrter Teilzeit und flexiblen Arbeitszeiten unterschieden werden:
 - › Eine reine Flexibilisierung hat keinen unmittelbaren Effekt auf die Anzahl Fahrten, sondern – wie die meisten neuen Arbeitsformen – auf die zeitliche Verteilung. Auch bei gleicher Anzahl Fahrten wird aber insbesondere der Parkplatzbedarf schwieriger einschätzbar. Zeitlich bedingte Doppelbelegungen können vermehrt die Folge sein.
 - › Den einzig substanziellen Mengeneffekt hinsichtlich Verkehrsaufkommen orten wir beim Trend vermehrter Teilzeitarbeit, aber nur dann wenn diese im Vergleich zu einer 100% Arbeitsstelle (mit ursprünglich z.B. 5 Werktagen à 1 Hin-Rückfahrt) so organisiert ist, dass mehrere Personen tageszeitlich überlagert arbeiten (z.B. immer noch jeden Tag, aber jeweils nur halbtags).

3.2. WIRKUNGEN AUF DAS VERKEHRSANGEBOT

Die Implikationen auf die zukünftige Verkehrsplanung bzw. das Verkehrsangebot können auf dem Hintergrund dieser Nachfrageeffekte folgendermassen grob umschrieben werden. Die Analyse der angebotsrelevanten Planungsgrundlagen erfolgt in Kapitel 4:

- › **Motorisierter Individualverkehr:** Die verschiedenen Flexibilisierungstrends wirken zumindest tendenziell in Richtung grösserer tageszeitlicher Verteilung des Verkehrsaufkommens und sind somit aus Sicht der heutigen Kapazitätsengpässe grundsätzlich positiv zu beurteilen. Verlängerungen der Morgen- und Abendspitzen stehen eine gewisse Verstärkung der Mittagsspitze sowie vor allem eine Ausdehnung des Spätabendverkehrs gegenüber, was sich umweltseitig negativ auswirkt (v.a. Lärm). Räumlich vermehrter Verkehrsdruck dürfte strassenseitig vor allem an Standorten publikumsintensiver Einrichtungen auftreten. Im Agglomerationsraum treffen solche Standorte meistens zusammen mit Ar-

beitsplatzstandorten. Dies bedeutet eine Überlagerung der zwei Effekte flexibler Arbeits- und Öffnungszeiten und eine Erhöhung der Attraktivität individueller ggü. öffentlicher Verkehrsmittel. Aus umwelt- und verkehrspolitischer Sicht erhält hier somit insbesondere die Parkraumbewirtschaftung sowie die ÖV-Erschliessung eine umso höhere Relevanz. Die Parkplatzfrage (sowohl hinsichtlich zeitlicher Verteilung als auch mengenmässig) stellt sich zudem bei Firmenstandorten mit vermehrter Teilzeitarbeit, vor allem dort wo diese nicht blockweise, sondern tageszeitlich variabel ausgeübt wird.

- › **Öffentlicher Verkehr:** Vermehrte tageszeitliche Verteilung bis hin zu erhöhtem Nachtverkehr ist aus Sicht des ÖV ambivalent zu beurteilen. Die Angebotsplanung wird tendenziell schwieriger und Angebotsausbauten sind kostspielig. Auf diesem Hintergrund erhalten attraktive intermodale Schnittstellen (v.a. Park and Ride, Bike and Ride) sowie neue flexible ÖV-Angebote eine noch stärkere Bedeutung. Diese Angebotsentwicklung lässt sich bereits heute teilweise beobachten⁹. Bei einem Ausbau der Betriebszeiten muss speziell beim ÖV auch immer die Thematik Sicherheit mitberücksichtigt werden (bei Spätabend- und Nachtangeboten verbunden mit erhöhten Grenzkosten).
- › **Langsamverkehr:** Bereits heute werden durchschnittlich rund 40% aller Arbeitswege zu Fuss oder mit dem Velo ausgeführt (je kürzer die Distanzen, desto höher der LV-Anteil). Der Langsamverkehr ist im Vergleich zum ÖV als sehr flexibles Verkehrsmittel zu beurteilen. Insofern erhöhen die neuen Arbeitsformen zumindest in den Fällen, wo es um kurze Wege oder um eine flexible Schliessung von ÖV-LV-Wegekettten geht, auch die Bedeutung des Langsamverkehrs. Zu überprüfen sind sowohl ein Ausbau der bestehenden Wegnetze wie vor allem auch die Infrastrukturen/Zugänge an der Schnittstelle zum ÖV (v.a. Bike and Ride).

⁹ Zu erwähnen sind einerseits der ZVV mit dem in jüngster Zeit deutlich ausgebautem Abend- und Nachtangebot. Andererseits hat auch die SBB in den letzten Fahrplanwechseln den Spätabendverkehr wieder vermehrt ausgebaut. Zudem erfahren flexible Rufbus- und Nachtbusangebote eine starke Ausdehnung (bereits über 200 Angebote gesamtschweizerisch gemäss LITRA 2002).

Auch in den drei Städten Berlin, Frankfurt und Wien konnte ein deutlicher Ausbau des nächtlichen ÖV-Betriebsnetzes nachgewiesen werden (Eberling et al. 2002). Diese Entwicklung wird aber grösstenteils auf veränderte Verhaltensweisen in der Freizeit zurückgeführt.

3.3. FAZIT: KRITERIEN FÜR RELEVANZANALYSE PLANUNGSGRUNDLAGEN

Auf Basis der geschilderten verkehrlichen Wirkungen neuer Arbeitsformen sind die Relevanzkriterien für die zu betrachtenden Planungsgrundlagen herzuleiten. Um für die nähere Untersuchung eines allfälligen Anpassungsbedarfs relevant zu sein formulieren wir zusammenfassend drei Kriterien. Zumindest in einem dieser Bereiche müssen die einzelnen Planungsgrundlagen substantielle Vorgaben machen:

KRITERIEN FÜR RELEVANZANALYSE VON PLANUNGSGRUNDLAGEN		
Kriterium	Wirkungen (neuer AF)	Ursachen (wichtigste neue AF)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeitliche Verteilung 	Tageszeitliche Umverteilung in Richtung Verbreiterung der Spitzenzeiten und abendliche Ausdehnung; vermehrter Druck auf die Wochenenden, insbesondere den Samstagsverkehr.	<ul style="list-style-type: none"> › Vermehrte Teilzeitarbeit › Flexible Arbeitsformen › Flexible Öffnungszeiten › Überlagerungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modal Split 	Tendenziell reduzierte ÖV-Affinität infolge zeitlich und räumlich flexiblerer Verhaltensweisen im Arbeits- und Einkaufsverkehr. Betroffen sind vor allem Arbeits- und Einkaufsstandorte ausserhalb der gut erschlossenen Zentren.	<ul style="list-style-type: none"> › Flexible Arbeitsformen › Flexible Öffnungszeiten › Überlagerungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengeneffekte 	Hinsichtlich Verkehrsaufkommen per se sind nur wenige Wirkungen auszumachen (Teile der vermehrten Teilzeitarbeit, Telearbeit). Hingegen haben verschiedene Flexibilisierungstrends Wirkungen auf die Planung der Parkplatzangebote an Arbeits- und Einkaufsstandorten (Doppelbelegungen wegen vermehrter zeitlicher Überlappungen).	<ul style="list-style-type: none"> › Vermehrte Teilzeitarbeit › Flexible Arbeitsformen › Flexible Öffnungszeiten › Überlagerungen

Tabelle 9

In der nachfolgenden Relevanzanalyse (siehe Kapitel 4) werden wichtige verkehrliche Planungsgrundlagen darauf untersucht, ob und in welchem Ausmass zumindest in einem dieser drei Kriterien substantielle Vorgaben gemacht werden. Zusätzlich ist noch die **räumliche Komponente** zu berücksichtigen. D.h. es wird geschaut, ob die gemäss Wirkungsanalyse notwendige Differenzierung nach Zentren, Agglomerationen und Verdichtungsstandorte (Entwicklungsschwerpunkte ESP) sich in den Planungsgrundlagen finden lässt oder ob auch diesbezüglich Anpassungsbedarf besteht.

4. ANPASSUNGSBEDARF VON PLANUNGSGRUNDLAGEN

4.1. ÜBERBLICK PLANUNGSGRUNDLAGEN

„Planungsgrundlagen“ werden für die vorliegende Auslegeordnung im umfassenden Sinne verstanden¹⁰. Einerseits geht es um Normen und normenähnliche Dokumente, andererseits – vor allem im öffentlichen Verkehr, wo solche weniger vorliegen – um Hinweise allgemeiner Art, die es bei der Planung der Verkehrsangebote zu beachten gilt. Fokussiert bleibt der Begriff Planungsgrundlagen aber auf den Bereich Verkehr. Raumplanerische Instrumente werden z.B. nicht untersucht. Es können grob zwei zu untersuchende Bereiche unterschieden werden:

- › **Bedarfsnachweis privater Strassenverkehr:** Beim privaten motorisierten und nicht-motorisierten Strassenverkehr geht es primär um einzelne ausgewählte Normen der Strassenprojektierung (z.B. Ganglinientypen gemäss VSS-Normen) sowie Parkierungsrichtlinien (illustrativ anhand nationaler, kantonaler und kommunaler Normen/Reglemente; inklusive räumlich differenzierter Parkierungsreglemente für Velos an ÖV-Schnittstellen). Daneben werden Planungsgrundlagen ohne Normencharakter untersucht wie z.B. die Fahrten- und Fahrleistungsmodelle oder die Verkehrsmodellierung.
- › **Angebotsplanungen öffentlicher Verkehr:** Im Gegensatz zum MIV besteht für den ÖV kein vergleichbares Normenwerk mit Planungsrichtlinien. Vielmehr geht es um die Frage, wie im Rahmen der gängigen Planungspraxis die Effekte der neuen Arbeitsformen berücksichtigt werden. Zusätzlich betrachtet wurde der kombinierte Verkehr.

Der private Strassenverkehr und die Parkierungsproblematik beim Langsamverkehr ist vor allem durch das VSS-Normenwerk abgedeckt. Die VSS-Normen dienen den Planungsfachleuten als Grundlage, haben aber rechtlich nicht denselben verbindlichen Charakter wie Verordnungen und Gesetze. Im ÖV haben die Grundlagen nicht denselben Normencharakter, weshalb sich hier die Frage allgemeiner stellt, d.h. welche Kriterien sind für die Angebotplanung im ÖV bestimmend und wo sind dabei die Einflüsse neuer Arbeitsformen allenfalls relevant.

Wenn nachfolgend der Anpassungsbedarf einzeln erläutert wird, muss unterschieden werden zwischen Anpassung und Erweiterung bestehender Grundlagen sowie Schaffung neuer Grundlagen in den entsprechenden Bereichen.

Im Einzelnen haben wir folgende „Planungsgrundlagen“ in die Untersuchung miteinbezogen (für eine detaillierte Zusammenstellung und die Relevanzanalyse siehe Annex 2):

¹⁰ Ursprünglich war viel stärker von Planungsgrundlagen mit Normencharakter ausgegangen worden. Dieses Verständnis wurde im Verlaufe der Forschungsarbeiten zusammen mit der Begleitkommission ausgeweitet.

ÜBERBLICK PLANUNGSGRUNDLAGEN			
Titel	Inhalt	Dokument(e)	Verb'keit
MIV allgemein			
Verkehrserhebungen: Grundlagen, Begriffe, Verkehrszählungen und -befragungen	Allgemeines zu Erhebungen, Begriffsvereinheitlichung, Übersicht Befragungen/Zählungen	VSS 640000 bis 640003	++
Ganglinientypen und DTV	Verteilung des MIV auf Tagesstunden, Wochentage und Jahr. Typisierung der Ganglinien.	VSS 640005a	++
Massgebender Verkehr	Bestimmung der Verkehrsstärke auf Grundlage der 6 Ganglinientypen	VSS 640016a	++
Fahrleistungsmodell	Festlegung der maximal zulässigen Fahrleistungszunahme bis 2015	Massnahme Richtplan Kt. BE	++
Verkehrsmodellierung	Abilden und prognostizieren von Verkehrsströmen	--	+
MIV Parkieren			
Verkehrserhebungen: Erhebungen beim Parkieren	Vorbereitung, Durchführung, Auswertung von Parkierungserhebungen	VSS 640004	++
Parkieren: Grundlagen	Gesamtüberblick Parkierungsproblematik	VSS 640280	++
Parkieren: Grenzbedarf	Bedarfsermittlung bei Neubauten, Richtwerte für Grenzbedarf, Erfahrungswerte.	VSS 640290 (inkl. Beilage)	++
Parkieren: Betrieb	Betriebliche Auswirkungen von Parkierungsanlagen	VSS 640293	++
Parkplatzverordnung	Minimale/Maximale Anzahl Parkplätze	Verordnung Nr. 741.500 (ZH)	+++
Parkplatz-Wegleitung	Grenzbedarf und massgeblicher Bedarf an Parkplätzen	Wegleitung (...) in kommunalen Erlassen (ZH)	++
Fahrtenmodell	Maximale Anzahl Fahrten für neue Nutzung. Spezifisches Verkehrspotenzial (SVP)	Aus versch. laufenden Verfahren (ZH)	++
LV			
Leichter Zweiradverkehr: Grundlagen	Leichter Zweiradverkehr: Grundlagen	VSS 640060	++
Leichter Zweiradverkehr: Abstellanlagen, Bedarfsermittlung	Leichter Zweiradverkehr: Abstellanlagen, Bedarfsermittlung	VSS 640065	++
Merkblatt Fahrradparkplätze (basiert auf Art. 4 der PPV)	Merkblatt Fahrradparkplätze (basiert auf Art. 4 der PPV)	Richtl. der Baubewilligungsbehörde ZH (Merkblatt)	++(+)
Öv			
Verord. über Abgeltungen, Darlehen und Finanzhilfen nach EBG (ADFV)	Abgeltung von ungedeckten Kosten; Angebotsgrunds; Ausschreibungen/Offerten	SR 742.101.1 (ADFV)	+++
Angebotsverordnungen	Angebotsbereiche; Grundsätze; Taktvorgaben, etc.	Angebotsv. Kt. BE/Kt. ZH	+++
S-Bahn-Vision	Zielsetzung S-Bahn bis 2025	S-Bahn-Vision ZH	+
Bus-Vision	Angebotsgrundsätze für den Feinverteiler	Bus-Vision ZH	+

Tabelle 10 Untersuchte Planungsgrundlagen (dunkelorange: Grundlagen, für die gemäss Relevanzanalyse unmittelbarer Anpassungsbedarf besteht; hellorange: indirekter Anpassungsbedarf; weiss: kein Anpassungsbedarf). Spalte „Verbindlichkeit“: +++: Gesetze/Verordnungen, ++: Normen/Richtlinien, +: Empfehlungen, Strategiepapiere, etc.

4.2. ANPASSUNGSBEDARF MIV (ALLGEMEIN)

4.2.1. PLANUNGSGRUNDLAGEN AUS DEM VSS-NORMENWERK

Ganglinientypen und DTV (VSS-Norm Nr. 640005a)

Dies ist eine wichtige Norme in der quantitativen Verkehrsplanung, da sie die zeitlichen Gesetzmässigkeiten des Verkehrs beschreibt. Mit Hilfe der beschriebenen Ganglinien wird beispielsweise aus Verkehrszählungen der DTV nach vereinheitlichtem Vorgehen hochgerechnet. Ganglinien werden vor allem bei konzeptionell-analytischen Fragestellungen angewendet.

Da die Ganglinien die zeitliche Verteilung des Verkehrs beschreiben, wären die Verteilungseffekte der neuen Arbeitsformen abzubilden. Dies betrifft die Werktagsganglinien, die Wochenendganglinien und in der Konsequenz auch die Wochenganglinien: die Verbreiterung der Spitzen und die Verschiebung des Verkehrs auf den Abend und den Samstag haben Anpassungsbedarf zur Folge.

Die Mengeneffekte haben hingegen auf die Ganglinien keine Auswirkungen, da sie die prozentualen Anteile in den Tagesstunden nicht beeinflussen.

In der bestehenden Norm werden 6 Typen von Ganglinien (Fernverkehr, Fernverkehr mit Pendlern, Pendlerverkehr, Ortsverkehr, Regionalverkehr und Freizeitverkehr) unterschieden. Die Verkehrskonzentration an ESP/PE kann mit den bestehenden 6 Typen nur ungenügend genau beschrieben werden. Zwar wird in der Ganglinie vom Typ „Ortsverkehr“ der kleinräumige Pendler-, Einkaufs- und Nutzverkehr berücksichtigt. Der Typ „Freizeitverkehr“ beschreibt ausschliesslich den Verkehr auf Grund verschiedener Freizeitaktivitäten. Bei ESP/PE kann aber der einzelnen Fahrt mehr als nur ein Zweck (z.B. Besuch des Fitnessstudios/Kinos plus Einkaufen plus evtl. Arbeiten) zugeordnet werden. Zudem bestimmen die zunehmend flexibleren Öffnungszeiten die zeitliche Verkehrsverteilung. Diesen Phänomenen gilt es allenfalls mit der Definition eines neuen Ganglinientyps („Verkehr an ESP/PE“) Rechnung zu tragen.

Massgebender Verkehr (VSS-Norm Nr. 640016a)

Diese Norm ist die Grundlage zur verkehrstechnischen Dimensionierung von Anlagen des Strassenverkehrs. Mit Hilfe der Ganglinientypen aus VSS-Norm Nr. 640005a wird der DTV ermittelt. Der massgebende stündliche Verkehr wird als Anteil des DTV angegeben. Dieser Anteil wird aus Dauerkurven (Verteilung der Stundenbelastungen über das Jahr; Bereich 30. bis 100. Stunde) abgeleitet.

Die Dauerkurven sind ebenfalls für die 6 Ganglinientypen bestimmt. Deshalb müssen die allfälligen Anpassungen aus VSS-Norm Nr. 640005a (Ganglinientypen) für diese Norm entsprechend übernommen werden. Die Anpassungen betreffen die Form der Dauerkurven sowie die Definition eines neuen Typs (Verkehr an ESP/PE).

Verkehrserhebungen – Verkehrszählungen (VSS-Norm Nr. 640002)

In dieser Norm werden Empfehlungen für die Vorbereitung, die Durchführung, Aufbereitung und Auswertung von Verkehrszählungen abgegeben. Es wird ein Überblick über Erhebungsarten und -methoden gegeben. Je nachdem welche Verkehrsart bestimmt werden soll, werden folgende Zähltag empfohlen: DI, MI, DO ausserhalb der Schulferien für den Werktagsverkehr, schöne Wochenenden im Mai, Juni, Sept., Okt. bzw. Feb. bis März für den Ausflugsverkehr. Tageszeitlich soll die Morgenspitze zwischen 6-9 Uhr, die Abendspitze zwischen 16-19 Uhr erfasst werden. Für die Wahl des geeigneten Zeitplans wird auf die Ganglinien aus VSS-Norm Nr. 640005a verwiesen.

Die zeitliche Verbreiterung der Spitzen (siehe Gangliniennorm VSS-Nr. 640005a) verlangt allenfalls eine Anpassung der Zählungsempfehlungen: Es ist zu prüfen, ob die Ermittlung der Spitzen differenzierter vorgenommen werden muss. In den Voruntersuchungen sind keine Verschiebungen des Verkehrs unter den Wochentagen festgestellt worden, weshalb die empfohlenen Zähltag beibehalten werden können. Allenfalls ist zu prüfen, ob aufgrund vermehrter Arbeit an Samstagen eine eigene Ganglinie für diesen Tag eingeführt werden muss.

Es fehlen Empfehlungen zu Zählungen des Einkaufsverkehrs an ESP bzw. PE. Es bleibt zu überprüfen, ob die Norm entsprechend ergänzt werden muss.

VSS-Normen ohne ausgewiesenen Anpassungsbedarf

- › *Verkehrserhebungen – Grundlagen (VSS-Norm Nr. 640000)*: Die Norm zeigt die Zusammenhänge der Normengruppe „Verkehrserhebungen im Strassenverkehr“. Sie enthält Begriffserklärungen und generelle Bemerkungen zu Methoden und Vorgehen bei Erhebungen ohne direkten Bezug zu den verkehrlichen Auswirkungen der neuen Arbeitsformen.
- › *Verkehrserhebungen – Verkehrsbefragungen (VSS-Norm Nr. 640003)*: Diese Norm gibt Empfehlungen ab für die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Verkehrsbefragungen. Diese Methoden liefern Daten, die durch blosser Beobachtung/Zählung von Fahrzeugen nicht erfasst werden können (z.B. Fahrzweck, Quelle/Ziel der Fahrt, Route, etc.). Auch hier werden Empfehlungen zum geeigneten Befragungstag gemacht. Weil bei den

Wirkungen neuer Arbeitsformen keine Verschiebung innerhalb der Wochentage nachgewiesen werden konnte, sind keine Anpassungen notwendig.

4.2.2. WEITERE PLANUNGSGRUNDLAGEN

Fahrleistungsmodell (Kt. Bern)

Für Dimensionierungsfragen im Strassenverkehr (MIV) sind für Planungsfachleute weitere Grundlagen relevant. Exemplarisch betrachten wir hier das *Fahrleistungsmodell des Kt. Bern*. Das Fahrleistungsmodell wird im Falle des Kantons Bern als Massnahme im Kantonalen Richtplan beschrieben¹¹. Es legt ein Fahrleistungsplafond für die MIV-Fahrleistungszunahme bis 2015 fest (max. +8%)¹². Ferner wird festgelegt, dass 4.5% der Zunahme für die Grundentwicklung und 3.5% für verkehrsentensive Vorhaben in den Agglomerationen und kantonale ESP reserviert werden. Spezifischere Aussagen bezüglich Verwendung der Fahrleistungskredite (z.B. bezüglich zeitlicher Verteilung, Spitzenwerten, Fahrzwecken, etc.) werden dagegen keine gemacht. Die Effekte der neuen Arbeitsformen haben daher keinen unmittelbaren Einfluss auf diese Massnahme. Dies im Gegensatz zu *Fahrtenmodellen*, welche auf dem spezifischen Verkehrspotenzial (SVP) basieren (siehe Kapitel 4.3.2).

Verkehrsmodellierung

Ein weiteres, wichtiges Instrument für die Verkehrsplanung sind die Verkehrsmodelle. Mit deren Hilfe wird versucht die Verkehrsströme nachzubilden, zu verstehen und zu prognostizieren, wobei es letztlich darum geht, verschiedene verkehrstechnische Massnahmen bezüglich ihrer Nachfrageauswirkungen miteinander zu vergleichen.

Zu diesem Zweck wird an der Entwicklung einer Vielzahl von Modellen gearbeitet, die sich bezüglich Art, Methode und Komplexität stark voneinander unterscheiden (siehe Hidber et al. 1985). Die heute im Vordergrund stehenden Ansätze lassen sich in sog. „Vier-schrittmodelle“ und „verhaltensorientierte Individualmodelle“ unterteilen. Erstere gliedern das Verkehrsgeschehen in vier Schritte (Erzeugung, Verteilung nach Zielen, Verteilung nach Verkehrsmitteln und Routenwahl). Letztere versuchen das Verhalten der einzelnen Verkehrsteilnehmer (oder von Gruppen) nachzubilden.

¹¹ Ziel B_01: Verkehr, „Siedlung und Lufthygiene sind aufeinander abzustimmen“.

¹² Wachstum total 1.3 Mio PW-km, davon 725'000 PW-km für die Grundentwicklung, 575'000 PW-km für verkehrsentensive Vorhaben.

Allen Modellen gemeinsam ist, dass sie einen bestimmten Input mittels eines mathematischen Ansatzes in den Output überführen. Dazu werden Variablen definiert und charakteristische Koeffizienten (Parameter, z.B. Elastizitäten) gewählt, die letztlich das Resultat bestimmen. Insbesondere bei den verhaltensorientierten Modellen, aber letztlich auch bei den Vierschrittmodellen, wird versucht, das Verhalten der Menschen formal abzubilden. Verändert sich das Arbeitsverhalten der Leute, so beeinflusst dies mutmasslich auch das Modellierungsergebnis.

In der Realität bestehen allerdings weder für die Wahl eines bestimmten Modelltyps (z.B. in Abhängigkeit der Fragestellung), noch für Parametrisierungen der Modelle und des Modellinputs, Richtlinien irgendwelcher Art. Der Anwender eines Verkehrsmodells ist diesbezüglich völlig frei. Es erscheint uns nicht angebracht zuerst über den Teilaspekt der veränderten Arbeitsformen zu diskutieren, dessen Einfluss auf die Modellierung im Vergleich zu anderen Faktoren zudem gering sein dürfte. Wenn schon, müssten viel grundlegendere Bereiche in der Verkehrsmodellierung harmonisiert werden (z.B. Wahl des Modells, Wahl der Parameter, etc.). Diese Frage ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

4.3. ANPASSUNGSBEDARF MIV (PARKIEREN)

4.3.1. PLANUNGSGRUNDLAGEN AUS DEM VSS-NORMENWERK

Grenzbedarf, reduzierter Bedarf, Angebot (VSS-Norm Nr. 640290, inkl. Beilage)

Die Norm legt die obere Grenze der Nachfrage nach Parkfeldern (Grenzbedarf) bei Neubauten, Umbauten und Nutzungsänderungen fest. Ebenso gibt sie Hinweise auf Zusammenhänge, die bei der Ermittlung des reduzierten Bedarfs berücksichtigt werden müssen. Dabei sind folgende Faktoren relevant: Substitutionsmöglichkeiten MIV durch ÖV und LV, Mehrfachnutzung von Parkfeldern, Belastbarkeit des Strassennetzes und der Umwelt, Ortsbildschutz und technische Realisierbarkeit. In der Beilage werden Erfahrungswerte an Hand von Beispielen zusammengestellt.

Der Grenzbedarf ist je nach Nutzung (Wohnen, Industrie/Gewerbe, Dienstleistungen, Verkauf, Einkaufszentren, etc.) unterschiedlich definiert und z.T. in Bandbreiten angegeben. Er gibt an, wie viele Parkplätze pro Nutzfläche erstellt werden müssen. Bei paralleler Anwesenheit von Teilzeitarbeitenden könnte sich grundsätzlich der Parkfeldbedarf erhöhen (Doppelbelegungen). Allerdings kann die Flexibilisierung der Arbeitszeiten die Parkplatzsituation auch entspannen (Anwesenheit zu Randzeiten). Die Richtung der Anpassung ist also nicht a priori klar, auf jeden Fall müssen die Grenzbedarfe überprüft werden.

Bei der Ermittlung des reduzierten Grenzbedarfs ist u.a. die Mehrfachnutzung (zeitliche Staffelung) der Parkfelder zu berücksichtigen. Die Norm hält lediglich fest, dass dieser Aspekt bei der Reduktion berücksichtigt werden sollte, liefert aber keine weiteren Anhaltspunkte. Es ist zu prüfen, ob die Norm entsprechend ergänzt werden muss (z.B. mit konkreten Reduktionsfaktoren für bestimmte Nutzungen).

In der Beilage sind Fallbeispiele für verschiedene Nutzungen angegeben (Gastbetriebe, Unterhaltungsstätten, öffentliche Bauten, Sportanlagen, öffentlicher Verkehr). Für touristische Bahnstationen sind die spezifischen Verkehrspotenziale (Ein-/Ausfahrten pro Parkfeld und Stunde) im Tagesverlauf angegeben (das Fallbeispiel betrifft den Bahnhof Solothurn). Für nicht-touristische Bahnhöfe fehlt dagegen entsprechende Zahlen, eine Ergänzung der Norm mit einem Fallbeispiel eines Pendlerbahnhofs wäre u.U. sinnvoll.

Betrieb (VSS-Norm Nr. 640293)

Hier werden Richtwerte und Hinweise für die Abschätzung der betrieblichen Auswirkungen von Parkierungsanlagen angegeben. Dabei werden Jahres- und Wochenganglinien für allgemeine Parkierungsanlagen, Warenhausparkings und Einkaufszentren-Parkings dargestellt. Zudem sind Werte für die massgebende Spitzenbelastung (Ein-/Ausfahrten in % der vorhandenen Anzahl Parkfelder) für verschiedene Nutzungstypen aufgelistet.

Bei der massgebenden Spitzenbelastung handelt es sich um eine spezifische Angabe, die keiner Anpassung bedarf. Hingegen sind die Ganglinien auf die Auswirkungen neuer Arbeitsformen (Verbreiterung der Spitzen, Verlagerung des Verkehrs in den Abend/auf Samstag) zu überprüfen.

VSS-Normen ohne ausgewiesenen Anpassungsbedarf

- › *Parkieren – Grundlagen (VSS-Norm Nr. 640280)*: Allgemeine Grundsätze und Zusammenhänge für die Planung und Beurteilung von Parkierungsangeboten. Kein Anpassungsbedarf.
- › *Verkehrserhebungen – Erhebungen beim Parkieren (VSS-Norm Nr. 640004)*: Die hier enthaltenen Empfehlungen bezüglich Erhebungstag sind allgemein gehalten und bedürfen daher keiner Anpassung.

4.3.2. WEITERE PLANUNGSGRUNDLAGEN

Gesetzliche Verordnungen (kantonal/kommunal)

Im VSS-Normenwerk wird bereits festgehalten, dass bei der Bedarfsermittlung von Parkierungsanlagen auf die rechtlichen Grundlagen auf kantonaler und kommunaler Ebene abgestellt werden muss. Die entsprechenden Verordnungen sind in allen Schweizer Kantonen und Gemeinden ähnlich formuliert. Exemplarisch werden hier die Parkplatz-Wegleitung des Kantons Zürich (gestützt auf das Planungs- und Baugesetz des Kantons), die Parkplatzverordnung der Stadt Zürich und das zurzeit viel diskutierte Fahrtenmodell der Stadt Zürich betrachtet.

Die Kantonale Parkplatz-Wegleitung von Zürich und die Parkplatzverordnung der Stadt Zürich regeln beide den Grenzbedarf¹³ an Parkfeldern je Nutzungsart. Während sich die kantonalen Richtlinien weitgehend auf das VSS-Normenwerk abstützt (siehe VSS-Norm Nr. 640290; die allfälligen Änderungen wären entsprechend zu übernehmen), so sind die städtischen Bedarfe tiefer angesetzt. Basis der städtischen Richtwerte sind zudem durchwegs die BGF und nicht die Anzahl Arbeitsplätze. Zudem wird nebst dem Normalbedarf eine Anzahl minimal erforderlicher/maximal erlaubter (in % des sog. Normalbedarfs) Parkplätze angegeben. Die Stadt wird in 5 Zonen eingeteilt, für diese jeweils unterschiedliche maximale Parkplatzbedarfe bestehen.

Bezüglich den Wirkungen neuer Arbeitsformen sind die festgelegten Normalbedarfe (Anzahl PP/BGF) vor allem auf den Aspekt der Mehrfachnutzung derselben Bürofläche auf Grund von zeitlich verschobenen Präsenzzeiten zu überprüfen.

Fahrtenmodelle

Die aktuellen Diskussionen um den Stadionbau in Zürich haben das sog. Fahrtenmodell in die Schlagzeilen gebracht. Es handelt sich dabei um keine eigene Rechtsgrundlage, vielmehr ist das Modell ein Verhandlungsergebnis auf der Basis der städtischen Parkplatzverordnung (PPVO; siehe oben). Obwohl an sich (noch) nicht rechtlich bindend, werden zurzeit in diversen Gerichtsverfahren Präzedenzen geschaffen, die das Fahrtenmodell durchaus in die Nähe der verbindlichen Planungsgrundlagen rücken lassen.

Das Fahrtenmodell ist ein Planungs- und Vollzugsinstrument, das mehr Flexibilität bei der Parkplatzbewirtschaftung zum Ziel hat. Das Steuerelement ist dabei der nicht zu über-

¹³ Anzahl Parkplätze, die notwendig sind, wenn ein Gebiet ausschliesslich mit dem PW erschlossen wird (= Maximalbedarf).

schreitende Fahrtenplafond. Dieser wird mittels spezifischen Verkehrspotenzialen (SVP) aus den Anzahl Parkplätzen gemäss PPVO ermittelt.

Kerngrössen sind also die SVP. Diese werden in den Unterlagen zum Fahrtenmodell aufgrund von Erfahrungs- und Vergleichswerten definiert und dürften verbindlichen Charakter haben (zumindest sind allfällige Abweichungen von diesen gut zu begründen). Der Trend zu flexibleren Arbeitszeiten hat zur Folge, dass ein Parkfeld u.U. mehrfach genutzt wird (Doppelbelegungen, v.a. wegen paralleler Teilzeitarbeit) und so mehr Fahrten generiert. In vielen Fällen ändert sich aber nur die tageszeitliche Belegung. In jedem Falle müssen die SVP zumindest überprüft werden.

4.4. ANPASSUNGSBEDARF LANGSAMVERKEHR

4.4.1. PLANUNGSGRUNDLAGEN AUS DEM VSS-NORMENWERK

Leichter Zweiradverkehr: Abstellanlagen, Bedarfsermittlung (VSS-Norm Nr. 640065)

Diese Norm enthält die Grundlagen für die Bestimmung des Standardbedarfs an Abstellfeldern für Fahrräder. Die Bedarfe sind für verschiedene Nutzungstypen (Wohnen, Arbeiten, DL-Betriebe, etc.) festgelegt. Sie variieren je nachdem wie geeignet für Fahrradverkehr die betreffende Gemeinde ist, in der sich die Nutzung befindet. Zusätzlich werden Hinweise für die Bedarfsbestimmung mittels Zählungen gemacht.

Die Empfehlungen zur Erhebung besagen lediglich, dass die Zählungen an einem Dienstagmorgen im Spätsommer vorzunehmen sind. Da innerhalb der Wochentage keine Verschiebungen des Verkehrsaufkommens aufgrund von neuen Arbeitsformen festgestellt wurden, ist diesbezüglich kein Anpassungsbedarf vorhanden. Dagegen ist der Standardbedarf für Arbeitsplätze zu überprüfen. Bei flexibleren Arbeitsverhältnissen werden sich einerseits die Anwesenheiten überlagern und andererseits können die Parkfelder mehrfach genutzt werden. Deshalb muss der Parkfeldbedarf pro Arbeitsplatz allenfalls angepasst werden.

VSS-Normen ohne ausgewiesenen Anpassungsbedarf

Die Grundlagennorm für den leichten Zweiradverkehr (VSS-Norm Nr. 640060) enthält lediglich allgemeine Grundsätze für die Planung von Velonetzen und Begriffsdefinitionen. Sie bedarf daher keiner Anpassung.

4.4.2. WEITERE PLANUNGSGRUNDLAGEN

Art. 4 der Stadtzürcher Parkplatzverordnung (PPVO) bestimmt, dass Zweiradabstellplätze erstellt werden sollen. Die Bausektion des Stadtrates konkretisiert diese offene Formulierung in einer Richtlinie (Merkblatt), die für Bauherrschaften und Architekten verbindlich ist.

Das Merkblatt legt den Mindestbedarf an Veloabstellplätzen für die Nutzungsarten Wohnen, Büros/Labors/Praxen, Läden, Einkaufszentren und Restaurationsbetriebe fest. Dabei ist die Basis jeweils die Geschossfläche (und nicht die Anzahl Zimmer/Arbeitsplätze wie in der VSS-Norm).

Wird davon ausgegangen, dass die Parkfelder bei flexiblen Arbeitszeiten mehrfach und gleichzeitig genutzt werden, ist der Mindestbedarf zu überprüfen und allenfalls zu erhöhen.

4.5. ANPASSUNGSBEDARF BEI ANGEBOTSPANUNGEN IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR

Für die Planer des öffentlichen Verkehrs besteht kein Pendant zum Strassenverkehrs-Normenwerk, das verbindliche Planungsgrundlagen liefert. Grundsätzlich sind die Unternehmungen den gesetzlichen Grundlagen (Angebotsverordnungen) verpflichtet. Diese gilt es auf Anpassungsbedarf zu untersuchen.

Die angefragten ÖV-Planer¹⁴ bestätigen das Fehlen von weiteren Richtlinien bei der Angebotsplanung, selbst betriebsintern sind meist keine solchen vorhanden. Allerdings ist die Vorgehensweise bei der Angebotsplanung bei den meisten Akteuren des öffentlichen Verkehrs ähnlich. So ergeben sich gewisse „Gewohnheiten“ der Angebotsplanung, die hier dargestellt werden sollen, auch wenn diese nicht den Charakter von verbindlichen Normen haben.

4.5.1. GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Ebene Bund: Verordnung über Abgeltungen, Darlehen und Finanzhilfen nach Eisenbahngesetz (ADFV)

In dieser Verordnung wird geregelt, wie die ungedeckten Kosten von Verkehrsangeboten abgegolten werden und unter welchen Bedingungen Finanzhilfen gewährt werden. Unter anderem werden Angebotsgrundsätze für den regionalen Personenverkehr festgelegt. Diese

¹⁴ Zürcher Verkehrsverbund (ZVV), Verkehrsbetriebe Glattal (VBG), Regionalverkehr Bern-Solothurn (RBS)

beinhalten Taktvorgaben in Abhängigkeit der Belastung (z.B. für min. 500 Pers./Tag wird ein durchgehender Stundentakt angeboten). Des Weiteren wird beschrieben, wie das Bestellverfahren zu gestalten ist. Z.B. haben die Bewerber ein Angebotskonzept einzureichen, das die Anzahl Verbindungen pro Tag, die zeitliche Verteilung, die Bedienung der Haltestellen und die Zahl der angebotenen Sitzplätze aufzeigt.

Die Verordnung legt den groben Grundrahmen fest für die (detaillierteren) Angebotsverordnungen der Kantone. Auf der Bundesebene sind Ergänzungen wegen den neuen Arbeitsformen nicht adäquat.

Ebene Kantone: Kantonale Angebotsverordnungen

Die kantonalen Angebotsverordnungen halten sich formal an die Vorgaben der ADFV. Zusätzlich werden kantonsspezifische inhaltliche Vorgaben gemacht, so wird beispielsweise definiert, unter welchen Voraussetzungen ein Gebiet als erschlossen gilt, es werden Angebotsbereiche beschrieben (z.B. Grundversorgung bis flächendeckendes Angebot) und die Betriebszeiten werden festgelegt (in der Regel von 6h bis 24 h). Über die weitere zeitliche Verteilung des Angebots fehlen dagegen Angaben. Unmittelbaren Änderungsbedarf der Verordnungen wegen den neuen Arbeitsformen sehen wir in Anbetracht der sehr groben Vorgaben keinen. Eine andere Frage ist indes, ob in der kantonalen Praxis der Angebotsplanung dem Aspekt der neuen Arbeitsformen gebührend Rechnung getragen wird und ob genügend Grundlagen zur Verfügung stehen (siehe Kapitel 4.5.3).

4.5.2. WEITERE GRUNDLAGEN

Nebst den gesetzlichen Grundlagen können die Vorstellungen der Verkehrsverbunde bzw. Kantone in Strategiepapieren verdeutlicht sein. Für den Kanton Zürich¹⁵ existiert sowohl für die S-Bahn als auch die Busse je ein Visionspapier (S-Bahn- bzw. Busvision des Zürcher Verkehrsverbundes ZVV). Dort werden die angestrebten mittel- bis langfristigen Entwicklungen aufgezeigt. Es werden regional abgestufte Vorgaben bezüglich Takt- und Netzgestaltung, Qualität und Verfügbarkeit (Erschliessung) gemacht. Diese Grundsätze sind von allgemeiner Art und es besteht daher kein unmittelbarer Anpassungsbedarf wegen den neuen Arbeitsformen.

Die Strategiepapiere können aber durchaus auch weitergehendere Umsetzungsanweisungen für die Angebotsverordnung enthalten. So werden z.B. in der Busvision des ZVV für

¹⁵ Papiere mit ähnlichem Inhalt existieren auch in anderen Kantonen: z.B. Angebotsbeschluss Kt. Bern, Konzept öffentlicher Regionalverkehr Kt. Thurgau, etc.

die Unterscheidung der in der Angebotsverordnung des Kantons festgelegten drei Angebotsbereiche (Grundversorgung, starke Marktstellung und flächendeckendes Angebot) operationelle Kriterien hergeleitet. In diesem konkreten Fall beinhalten die Vorgaben unter anderem gemittelte Ganglinien für Buslinien und S-Bahnen, Angaben zu SVPs und zum Modal Split. Für diese Angaben müsste der Einfluss der Ausbreitung neuer Arbeitsformen untersucht werden.

4.5.3. GÄNGIGE PRAXIS BEI DER ANGEBOTSPLANUNG

Mechanismen

Bei der Angebotsplanung (Fahrplananpassungen und Neuerschliessungen) wird primär auf Erfahrungen abgestützt. In der Regel macht eine Transportunternehmung dazu Quervergleiche mit ähnlichen Linien, die sie betreibt und zieht Rückschlüsse daraus (z.B. bezüglich optimaler Gefässgrösse und Kapazität, Takt, Spitzenzeiten, etc.). Ein weiteres Hilfsmittel sind die Fahrgastzählungen (automatisch bzw. manuell), die kontinuierlich ausgewertet werden. Bei Bedarf wird das Angebot angepasst. Liegen übergeordnete Strategien vor (z.B. Busvision), so werden die darin gemachten Vorgaben selbstverständlich berücksichtigt.

Soll ein Gebiet neu erschlossen werden, so wird vorerst eine Potenzialanalyse (Arbeitsplätze und Wohnungen) vorgenommen, welche die örtlichen Gegebenheiten abzubilden versucht. Diese Analyse geschieht situativ, unter Zuhilfenahme von lokalem Datenmaterial (Statistiken, GIS-Grundlagen, etc.), d.h. es gibt keine allgemeingültigen Vorgaben. Anschliessend wird ein Testbetrieb aufgenommen, der im Laufe der Betriebszeit ständig optimiert und angepasst wird.

Bei neu ausgeschriebenen Linien ist der Spielraum für die Transportunternehmung meist relativ gering, da an den Offertsteller genaue Vorgaben bezüglich Takt, Fahrzeuggrössen und Qualität gemacht werden.

Der Bedarf seitens der Transportunternehmungen an verbindlichen Richtlinien ist, aufgrund der situativ zu fällenden Entscheide, relativ gering.

Folgerungen

Auf die nachgewiesenen Effekte neuer Arbeitsformen (zeitliche Verschiebungen, Modal-Split und punktuelle Mengeneffekte) wird in der ÖV-Angebotsplanung mit Fahrplananpassungen reagiert. Die Entscheidung wie und mit welchen Annahmen diese Anpassungen vorgenommen werden, soll auch weiterhin den Transportunternehmen überlassen werden. In diesem

Bereich sehen wir keinen konkreten Anpassungsbedarf. Wobei deutlich angemerkt werden muss, dass der Spielraum der TUs klein ist und somit vielmehr der Besteller angesprochen ist.

Die Grundlagen für die Angebotsgestaltung werden auf strategischer Ebene (Verkehrsverbünde, Kantone) ausgearbeitet. In den entsprechenden Strategiepapieren werden die nachgewiesenen Effekte neuer Arbeitsformen zumindest ansatzweise aufgenommen (Marktanalyse, regionale Differenzierung der Angebotsqualität, etc.). Es stellt sich aber die Frage, ob die Effekte der neuen Arbeitsformen auf dieser Ebene gebührend berücksichtigt werden. Richtlinien bzw. Normen sind im öffentlichen Verkehr nicht das adäquate Instrument, um dies sicherzustellen. Vielmehr müssen entsprechende theoretische, methodische und empirische Grundlagen zur Beurteilung der Konsequenzen von Angebotsveränderungen (z.B. Angebotsreduktion/-ausbau in den Randstunden, etc.) zur Verfügung gestellt werden, in denen den Effekten der Arbeitszeitflexibilisierung mehr Rechnung getragen wird. Hier sind die Besteller angesprochen und weniger die Leistungserbringer.

4.6. ANPASSUNGSBEDARF KOMBINIERTER VERKEHR

In der Analyse der verkehrlichen Auswirkungen wurde festgestellt, dass ein steigender Anteil flexibler Arbeitsformen tendenziell den ÖV benachteiligt (unregelmässige Arbeitszeiten, Arbeit am Abend, etc.). Es gilt daher speziell auch ein Augenmerk auf die Schnittstellen privater-öffentlicher Verkehr sowie innerhalb des ÖV (Bahn-Bus) zu legen und auf anzupassende Normen, bzw. auf Lücken in den Planungsgrundlagen aufmerksam zu machen. Im Normenwerk des VSS finden sich primär Richtlinien zu Park&Ride- und Bike&Ride-Anlagen, es sind dies die folgenden:

- › Parkieren – Grundlagen (VSS-Norm Nr. 640280): Diese Norm enthält unter Abschnitt 8. Spezielle Parkieranlagen Aussagen zu Park&Ride-Anlagen. Allerdings wird dort lediglich festgehalten, dass bei Park&Ride-Anlagen nicht die Nutzung des Gebäudes massgebend ist, sondern raum- und verkehrsplanerische Überlegungen. Diese allgemeingültige Aussage gilt auch bei erhöhtem Anteil flexibel arbeitender Personen. Dimensionierungsvorgaben gibt es nicht.
- › Leichter Zweiradverkehr: Abstellanlagen, Bedarfsermittlung (VSS-Norm Nr. 640065): Diese Norm legt den Bedarf an Zweiradparkfeldern in Abhängigkeit der Fahrgastzahlen (Felder/Wegreisende) an Bahnhöfen und Haltestellen des öffentlichen Verkehrs fest. Gleichzeitig wird jedoch festgehalten, dass in der Regel für die Bedarfsermittlung eine Verkehrserhebung durchgeführt werden sollte.

Die bestehenden Normen zum kombinierten Verkehr sind insgesamt sowohl bezüglich Dimensionierung als auch Qualitätsaspekten wenig weitreichend. Bezüglich Dimensionierung ist zu prüfen, ob nicht auch für P&R- und B&R-Anlagen Parkierungsgrenzbedarfs-Kennziffern zu ermitteln sind (VSS 640290); z.B. nach unterschiedlichen Raumtypen oder Anlagentyp. Bezüglich Qualität ist zu prüfen, ob gewisse Vorgaben bezüglich Qualität (Erreichbarkeit, Witterungsschutz, gute Verbindung zwischen Parkplatz und Bahnhof/Haltestelle, etc.) von Schnittstellen öffentlicher-privater Verkehr sowie innerhalb des ÖV (Bahn-Bus) gemacht werden müssten um so die Verkehrsmittelkombinationen attraktiver zu gestalten und Widerstände bei Umsteigevorgängen zu minimieren. Dies würde vorwiegend bauliche Massnahmen betreffen. Ebenfalls denkbar wäre eine entsprechende Ergänzung der Netzplanungsgrundsätze (für LV siehe VSS-Norm Nr. 640060, für den MIV existiert keine vergleichbare Norm). Dort könnte die Abstimmung von LV/MIV-Netzen auf das ÖV-Bahnhofs-/Haltestellennetz (einfache Zufahrten, direkte Linienführung, etc.) auf der Planungsebene beschrieben werden.

4.7. SONDERASPEKT ZEITKOSTENSÄTZE

Zeitkostenansätze (d.h. die Monetarisierung des Werts der Zeit) haben insbesondere bei Kosten/Nutzen-Analysen von Verkehrsmassnahmen eine Bedeutung. Die Kostensätze werden zur Bewertung von Zeitgewinnen bzw. -verlusten verwendet. Dabei wird versucht die Zeit der Leute in Geldwert auszudrücken (in Fr./h). Es wird neben anderen Kriterien davon ausgegangen, dass die Zeit mehr Wert hat, wenn sie gebunden ist, d.h. wenn Termine einzuhalten sind. Methodisch werden für die Ermittlung des Wertes meist sogenannte „Stated-preference“-Umfragen durchgeführt, wo die befragten Personen über ihre Zeitpräferenzen Auskunft geben.

Eine Norm/Richtlinie zu den Zeitkostensätzen ist z.Zt. nicht verfügbar, jedoch hat die SVI eine Vorstudie in Auftrag gegeben, die von der ETH Zürich durchgeführt wurde (König/Axhausen 2004). Methodisch werden dort die Kostensätze mittels Stated-preference-Methode ermittelt. In dieser Studie sind die in der Planung gängigen Ansätze dargestellt.

Die flexiblen Arbeitszeiten können nun dazu führen, dass der Termindruck bezüglich dem Erscheinen am Arbeitsplatz abnimmt, was in der Folge einen Einfluss auf den Wert der Zeit der Arbeitenden hat. Ähnliche Hypothesen könnten für den Geschäftsverkehr postuliert werden (z.B. Einschaltung via Video-Konferenz bei Stauereignissen). Diese Effekte möchten wir an dieser Stelle nicht überbewerten. Eine kritische Überprüfung der Hypothesen in einer allfälligen Forschungshauptphase scheint aber zumindest gerechtfertigt.

4.8. FAZIT: NOTWENDIGKEIT EINER HAUPTUNTERSUCHUNG

Aus dem bisher gesagten lassen sich mit Blick auf die Notwendigkeit einer allfälligen Hauptuntersuchung zwei zusammenfassende Erkenntnisse ableiten:

- › Die Einflüsse neuer Arbeitsformen auf den Verkehr sind substanziell und müssen in der zukünftigen Verkehrsplanung vermehrte Beachtung finden. Vor allem von den schleichen- den sozioökonomisch bedingten Flexibilisierungstrends sind immer mehr Leute betroffen. Gerade hier ist das **empirische Grundlagenwissen** über die Mengeneffekte, die zukünftigen Entwicklungen neuer Arbeitsformen sowie die komplexen Wirkungszusammenhänge im Verkehr aber sehr lückenhaft. Die Wirkungen neuer Arbeitsformen sind nicht zuletzt auch mit Blick auf neue Pricing-Instrumente wie Road-Pricing oder E-Ticketing von wachsendem Interesse (z.B. tageszeitlich differenzierte Preise).
- › Dieses vertiefte Grundlagenwissen soll für die zukünftige Verkehrsplanung (Strasse und Schiene) spezifisch aufbereitet werden. Im Vordergrund stehen dabei **Arbeitshilfen** und weniger die direkte Anpassung oder Ausweitung bestehender Normenwerke. Im Einzelfall mag eine Anpassung notwendig erscheinen. Grundsätzlich sind jedoch Normenanpassungen aufwändige Prozesse und rechtfertigen sich kaum alleine wegen den Einflüssen neuer Arbeitsformen. Vielmehr unterliegen sie vielfältigen sozio-ökonomischen und technologischen Entwicklungen, weshalb hier periodische Revisionen erfolgen¹⁶.

Wir folgern daraus, dass die Frage nach weiterem Forschungsbedarf bejaht werden kann.

Wir sehen Forschungsbedarf auf zwei Ebenen: Erstens in einer Vertiefung des empirischen Grundlagenwissens zu den verkehrlichen Effekten neuer Arbeitsformen und zweitens in der Bereitstellung von Arbeitshilfen für die Verkehrsplanung (Synthese).

a) Vertiefung Grundlagenwissen (Empirie)

Wir orten vier Themenbereiche, die es vertiefter zu untersuchen gilt:

- › **Aktuelle Ausübung neuer Arbeitsformen:** Um die verkehrlichen Wirkungen genauer abschätzen zu können, fehlt vor allem bei den sozioökonomisch begründeten neuen Arbeitsformen Teilzeitarbeit und flexible Arbeitsformen (und weniger im Bereich Telearbeit/Telelearning/etc.) das Wissen darüber, wie diese im Alltag konkret ausgeübt werden. Bei der Teilzeitarbeit sind z.B. nur die Entwicklungen des Beschäftigungsgrades bekannt.

¹⁶ Bezüglich den in Kapitel 4.1 zusammengefassten Normen mit erkanntem potenziellen Anpassungsbedarf läuft zur Zeit bspw. eine Revision zur Norm über Grenzbedarf beim Parkieren (VSS 640290).

Verkehrlich entscheidend ist jedoch die mengenmässige Verteilung über die Tageszeiten sowie über die Wochentage. Auch bei den flexiblen Arbeitszeiten sind aus der Schweiz. Arbeitskräfteerhebung (SAKE) nur grobe Angaben über die Arten zu entnehmen (fixe Arbeitszeiten, Monats-, Jahresarbeitszeiten). Angaben über das effektive zeitliche Verhalten im Alltag fehlen in der Statistik.

- › **Zukünftige Verbreitung neuer Arbeitsformen:** Bei den zukünftigen Trends fehlen sowohl Angaben bei den sozioökonomisch als auch den IKT-begründeten neuen Arbeitsformen. Gemäss BFS (2004) dürften zwar Teilzeit und flexible Arbeitszeiten noch weiter wachsen, gleichzeitig wird aber längerfristig wegen der demografischen Überalterung auch ein Arbeitskräftemangel postuliert (mit tendenziell reduziertem Spielraum für Teilzeitarbeit). Bei den neuen IKT begründeten Arbeitsformen variieren die Prognosen sehr stark. Inwieweit postulierte Anteile von 10-20% Telearbeitenden¹⁷ längerfristig realistisch sind bleibt zu erhärten.
- › **Verkehrliche Wirkungszusammenhänge:** Erst auf der Grundlage vertiefter struktureller Kenntnisse über neue Arbeitsformen sind auch die verkehrlichen Wirkungen genauer zu untersuchen. Was überwiegt z.B. in der Parkierungsfrage: vermehrte Doppelbelegungen wegen zeitlich überlagerter Arbeit oder bessere Auslastung in Randzeiten wegen zeitlicher Flexibilisierung? Die verkehrlichen Wirkungen konnten an dieser Stelle nur sehr grob abgeschätzt werden (siehe Kapitel 3.1), sowohl was die komplexen Wirkungszusammenhänge anbelangt, als auch hinsichtlich Quantifizierung insgesamt.
- › **Raumstrukturelle Trends:** Schliesslich orten wir Forschungsbedarf bei den langfristigen raumstrukturellen Veränderungen, die auf die Verbreitung von Teilzeit-/flexibler Arbeit zurückzuführen sind. Dabei geht es um allfällige Zusammenhänge zwischen dem laufenden Zersiedelungstrend und neuen Arbeitsformen als Folge der flexibleren Möglichkeiten im Arbeits- und Einkaufsverhaltens. Die raumstrukturellen Trends sind äusserst vielschichtig. Eine Fokussierung auf den Effekt neuer Arbeitsformen macht hier wenig Sinn. Vielmehr zielt dieser vierte Aspekt im Vergleich zu den ersten drei auf eine übergeordnete Forschungsebene (deshalb keine Aufnahme im nachfolgenden Forschungskonzept).

¹⁷ Siehe z.B. Werdigier/Niebuhr (2000) für die USA; oder Schwarb et al. (2000) für die Schweiz.

b) Arbeitshilfen für die Verkehrsplanung (Synthese)

Auf der Basis des vertieften Grundlagenwissens gilt es einerseits den Anpassungsbedarf bestehender Planungsgrundlagen zu bestimmen, andererseits (und schwerpunktmässig) neue Arbeitshilfen zu erarbeiten. Dies mit folgenden **Schwerpunkten**:

- › **Privater Strassenverkehr:** Im Vordergrund stehen die im Planungsalltag häufig verwendeten Normen für Dimensionierungen von Parkierungsanlagen sowie in der Folge davon die Grundlagen für Fahrtenmodelle¹⁸. Ebenfalls zu überprüfen (aber wohl nicht alleine wegen den neuen Arbeitsformen) sind die Normen zu den Ganglinien des Strassenverkehrs.
- › **Öffentlicher Verkehr:** Weil die Möglichkeiten des öffentlichen gegenüber dem Individualverkehr bei einer Flexibilisierung der Arbeitsformen kleiner sind, muss insbesondere der ÖV den Entwicklungen vermehrte Beachtung schenken. Die Einführung von verbindlichen Normen und Richtlinien, die in die Angebotsgestaltung eingreifen, würden jedoch den bereits geringen Spielraum bei der Angebotsplanung weiter verringern. Die Einführung von neuen, verbindlichen Normen im ÖV erachten wir deshalb als wenig opportun. Anders beurteilen wir die Situation aus Sicht der Besteller. Hier fehlen weitgehend planerische Arbeitshilfen, um den nachgewiesenen Effekten neuer Arbeitsformen auf strategischer Ebene gebührend Rechnung tragen zu können (bspw. Abwägung zwischen Angebotsreduktionen am Abend aus Kostengründen vs. Nachfragesteigerung am Abend infolge neuer Arbeitsformen).
- › **Kombinierter Verkehr:** Was für den ÖV gilt, gilt auch für den kombinierten Verkehr. Je flexibler die Arbeitszeiten, umso höher sind die Ansprüche an optimierte Umsteigebeziehungen zwischen ÖV und MIV, ÖV und LV sowie innerhalb des ÖV (Bahn-Bus). Gerade im kombinierten Verkehr ist die Verfügbarkeit von Richtlinien und Normen aber vergleichsweise dünn (weder Dimensionierungs- noch Qualitätsvorgaben bei Park&Ride- und Bike&Ride-Anlagen). Im Gegensatz zum reinen ÖV gilt es bei Anlagen des kombinierten Verkehrs über eine grundsätzliche Ausdehnung des Regelungsbedarf nachzudenken (wenn auch nicht alleine wegen neuen Arbeitsformen).

Für eine Vertiefung weniger im Vordergrund stehen einerseits die Planungsnormen mit geringer Relevanz zur Thematik der neuen Arbeitsformen (siehe Kapitel 4.1, Tabelle 10), andererseits die betrachteten Sonderaspekte zur Verkehrsmodellierung (Kapitel 4.2.2) und den Zeitkostensätzen (Kapitel 4.7).

¹⁸ Zur Zeit läuft die Ausschreibung für einen neuen SVI-Forschungsauftrag zur Wirkungskontrolle von Fahrten- und Fahrleistungsmodellen in der Schweiz (SVI 2000/384).

5. KONZEPT EINER HAUPTUNTERSUCHUNG

5.1. ÜBERBLICK UND FRAGESTELLUNGEN

Die Hauptuntersuchung soll das vertiefende empirische Grundlagenwissen bereitstellen und als Endprodukt die notwendigen Arbeitshilfen für die Verkehrsplanung bereitstellen. Das hier skizzierte Konzept verfolgt somit eine Kombination zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Dabei plädieren wir dafür, im Grundlagenteil nur gezielte, in der Vorstudie als wichtigste Lücken konstatierte Erhebungen durchzuführen. Gut die Hälfte des auf rund 200'000 bis 250'000 Franken geschätzten und auf zwei Jahre verteilten Forschungsbudgets ist für eigene zusätzliche Erhebungen einzusetzen. Der Rest ist für vertiefte Analysen vorliegender Informationen, deren Interpretation mit Fachexperten sowie die Erstellung von Arbeitshilfen für die Verkehrsplanung einzusetzen.

Es können drei Forschungsteile unterschieden werden mit den folgenden Fragestellungen:

1. **Entwicklung neuer Arbeitsformen:**

- › Wie und in welcher Häufigkeit werden die neuen Arbeitsformen im Alltag konkret umgesetzt (z.B. tages- und wochenzeitliche Verteilung von Teilzeitarbeit)?
- › Welche Verbreitungspotenziale haben die einzelnen neuen Arbeitsformen in den nächsten 20-30 Jahren?

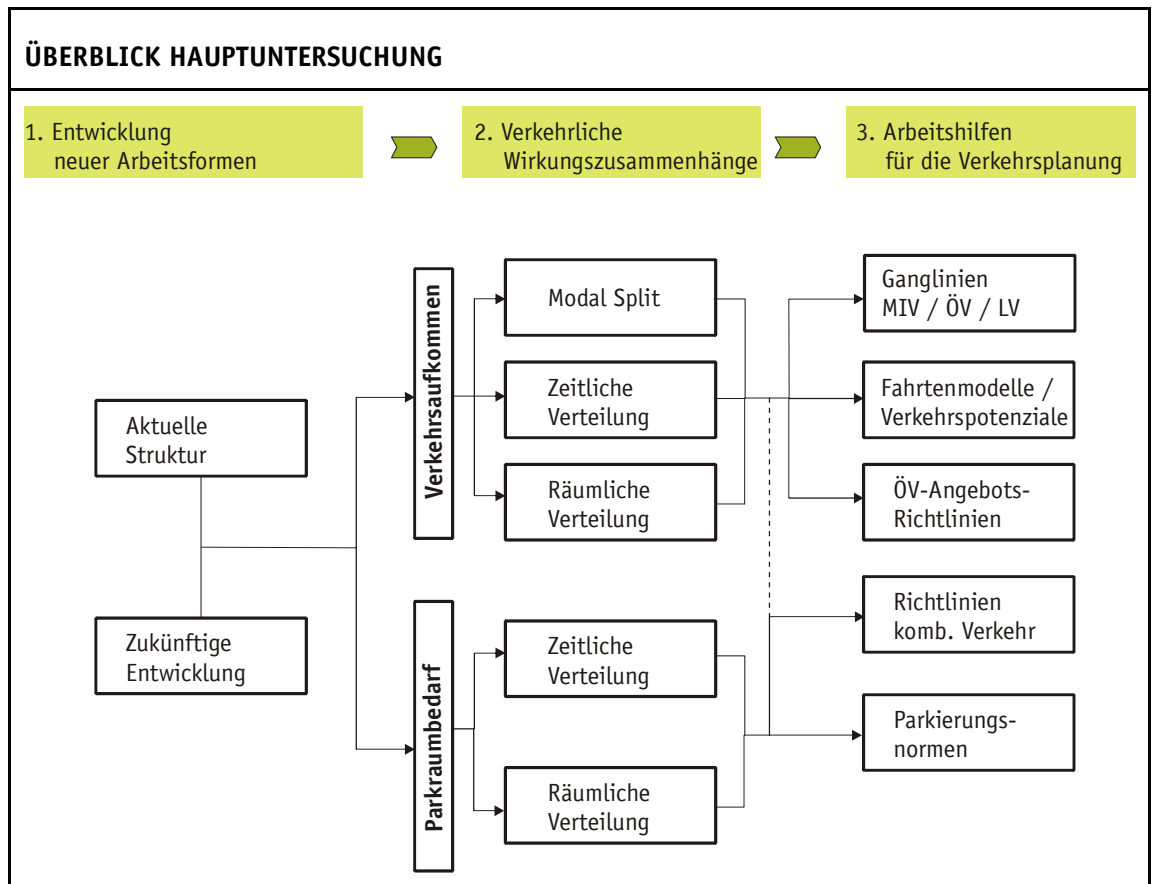
2. **Verkehrliche Wirkungszusammenhänge:**

- › Welche quantitativen Wirkungen haben die neuen Arbeitsformen auf das *Verkehrsaufkommen* hinsichtlich zeitlicher und räumlicher Verteilung sowie Modal Split; heute und in den nächsten 20-30 Jahren?
- › Welche quantitativen Wirkungen haben die neuen Arbeitsformen auf den *Parkraumbedarf* hinsichtlich zeitlicher und räumlicher Verteilung; heute und in den nächsten 20-30 Jahren?
- › Welchen Stellenwert haben die verkehrlichen Wirkungen neuer Arbeitsformen im Verhältnis zu anderen sozioökonomischen und technologischen Einflussfaktoren auf den Verkehr?

3. Arbeitshilfen für die Verkehrsplanung:

- › Welcher Anpassungs- und Ergänzungsbedarf ergibt sich daraus für die in der Vorstudie konstatierten wichtigsten Planungsgrundlagen mit Normencharakter (Ganglinien, Parkierungsnormen, Fahrtenmodelle/SVP's, P&R-/B&R-Anlagen)?
- › Welche konkreten Arbeitshilfen sind für die Verkehrsplanung des öffentlichen und privaten Verkehr im Rahmen des Forschungsprojektes bereitzustellen?

In Figur 4 sind die Zusammenhänge der drei Forschungsteile dargestellt. Nachfolgend werden die einzelnen Teile inhaltlich und methodisch skizziert. Methodisch besteht vor allem zwischen den ersten beiden Teilen eine enge Abhängigkeit.



Figur 4

5.2. DREI UNTERSUCHUNGSBEREICHE

5.2.1. TEIL 1: ENTWICKLUNG NEUER ARBEITSFORMEN

Inhalt

- › **Aktuelle Strukturen:** Die Vorstudie hat bezüglich dem Begriff „neuer Arbeitsformen“ zunächst ein breites Verständnis eingenommen. Diesen Begriff gilt es ganz zu Beginn einer Forschungshauptphase nochmals zu definieren. Wir plädieren für eine etwas engere Eingrenzung auf die *direkt* auf den Arbeits- und Ausbildungsverkehr wirkenden „neuen Arbeitsformen“. Die auf den Einkaufsverkehr wirkenden neuen Trends von E-Commerce und flexiblen Öffnungszeiten würden wir in einem separaten Forschungsprojekt untersuchen (siehe dazu mehr in Kapitel 5.3). Für die verbleibenden neuen Arbeitsformen gilt es danach, die grössten Wissenslücken zur aktuellen und zukünftigen Verbreitung zu schliessen (siehe Kapitel 2.1). Dabei hat sich insbesondere gezeigt, dass über die sozioökonomisch bedingten neuen Arbeitsformen (Teilzeitarbeit und flexible Arbeitszeiten) wenig empirisches Material vorliegt. Gerade diese sind aber im Vergleich zu Formen wie Telearbeit mengenmässig entscheidend. Aus verkehrlicher Sicht interessieren nicht nur die statistisch vorliegenden prozentualen Anteile der einzelnen Kategorien (z.B. Aufteilung Vollzeit-Teilzeit), entscheidend ist letztlich die konkrete Anwendung im Alltag mit Hinweisen auf die mengenmässige Verteilung; z.B.: tageszeitliche Verteilung (blockweise vs. flexibel), Aufteilung auf Wochentage, Kombinationen verschiedener neuer Arbeitsformen (z.B. Teilzeit und flexible Arbeitszeiten) etc.
- › **Zukünftige Entwicklung:** Über die zukünftige Entwicklung geben die vorliegenden Unterlagen zwar übereinstimmende Richtungen an, über das genaue Ausmass gibt es jedoch sehr widersprüchliche Aussagen. Gerade die IKT basierten neuen Arbeitsformen haben sich noch nicht so durchgesetzt, wie dies vor 5-10 Jahren prognostiziert wurde. Und über die schleichenden Flexibilisierungs- und Teilzeittrends liegen nur grobe Prognosen vor: Dabei kann von einem anhaltenden Trend ausgegangen werden; ob dieser gleichmässig, verstärkt oder reduziert erfolgt, dazu gibt es unterschiedliche Signale, die es vertiefter zu untersuchen gilt.

Methodik

Für die Untersuchung der Fragestellungen des Teil 1 gehen wir davon aus, dass neben zusätzlichen Literaturanalysen (Theorie) vor allem zusätzliche eigene Erhebungen (Empirie) notwendig sind. Methodisch empfehlen wir dabei zwei Pfade:

- › **Schriftliche Umfrage bei Personalverantwortlichen:** Umfragen mit Personalverantwortlichen von Firmen aus verschiedenen Branchen (und unterschiedlicher Grösse) dürften eine effiziente Erhebungsmethode darstellen. Vor allem über die aktuelle Arbeitsgestaltung haben diese einen guten Überblick. Wir denken an den Versand von rund 500 Fragebögen, was bei einer Rücklaufquote von 50% rund 250 auszuwertende Fragebögen bedeuten würde. Für Aussagen über die zukünftigen Trends reichen diese Ansprechpartner jedoch nicht, dazu sind zusätzliche Experteninterviews notwendig. Inhaltlich können bereits in der PV-Umfrage zur Arbeitsgestaltung zumindest einzelne standardisierbare Fragen zum Teil 2 (verkehrliche Wirkungszusammenhänge; siehe weiter unten) gestellt werden. Letztlich sind die Wirkungszusammenhänge aber zu komplex für standardisierte Umfragen. Deshalb sind im Teil 2 ergänzende persönliche Interviews dazu vorgesehen.
- › **Experteninterviews/-umfragen:** Die zukünftigen Perspektiven würden wir v.a. bei Fachleuten aus Forschung, Planung und Statistik erfragen. Methodisch sind grundsätzlich sowohl persönliche Experteninterviews als auch schriftliche (Delphi-)Umfragen denkbar. Im Falle einer Kopplung mit Teil 2 zu den Wirkungszusammenhängen stehen persönliche Interviews im Vordergrund. Eine solche Kopplung ist zu empfehlen, soweit die entsprechenden Adressaten auch über beide Felder Auskunft geben können. Insgesamt denken wir an eine Grössenordnung von rund 20-30 Experteninterviews.

Zusätzliche, vor allem ausländische Literaturanalysen¹⁹ dürften ergänzend zur Vorstudie vor allem in theoretischer Hinsicht vertiefte Erkenntnisse bringen. Bei den empirischen Fallbeispielen ist die schwierige Übertragbarkeit auf Schweizer Verhältnisse zu berücksichtigen (Mentalität, Gewohnheiten, technische Ausstattungen etc.).

Standardisierte telefonische Befragungen bei Privatpersonen stehen hingegen aus Kosten-Nutzen-Sicht weniger im Vordergrund. Die Stichprobe müsste sehr hoch angesetzt werden, um über genügend Leute mit neuen Arbeitsformen informiert zu werden. Für Teilfragen wäre eine modulare Anbindung an laufende Statistiken denkbar (z.B. die jährlich durchgeführte Umfrage der Schweizerische Arbeitskräfteerhebung SAKE). Nur wenige Fragen sind jedoch entsprechend standardisierbar. Die Integration zusätzlicher Fragen in bestehen-

¹⁹ An dieser Stelle konnte diese nicht abschliessend durchgeführt werden. Auffallend war dabei, dass bezüglich neuen Arbeitsformen viel mehr über neue Arbeitsbedingungen (mit sozialrechtlicher Affinität) geforscht wird als über die – aus verkehrlicher Sicht interessierende – genaue Beschreibung der Arbeitsgestaltung im Alltag. Deutlich mehr geforscht wurde in den letzten 10 Jahren zu den IKT basierten neuen Arbeitsformen (v.a. Telearbeit). Das Hauptproblem hier stellen die teilweise schwierige Übertragbarkeit ausländischer Ergebnisse auf die Schweizer Verhältnisse dar.

de Grosserhebungen sehen wir vielmehr als mögliche Folgerung aus der Hauptphase im Sinne eines längerfristigen Monitorings wesentlicher Kernindikatoren (siehe Kapitel 5.2.3).

5.2.2. TEIL 2: VERKEHRLICHE WIRKUNGSZUSAMMENHÄNGE

Inhalt

Studien zu den verkehrlichen Wirkungen neuer Arbeitsformen liegen nur mosaikartig vor und fokussieren auf IKT basierte neue AF (siehe Kapitel 2.1). Deshalb mussten an dieser Stelle diverse Hypothesen zu den Nachfrageeffekten postuliert werden. Insbesondere die groben Quantifizierungen (siehe Kapitel 3.1) gilt es zu vertiefen. Zunächst geht es dabei um die Überprüfung der Haupteckdaten aus der Vorstudie, wonach die Verteilungseffekte deutlich wichtiger sind als die gesamtverkehrlichen Mengeneffekte. Anschliessend müssen diese Verteilungseffekte in zeitlicher und räumlicher Hinsicht und bezüglich Modal Split vertieft werden. Dann geht es auch um eine vertiefte Untersuchung des daraus resultierenden Parkraumbedarfs im Strassenverkehr (MIV und LV) und an Schnittstellen zum ÖV. Und schliesslich müssen die Wirkungen neuer Arbeitsformen anderen Einflussfaktoren auf den Verkehr gegenübergestellt werden. Um z.B. eine Anpassung einer Norm zu verlangen, müssen Wirkungen neuer Arbeitsformen im Vergleich zu anderen Entwicklungen (z.B. Freizeit- und Konsumtrends, Demografie etc.) substantiell sein. Diese Verhältnisse sind vertiefter darzustellen.

Methodik

Auch für die Untersuchung der Fragestellungen des Teils 2 stehen methodisch ausgewählte eigene Erhebungen im Vordergrund. Dabei besteht ein enger Zusammenhang mit Teil 1. Sowohl die Umfragen bei den Personalverantwortlichen als auch die Experteninterviews beinhalten soweit möglich sowohl Fragen zur Entwicklung der neuen Arbeitsformen, als auch zu den verkehrlichen Wirkungszusammenhängen. Diese dürften aber nicht genügen und es ist zusätzlich ein Erhebungsteil mit den direkt betroffenen Auftragnehmern vorzusehen. Methodisch empfehlen wir somit drei Pfade:

- › **Interviews mit Personalverantwortlichen:** Mit ausgewählten PV-Vertretern der schriftlichen Umfrage im Teil 1 sind zusätzliche Interviews zum beobachteten Verkehrsverhalten und Parkraumbedarf der Angestellten einzuplanen. Insgesamt erwarten wir jedoch von den PV-Interviews vergleichsweise mehr Informationen zum Teil 1 (Charakterisierung neuer Arbeitsformen) als zum Teil 2 (verkehrliche Wirkungszusammenhänge).

- › **Schriftliche Umfragen bei Angestellten:** In Ergänzung zu den Interviews mit PV-Verantwortlichen schlagen wir im Teil 2 vor, vertiefende Direktbefragungen zum Verkehrsverhalten durchzuführen. Dies kann in Form von Case Studies ausgewählter Betriebe erfolgen. Alle Angestellten sind zu den Zusammenhängen zwischen gewählter Arbeitsform und Verkehrsverhalten zu befragen. Bei der Auswahl der Firmen ist v.a. auch auf die Berücksichtigung von aufgeschlossenen Firmen ggü. neuen Arbeitsformen zu achten. Gerade diese Trendsetter sind es, die die mögliche Entwicklung aufzeigen.
- › **Experteninterviews/-umfragen:** ExpertInnen dürften zu den Wirkungszusammenhängen ebenfalls substantielle Aussagen machen können. Insbesondere zur Abgrenzungsfrage zwischen den Wirkungen neuer Arbeitsformen gegenüber anderen Einflussfaktoren erwarten wir hier Hinweise. Zur Frage, welche Verkehrsträger in welchem Umfang von den Trends neuer Arbeitsformen betroffen sind, sollen die Experteninterviews primär als Validierung vorgängig gemachter erster Quantifizierungen des Forschungsteams dienen.

Zusätzlich zu den eigenen Erhebungen ist namentlich auch der Mikrozensus Verkehrsverhalten nochmals zu konsultieren. Im Mikrozensus 2005 ist neu geplant, auch 2 Fragen zur Differenzierung von Arbeitsformen zu stellen²⁰. Die Daten sind ab Januar 2007 verfügbar. Daraus ergeben sich für die vorliegende Thematik allenfalls zusätzliche Erkenntnisse (wenn auch vorderhand ohne Zeitreihen). Bisher kann nur zwischen Voll- und Teilzeitarbeitenden unterschieden werden.

Auch für Teil 2 wären grundsätzlich telefonische Grosserhebungen im Stile von Mikrozensus oder SAKE denkbar. Noch mehr als im Teil 1 gilt bei den Wirkungszusammenhängen aber die Erkenntnis, dass stark standardisierte Befragungen der inhaltlichen Komplexität der Materie nicht gerecht werden.

Eine weitere methodische Alternative wären Verkehrszählungen. Diese geben aber keine Hinweise auf Wirkungszusammenhänge und müssten deshalb mit stichprobenartigen Befragungen vor Ort gekoppelt werden. Dies wiederum wäre aber schnell zu teuer, weil verschiedenste zeitliche Situationen und geografische Räume abgedeckt werden müssten.

²⁰ Frage 46: „Wie sieht das bei Ihnen mit der Arbeitszeit aus? Haben Sie... :fest vorgegebene Zeiten, feste Blockzeiten, fest vorgegebene Stunden für wöchentliche od. monatliche Arbeit, total flexible Arbeitsstunden?“

Frage 47: „Können Sie einen Teil von Ihrer Arbeit zuhause erledigen: Ja, manchmal, Nein?“

Frage 47a: „Wie viele Stunden pro Woche können Sie daheim arbeiten?“

5.2.3. TEIL 3: ARBEITSHILFEN FÜR DIE PLANUNG

Inhalt

Den Anpassungsbedarf von Planungsgrundlagen bei den einzelnen Verkehrsträgern haben wir in Kapitel 4.8 zusammengefasst. Dabei wurde auch festgestellt, dass es entgegen der ursprünglichen Absicht dieser Vorstudie weniger um direkte Anpassungen von Normen geht als vielmehr um die Bereitstellung von Arbeitshilfen für die Planung zwecks gebührender Berücksichtigung der Wirkungen neuer Arbeitsformen. Im Einzelfall kann durchaus eine konkrete Normenanpassung verlangt werden (z.B. Grenzbedarfe in den Parkierungsnormen). Dazu soll die Hauptforschungsphase definitive Antworten geben. Die effektive Umsetzung einer Normenanpassung oder Normenergänzung ist nicht Gegenstand der Hauptuntersuchung. Dies sind mehrjährige Prozesse und abhängig von verschiedenen Einflussbereichen, nicht nur der neuen Arbeitsformen. Als konkrete Endprodukte sehen wir vielmehr Arbeitshilfen für die drei Planungsbereiche MIV/LV, ÖV, und kombinierter Verkehr:

- › **Strassenverkehr (MIV / LV):** Als planerisch am stärksten betroffenen Bereich im Strassenverkehr erachten wir die Parkraumfrage. Die Arbeitshilfe muss auf Basis der Forschungsteile 1 und 2 die Grundlagen bereitstellen, um die zukünftige Nachfragentwicklung zeitlich und räumlich besser abschätzen zu können. Gleichzeitig soll die Arbeitshilfe auch Hinweise geben zur Verfeinerung der aktuell praktizierten Fahrten- und Fahrleistungsmodelle. Weiter sind auch für die Frage einer potenziellen Anpassung der Gangliennormen die quantitativen Grundlagen bereitzustellen. Und schliesslich liefert die Arbeitshilfe auch wichtige Informationen, um die Möglichkeiten und Grenzen neuer flexibler Pricingssysteme wie Road-Pricing beurteilen zu können.
- › **Öffentlicher Verkehr (ÖV):** Im Vordergrund steht eine Arbeitshilfe, in der die wichtigsten Implikationen der Nachfrageeffekte neuer Arbeitsformen auf das ÖV-Angebot dargelegt werden. Dies ebenfalls auf dem Hintergrund der Erkenntnisse aus den Forschungsteilen 1 und 2. Zielpublikum sind primär die Besteller des Angebotes, also Bund und Kanton, sekundär die mit der Angebotsplanung beauftragten Institutionen (Transportunternehmen oder auch regionale Verkehrskonferenzen). Die Arbeitshilfe soll zudem Grundlagen bereitstellen zur Beurteilung der Spielräume neuer E-Ticketing Instrumenten (Nachfragepotenzial für zeitlich abgestufte Tarife).
- › **Kombinierter Verkehr (ÖV-MIV, ÖV-LV):** Hier konstatieren wir am ehesten einen Nachholbedarf in Sachen Normierung. Wir denken dabei sowohl an quantitative Grundlagen für die Dimensionierungsfragen, als auch Qualitätsanforderungen an P&R- und B&R-Anlagen

(z.B. Zugangsgestaltung). In Form einer dritten Arbeitshilfe soll die Forschungshauptphase diese Forderung mit vertieftem Grundlagenmaterial untermauern. Denkbar ist auch eine Arbeitshilfe für den ÖV und kombinierten Verkehr zusammen.

Methodik

Die Forschungsarbeiten im Teil 3 sind stark Top-down ausgerichtet. D.h. es geht darum, die Ergebnisse aus den Teilen 1 und 2 durch die Forschenden selbst zu synthetisieren. Ergänzend dazu sind methodisch vorzusehen:

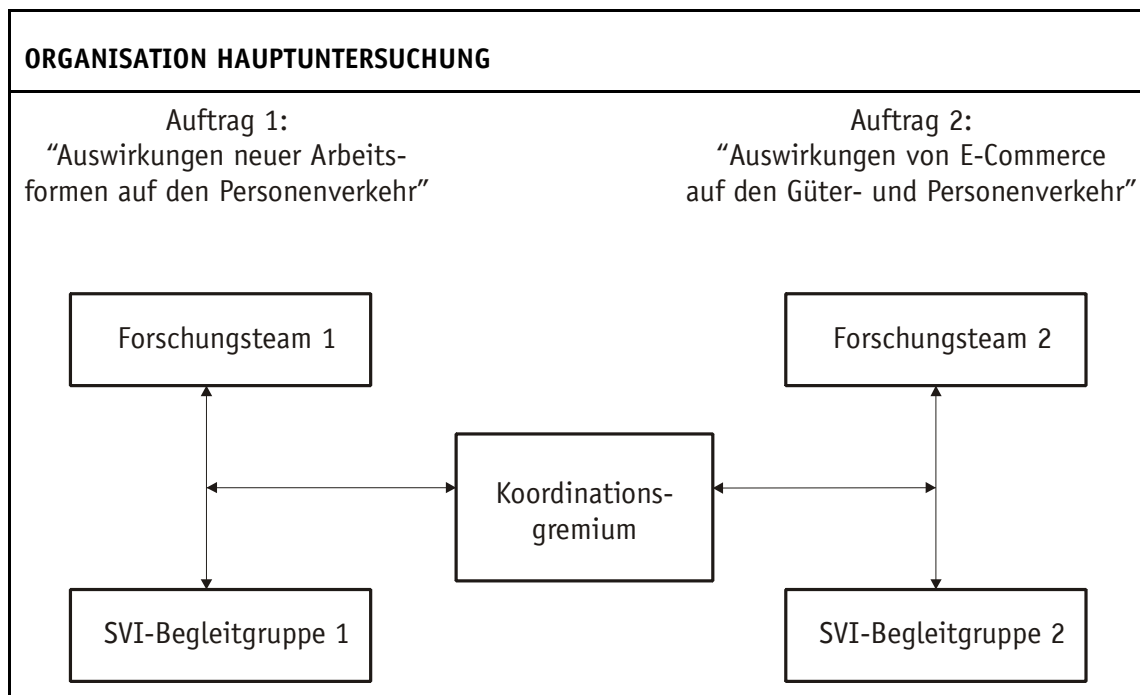
- › **Experteninterviews / Workshops:** Die konkreten Inhalte der Arbeitshilfen sind von den Forschenden mit Fachleuten aus der Verkehrsforschung und Verkehrsplanung zu besprechen. Dies kann in Form persönlicher Interviews oder über Workshops erfolgen. Letztere haben den Vorteil, dass eine stärker verkehrsträgerübergreifende Sichtweise eingenommen wird. Auf dem Hintergrund dieser Bedürfnisklärung sind die vom Forschungsteam vorgeschlagenen Inhalte anzupassen.
- › **Amtliche Statistik (längerfristig):** Mit Blick auf ein längerfristiges Monitoring der Entwicklung neuer Arbeitsformen soll das Forschungsprojekt auch Schlussfolgerungen ziehen hinsichtlich möglicher und sinnvoller Ergänzung bestehender regelmässiger Erhebungen. Bereits oben wurden entsprechende Hinweise zum Mikrozensus und zur SAKE gemacht. Zu denken ist aber namentlich auch an die Volkszählung (Pendlerstatistik) oder die KEP (Kontinuierliche Erhebung Personenverkehr der SBB).

5.3. ORGANISATION UND ZEITPLAN

Organisation

Die Forschungsauftrag ist gekennzeichnet durch eine verkehrsträgerübergreifende Sichtweise. Insofern erscheint die Integration in das SVI-Forschungsprogramm sinnvoll. Die SVI hat mit ihrem Forschungsprogramm 2004-2008 (SVI 2003) die inhaltlichen Vorstellungen präsentiert. Im Forschungsbereich 2 „Planungsgrundlagen und -methoden“ sind zwei Themen mit starker Affinität zum vorliegenden Forschungskonzept bereits vorgesehen: „Auswirkungen von E-Commerce auf den Güter- und Personenverkehr“ und „Auswirkungen des Internet/E-business etc. auf den Verkehr“. Diese zwei Forschungsvorhaben sind sehr nahe beieinander. Sie sollten unseres Erachtens besser abgegrenzt werden. Wir würden das erste Forschungsvorhaben zum „E-Commerce“ so belassen und das zweite Vorhaben explizit den neuen Arbeitsformen widmen. Die Vorstudie hat gezeigt, dass die Zusammenhänge zwischen E-Commerce und neuen Arbeitsformen eher klein sind. Beide Themen sind zwar eng mit den neuen Möglichkeiten der Telekommunikationstechnologien verknüpft. Eine Abgrenzung erscheint aber mit Blick auf die entsprechend induzierten Verkehrszwecke sinnvoll: E-Commerce beeinflusst primär den Einkaufsverkehr, die neuen Arbeitsformen primär den Arbeits- und Ausbildungsverkehr. Eine Zusammenlegung beider Themen wäre zwar denkbar, würde aber unseres Erachtens das Forschungsvorhaben überladen ohne inhaltlich zwingenden Grund. Zu diskutieren bleibt die Zuordnung der flexiblen Öffnungszeiten. Mit Blick auf die betroffenen Verkehrszwecke würden wir auch diese eher dem E-Commerce Projekt zuordnen. Die an dieser Stelle konstatierten Überlagerungseffekte zwischen flexiblen Ladenöffnungszeiten und Arbeitszeiten gilt es jedoch im Rahmen der geforderten Koordination der zwei Projekte gebührend zu berücksichtigen.

Wir plädieren somit dafür, die Grundlagen in zwei Forschungsaufträgen („E-Commerce“ und „Neue Arbeitsformen“) zu erheben. Die Erarbeitung der Arbeitshilfen für die Planung und die Schlussfolgerungen hinsichtlich Anpassungsbedarf von Normen sollen jedoch soweit möglich in gegenseitiger Absprache erfolgen, d.h. die zwei Forschungsvorhaben sind zeitlich zu koordinieren. Denkbar wäre, dass ein gemeinsames Koordinationsgremium ernannt wird, zusammengesetzt aus Mitgliedern beider SVI-Begleitgruppen sowie den Forschungsteams. Folgende grobe Projektorganisation wäre denkbar:



Figur 5

Zeitplan

Die Dauer der Hauptforschungsphase schätzen wir auf rund 2 Jahre. Auch bei einer raschen Ausschreibung seitens der SVI dürfte der Arbeitsbeginn frühestens im Jahr 2006 zu liegen kommen. Auf die einzelnen Arbeitsschritte verteilt ergibt sich daraus folgender grober Zeitplan:

ZEITPLAN HAUPTUNTERSUCHUNG								
Forschungsarbeiten	2006				2007			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Auftrag: "Neue Arbeitsformen"								
1. Entwicklung neuer Arbeitsformen								
- Literaturanalysen								
- Eigene Erhebungen								
2. Verkehrliche Wirkungszusammenhänge								
- Literaturanalysen/Statistische Auswertungen								
- Eigene Erhebungen								
3. Arbeitshilfen für die Planung								
- Experteninterviews / Workshop								
- Arbeitshilfen								
Auftrag: "E-Commerce"								
1. Entwicklung von E-Commerce								
2. Verkehrliche Wirkungszusammenhänge								
3. Arbeitshilfen für die Planung								

Figur 6

Die aufwändigsten Arbeiten sind die empirischen Erhebungen in den Forschungsteilen 1 und 2. Deren Auswertungen dürften sich über das erste Forschungsjahr hinaus hinziehen. Das zweite Forschungsjahr ist schwergewichtig der Synthese des Grundlagenwissens gewidmet in Form von Arbeitshilfen für die Verkehrsplanung.

Der zweite Forschungsauftrag zum „E-Commerce“ ist über die gesamte Forschungsdauer eng mit dem ersten zu koordinieren. Die Sachbearbeitung kann jedoch vor allem im ersten Forschungsjahr eigenständig erfolgen. Zu Beginn der Erarbeitung von Planungshilfen ist die Koordination zu intensivieren.

ANNEX

ANNEX 1: ANNAHMEN AKTUELLE VERBREITUNG NEUER ARBEITSFORMEN

ANNAHMEN VERBREITUNG NEUER ARBEITSFORMEN (KAPITEL 2.2)				
	Referenzmenge Annahmen	Quelle	Verkehrsmengen Annahmen	Quelle
Arbeiten / Ausbildung				
Teilzeitarbeit	25% von 4 Mio. Erwerbstätigen	BFS 2002	<ul style="list-style-type: none"> › 20km/Tag (60% MIV, 18% ÖV) › 2 Wege/Tag (40% MIV, 13% ÖV) › 250 Werkstage › 1 Mio. Erwerbstätige 	Mikrozensus (ØArbeitswege)
Flexible Arbeitszeiten	50% von 4 Mio. Erwerbstätigen	eigene Annahme	<ul style="list-style-type: none"> › 20km/Tag (60% MIV, 18% ÖV) › 2 Wege/Tag (40% MIV, 13% ÖV) › 250 Werkstage › 2 Mio. Erwerbstätige 	Mikrozensus (ØArbeitswege)
Telearbeit	0.7% von 4 Mio. Erwerbstätigen	Schwarb 2000	<ul style="list-style-type: none"> › 60km/Tag (60% MIV, 20% ÖV) › 2 Wege/Tag (40% MIV, 15% ÖV) › 150 Werkstage (3 v. 5 Werktagen) › 30'000 Erwerbstätige 	eigene Annahmen
Telelernen	1% von 4 Mio. Erwerbstätigen (Weiterbildungen)	eigene Annahmen	<ul style="list-style-type: none"> › 50km/Tag (60% MIV, 20% ÖV) › 2 Wege/Tag (60% MIV, 20% ÖV) › 15 Werkstage (Wochen pro Jahr) › 40'000 Erwerbstätige in Weiterbildung 	eigene Annahmen
Geschäftsbeziehungen				
Telefon- / Videokonferenzen	10% von 300'000 Unternehmen	Rangosch 2000	<ul style="list-style-type: none"> › 6 Wege/Konferenz (60% MIV, 30% ÖV) › 50km/Weg (60% MIV, 30% ÖV) › 30'000 Unternehmen à 10 Konferenzen pro Jahr 	eigene Annahmen
Ferndiagnosen / Fernwartung	1% von 300'000 Unternehmen	eigene Annahmen	<ul style="list-style-type: none"> › 50km/Weg (90% MIV, 10% ÖV) › 2 Wege/Wartung (80% MIV, 10% ÖV) › 3000 Unternehmen à 100 Wartungen pro Jahr 	eigene Annahmen
E-Commerce (B2B)	10% von 300'000	eigene Annahmen	<ul style="list-style-type: none"> › 30km/Weg (80% MIV, 10% ÖV) › 4 Wege/Tag (70% MIV, 10% ÖV) › 100 Werkstage › 30'000 Unternehmen 	eigene Annahmen
Einkaufen / Freizeit				
E-Commerce (B2C)	2% von 6.5 Mio. Leuten	eigene Annahmen	<ul style="list-style-type: none"> › 4km/Tag (60% MIV, 20% ÖV) › 1 Weg/Tag (40% MIV, 10% ÖV) › 300 Tage (Mo-Sa) › 140'000 Leute 	eigene Annahmen Mikrozensus (ØEinkaufsweg)
Flexible Öffnungszeiten	20% der 5 Mio. in Städten und Agglomerationen Wohnhaften	eigene Annahmen	<ul style="list-style-type: none"> › 4km/Tag (60% MIV, 20% ÖV) › 1 Weg/Tag (40% MIV, 10% ÖV) › 300 Tage (Mo-Sa) › 1 Mio. Leute 	eigene Annahmen Mikrozensus (ØEinkaufsweg)

Tabelle 11 Hintergrundangaben zu den Annahmen der Verbreitung neuer Arbeitsformen (siehe Tabelle 7, Kap.2.2).

ANNEX 1: PLANUNGSGRUNDLAGEN (DETAILANGABEN)

Erläuterungen zu den Spaltenüberschriften (Effekte):

- › Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens - Tagesganglinie: Verlängerung der Spitzen und abendliche Ausdehnung
- › Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens - Wochenganglinie: Weniger Verkehr an Wochentagen, mehr Verkehr am Wochenende (v.a. an Samstagen)
- › Modal Split - Verschiebung zu Gunsten MIV: Mehr MIV-Fahrten (bei gleich bleibendem Gesamtverkehr), weniger geringerer ÖV-Affinität
- › Verkehrsmenge - Zunahme der Fahrten: Insgesamt mehr Fahrten (namentlich mehr Pendlerfahrten)

PLANUNGSGRUNDLAGEN BEREICH LANGSAMVERKEHR

Dokument	Titel	Inhalt	Verteilungseffekte				Anpassung j/n	Anpassungsbedarf (Fragestellung)/Begründung
			Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens	Modalsplit	Mengen	Mengen		
VSS-Norm 640060	Leichter Zweiradverkehr-Grundlagen	<p>Legt Begriffe und Grundsätze für die Planung von Velonetzen/Massnahmen fest</p> <p>Verhalten und Bedürfnisse von Velofahrern: Nach Einsatzzweck des Velos: Transport (Arbeit-, Einkauf, etc.), Freizeit, Sport/Reisen, Schulweg.</p> <p>Netzplanungsgrundsätze: Quell- und Zielorte (Arbeit, Wohnen, Schule, OGV-Hst, Freizeiteinrichtungen, Einkaufseinrichtungen verbinden. Verkehrsaufkommen ist zu berücksichtigen. Wunschlinienplan auf Strassennetz umlegen und Problemstellen verbessern.</p> <p>Netzcharakter: Hauptrouten – Verbindungsrouten – Erschliessungsrouten – Radwanderrouen</p> <p>Bestimmung des Bedarfs an Abstellfeldern für Zweiräder</p> <p>Zeitung der Zählung für die Bedarfsschätzung: In der Regel am DI VOMI bei trockenem Wetter im Spätsommer. Bei Wohnbauten nachts. Für spez. Einrichtungen ist der massgebende Zeitpunkt festzulegen.</p> <p>Abstufung kommunale Verhältnisse:</p> <p>A) Siedlungsgebiet wenig geeignet für Zweiräder (Hügel, schlechte Infrastruktur, etc.) B) nicht alle Voraussetzungen für C) sind erfüllt C) flache Topografie, gute Infrastruktur, Velo ist populär D) Ideales Zweiradgebiet (in CH z.Zt. erst als Zielvorgabe vorhanden)</p> <p>Standardbedarf Wohnen: je nach Stufe A-D, 0.5 bis 0.8 Felder pro Zimmer</p> <p>Standardbedarf Arbeiten: je nach Stufe A-D 0.5-4 Felder pro 10 Arbeitsplätze (AP)</p> <p>Standardbedarf Besucher DL-Betriebe: je nach Stufe A-D 0.5-3 Felder pro 10 AP</p> <p>Standardbedarf Kunden von Verkaufsgesch.: je nach Stufe A-D 0.5-3 Felder pro 100m² Verkaufsfläche</p> <p>Standardbedarf ÖV-HSt: je nach Stufe A-D 1-6 Felder pro 10 Wegreisende</p> <p>Standardbedarf Ausbildungsstätten: je nach Stufe A-D 1-8 Felder pro 10 Schüler</p> <p>Standardbedarf Restaurants: je nach Stufe A-D 2-4 Felder pro 10 Sitzplätze</p> <p>Richtlinie der Baubewilligungsbehörde (Bausektion des Stadtrates) gestützt auf den Art. 4 der PVV.</p> <p>Legt die Mindestanzahl Veloabstellplätze und weitere Anforderungen (Platzbedarf, Standort, Zugänglichkeit, Ausstattung) fest:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohnen: 1 PP/70m² - Büros/Praxen/Labors: 1 PP/250m² bis 500 m² - Läden: 1PP/160m² - Einkaufszentren: 1PP/200m² - Restaurants/Bars: 10 Plätze <p>Für Besucher: Je nach Nutzung einen festgelegten Anteil (10-75%) der oben geforderten Plätze zusätzlich.</p> <p>Legt die Begriffe fest! Allgemeine Hinweise zur Planung von Verkehrserhebungsbeispielen zur Wahl der Erhebungsart und Methode</p>	0	0	0	0	n	Begriffsfunktionen/Grundsätze bedürfen keiner Anpassungen.
VSS-Norm 640065	Leichter Zweiradverkehr-Abstellanlagen, Bedarfsermittlung	<p>Bestimmung des Bedarfs an Abstellfeldern für Zweiräder</p> <p>Zeitung der Zählung für die Bedarfsschätzung: In der Regel am DI VOMI bei trockenem Wetter im Spätsommer. Bei Wohnbauten nachts. Für spez. Einrichtungen ist der massgebende Zeitpunkt festzulegen.</p> <p>Abstufung kommunale Verhältnisse:</p> <p>A) Siedlungsgebiet wenig geeignet für Zweiräder (Hügel, schlechte Infrastruktur, etc.) B) nicht alle Voraussetzungen für C) sind erfüllt C) flache Topografie, gute Infrastruktur, Velo ist populär D) Ideales Zweiradgebiet (in CH z.Zt. erst als Zielvorgabe vorhanden)</p> <p>Standardbedarf Wohnen: je nach Stufe A-D, 0.5 bis 0.8 Felder pro Zimmer</p> <p>Standardbedarf Arbeiten: je nach Stufe A-D 0.5-4 Felder pro 10 Arbeitsplätze (AP)</p> <p>Standardbedarf Besucher DL-Betriebe: je nach Stufe A-D 0.5-3 Felder pro 10 AP</p> <p>Standardbedarf Kunden von Verkaufsgesch.: je nach Stufe A-D 0.5-3 Felder pro 100m² Verkaufsfläche</p> <p>Standardbedarf ÖV-HSt: je nach Stufe A-D 1-6 Felder pro 10 Wegreisende</p> <p>Standardbedarf Ausbildungsstätten: je nach Stufe A-D 1-8 Felder pro 10 Schüler</p> <p>Standardbedarf Restaurants: je nach Stufe A-D 2-4 Felder pro 10 Sitzplätze</p> <p>Richtlinie der Baubewilligungsbehörde (Bausektion des Stadtrates) gestützt auf den Art. 4 der PVV.</p> <p>Legt die Mindestanzahl Veloabstellplätze und weitere Anforderungen (Platzbedarf, Standort, Zugänglichkeit, Ausstattung) fest:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wohnen: 1 PP/70m² - Büros/Praxen/Labors: 1 PP/250m² bis 500 m² - Läden: 1PP/160m² - Einkaufszentren: 1PP/200m² - Restaurants/Bars: 10 Plätze <p>Für Besucher: Je nach Nutzung einen festgelegten Anteil (10-75%) der oben geforderten Plätze zusätzlich.</p> <p>Legt die Begriffe fest! Allgemeine Hinweise zur Planung von Verkehrserhebungsbeispielen zur Wahl der Erhebungsart und Methode</p>	x	0	0	x	j	- Mindestbedarf für Abstellplätze pro Geschossfläche: Bei flexiblen Arbeitsformen (vermehrte Überlagerung der Anwesenheiten) muss der Standardbedarf allenfalls angepasst werden. - Standardbedarf Arbeitsplätze (Punkt 7.): je nach kommunalen Verhältnissen (Stufe A-D) 0.5-2.5 Felder pro Arbeitsplatz. Bei flexiblen Arbeitsformen (vermehrte Überlagerung der Anwesenheiten) muss der Standardbedarf allenfalls angepasst werden.
VSS-Norm 640000	Verkehrserhebung-Grundlagen	<p>Legt die Begriffe fest! Allgemeine Hinweise zur Planung von Verkehrserhebungsbeispielen zur Wahl der Erhebungsart und Methode</p>	0	0	0	0	n	Allgemeine Erläuterungen - kein Anpassungsbedarf.

PLANUNGSGRUNDLAGEN BEREICH MITV (ALLGEMEIN)

Dokument	Titel	Inhalt	Verteilungseffekte			Anpassungsbedarf (Fragestellung)/Begründung
			Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens	Modalsplit	Zunahme der Fahrten	
VSS-Norm 640000	Verkehrserhebung-Grundlagen	Legt die Begriffe fest Allgemeine Hinweise zur Planung von Verkehrserhebungen Beispiele zur Wahl der Erhebungsart und Methode	0	0	0	n <i>Allgemeine Erläuterungen - kein Anpassungsbedarf.</i>
VSS-Norm 640001	Begriffsvereinheitlichung für Verkehrserhebungen	Systematischer Begriffskatalog für Verkehrserhebungen	0	0	0	n <i>Norm enthält nur Begriffserklärungen, kein Anpassungsbedarf.</i>
VSS-Norm 640002	Verkehrserhebung-Verkehrszählungen	Erhebungsarten: Querschnittszählung, Stromzählung Methoden: Handzählung, Automatische Registrierung, Beobachtung Erhebungstag: Werktagsverkehr: Di, Mi, Do ausserhalb der Schulfertien Werktagsverkehr: an schönen Wochenenden Mai, Juni, Sept., Okt., bzw. Winter von Feb. bis März Ausflugsverkehr: an schönen Wochentagen zwischen 6-9 Uhr, Abendspitze 16-19 Uhr. Wahl des Zeitplanes mit Hilfe von typischen Ganglinien aus Norm 640005a Zählintervalle: Richtwerte für Intervalle sind abhängig von der erforderlichen Genauigkeit und den Möglichkeiten zur Auswertung.	x	0	0	j - Zähltag (Punkt 6.) : Zählung für Ermittlung des DTV einer Agglomeration an Di, Mi, Do, kein Anpassungsbedarf, da keine Verschiebungen der Verkehrsmenge unter den Wochentagen festgelegt wurde. - Zähltag (Punkt 6.): Norm enthält Beispiele für DWV in Agglomerationen und Ausflugsverkehr. Es fehlen Beispiele für weitere Räume (z.B. DTV an ESP/PE). - Zeitplan, Stichprobenumfang (Punkt 7.): Morgenspitze 6-9 Uhr, Abendspitze 16-19 Uhr. Diese Zeiten müssen allenfalls ausgedehnt werden (gemäß allfälliger Anpassung an den Ganglinien).
VSS-Norm 640003	Verkehrserhebung-Verkehrsbefragungen	Befragungsarten: Direkte Befragung, Indirekte Befragung Methoden: Interviews, Fragebogen Befragungstag: Werktagsverkehr: Di, Mi, Do ausserhalb der Schulfertien Ausflugsverkehr: an schönen Wochenenden Mai, Juni, Sept., Okt., bzw. Winter von Feb. bis März Einkaufsverkehr: Befragungen je nach Fragestellung an Tagen mit oder ohne Abendverkauf, für Spitzenverkehr an Tagen vor Feiertagen oder Ferienbeginn Güterverkehr: Di, Mi, Do ausserhalb der Monate Juli/August Zeitplan: Befragung während ein bis zwei Stunden, bessere Resultate ausserhalb der Spitzenstunden Intervall: Häufig 15-Min. Intervalle Hinweise zu Aufbereitung und Auswertung der Befragung	0	0	0	n - Befragungstag (Punkt 6.): für DWV an Di, Mi, Do, kein Anpassungsbedarf, da keine Verschiebungen der Verkehrsmenge unter den Wochentagen festgelegt wurde.

PLANUNGSGRUNDLAGEN BEREICH MITV (ALLGEMEIN)

Dokument	Titel	Inhalt	Verteilungseffekte			Anpassungsbedarf (Fragestellung)/Begründung		
			Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens	Modalsplit	Mengen			
VSS-Norm 640005a	Ganglinientypen und DTV	<p>Verteilung des DTV auf die Tagesstunden (Ganglinien) für Gesamtverkehr und Schwerverkehr. Unterscheidung von vier Fahrzwecken: 1) Pendlerverkehr (inkl. Schüler), 2) Einkaufs- und Besucherverkehr, 3) Nutzverkehr, 4) Touristik- und Freizeitverkehr.</p> <p>Typisierung der Ganglinien: 1) Typ "Fernverkehr": v.a. Nutz- und Touristikverkehr (grosser Verkehrsanteil in den Zwischenzeiten, schwache Abendspitze, Morgenspitze verspätet und wenig ausgeprägt). Primär zu finden auf wichtigen nationalen Durchgangsstrassen. 2) Typ "Fernverkehr mit Pendlern": wie 1) aber mit Pendlerverkehr. Unterdurchschnittliche Abendspitze, Morgenspitze hoch aber wenig ausgeprägt, Unterschied zwischen Morgen- und Abendspitze rel. klein. Primär auf wichtigen nationalen Durchgangsstrassen, aber auch im Bereich von Städten. 3) Typ "Pendlerverkehr": sehr grosse Morgen- und Abendspitzen, geringer Unterschied zwischen Morgen- und Abendspitze. Primär auf übergeordnetem Strassennetz, Zufahrten zu den Agglomerationen. 4) Typ "Ortsverkehr": grosse Abendspitze, grosse und sehr ausgeprägte Morgenspitze, jedoch deutlich geringer als am Abend, deutliche Mittagsspitzen. Kleinräumiger Pendler-, Einkaufs- und Nutzverkehr. 5) Typ "Regionalverkehr": grosse Abendspitze, kleine aber deutlich erkennbare Morgenspitze, grosser, mit der Tageszeit zunehmender Verkehr in den Zwischenzeiten. Überörtlicher Verkehr (aber nicht Freizeitverkehr). Weniger Pendler/Einkäufer als Ortsverkehr. 6) Typ "Freizeitverkehr": relativ geringe und wenig ausgeprägte Abendspitze, Morgenspitze fehlt, konstanter Verkehr am Vormittag, starker, zunehmender Verkehr am Nachmittag. Sehr vielfältige Ausprägungen (und stark von den örtlichen Verhältnissen abhängig. Ohne Alpenpässe und Tunnel). Samstagsganglinie: wenig ausgeprägte Spitze zwischen 14-15 Uhr, wenig ausgeprägte Spitzestunde zwischen 14-15 Uhr. Ganglinientypen für den Schwerverkehr: Unterscheidung nach gross-, kleinräumigen Schwerverkehr und alpenquerender V. Wochenganglinien für die 6 Verkehrstypen: 2) gleichmässig während der ganzen Woche 3) und 4) stärkster Verkehr am Fr. 5) Spitze am Sa/So 6) ausgeprägte Spitze Sa/So Jahresganglinien für die 6 Verkehrstypen: Geprägt durch die beweglichen Festtage im Frühling Bestimmung des DTV aus Verkehrszählungen: Verfahren zur Ermittlung des DTV aus Messungen an bestimmten Wochentagen.</p>	xx	xx	o	o	j	<p>- Ganglinien müssen die zeitlichen Effekte abbilden, d.h. generelle Überprüfung/Anpassung der Ganglinienformen (Tages- und Wochenganglinien). - Ganglinientypenkatalog erweitern für die Beschreibung des Verkehrs an PE bzw. am ESP in Agglomerationen. - Generelle Verkehrszunahme: Kein Anpassungsbedarf, da die Ganglinien die Verteilung des Verkehrs über den Tag angeben (d.h. keine Aussage zur Menge).</p>
VSS-Norm 640016a	Massgebender Verkehr	<p>Massgebender Verkehr = Verkehrsstärke (Anzahl Ege/Zeiteinheit und Querschnitt), die der Beurteilung von Angebot und Nachfrage einer Verkehrsanlage unter Berücksichtigung der Belastbarkeiten zu Grunde gelegt wird. Bestimmung des Massgebenden Verkehrs: Aus den Dauerkurven (Verkehrsstärke in % des DTV, die während x-Stunden erreicht wird) wird der Massgebende Verkehr abgeleitet (zwischen der 30. und 100. Stunde). Dauerkurven für alle 6 Ganglinientypen.</p>	x	x	o	o	j	<p>- Ganglinientypen aus Norm 640005a bilden die Grundlage für die Bestimmung des massgebenden Verkehrs. Daher: falls Anpassungen bei den Ganglinientypen gemacht werden, muss der Einfluss auf diese Norm geprüft werden. - Der Fahrleistungsbedarf gibt an, wie hoch die Verkehrslastung zur Einhaltung der Emissionsziele sein darf, differenziert für Grundentwicklung und verkehrssensitive Vorhaben. Keine weiteren, spezifischeren Aussagen, daher keine Anpassungen nötig.</p>
Fahrleistungsmodell Kt.: BE	Kantonales Fahrleistungsmodell	<p>Fahrleistungsmodell: Legt die maximale Zunahme der MITV-Fahrleistung für den Zeit-raum 2000-2015 für den Kanton Bern fest. Die angestrebte Zunahme beträgt 8%, 4-5% (725'000 Pkkm/Tag) sind für die Grundentwicklung der Gemeinden reserviert, 3-5% (575'000 Pkkm/Tag) stehen für verkehrssensitive Vorhaben (ESP, etc.) zur Verfügung.</p>	o	o	o	o	n	

PLANUNGSGRUNDLAGEN BEREICH MITV (PARKIEREN)

Dokument	Titel	Inhalt	Verteilungseffekte			Anpassung j/n	Anpassungsbedarf (Fragestellung)/Begründung	
			Zeitliche Verteilung des Verkehrsauf- kommens	Wochen- tagen glänze	Modal- split gunsten MITV			Men- genef- fakt
Parkplatzver- ordnung Stadt ZH	Verordnung über Fahrzeugaustell- plätze (Nr. 741.500)	Regelt die Zahl der minimal erforderlichen und der maximal zulässigen Abstellplätze. Normalbedarf: - Wohnen: 1PP/100m2 Geschossfläche (GF) - Büros, Labors, Praxen: bis 500 m2 1PP/120m2 GF, ab 500 m2 1PP/210m2 GF - Läden: bis 2000m2 1PP/100m2 GF, ab 2000m2 1PP/160m2 GF - Restaurants, Cafés, Bars: 1PP/40m2 GF - Fabrikations-, Lagerräume: 1PP/350 m2 GF Reduktion des Normalbedarfs (maximal zulässige PP) sind gebietsweise (z.B. Altstadt, City, etc.) geregelt. Reduktion des Normalbedarfs auch in Gebieten mit Überschreitung des NOZ-Grenzwerts.	X	X	X	X	j	- Normalbedarf (Art.4): Festlegung des Normalbedarfs (pro Geschossfläche) für Wohnen, Büros/Labors/Praxen, Läden, Restaurants/Cafés/Bars, Fabrikations-/Lagerräume. Werte Anpassen auf Grund von Mehrfachnutzung während des Tages. - Verweis auf VSS-Norm 641400 (=640290); Anpassungen allenfalls übernehmen - Minimal/Maximalbedarf (in % des Normalbedarfs) für Stadtgebiete allenfalls anpassen: Mehrfachnutzung während des Tages berücksichtigen.
PP-Wegleitung Kt. ZH	Wegleitung zur Regelung des Parkplatzbedarfs in kommunalen Ertässen	Festlegung des Grenzbedarfs (obere Grenze) an Parkplätzen nach Geschossfläche/Zimmer/Sitzplätze in Restaurants. Festlegung des massgeblichen Bedarfs an Parkplätzen (Faktoren: ÖV-Erschliessung, Gemeindetyp, spez. Verhältnisse)	o	o	X	X	j	- PP-Grenzbedarfe MITV gemäss VSS-Norm 640290. Falls diese Norm angepasst wird, Anpassungen übernehmen. - Standardbedarf Veloparkplätze gemäss VSS-Norm 64.0065. Falls diese Norm angepasst wird, Anpassungen übernehmen.
Fahrtenmo- del/- del/- SVV Kt. ZH	Fahrtenmodell und Spez. Verkehrspotenzial (= Fahrten/PP und Tag) (aus Bewill- gungsverfahren Stihcity, Stadt Zürich)	Fahrtenmodell: Für eine neue Nutzung (z.B. Stihcity, Stadion Zürich) wird eine maximale Anzahl zulässige Fahrten festgelegt. Mittels SVP kann wird die benötigte Anzahl Parkplätze festgelegt. Auch das umgekehrte Vorgehen ist möglich: Die Anzahl zur Verfügung stehender Fahrten wird aus der gemäss PPV (Verordin. Nr. 741.500) festgelegten Parkplatzzahl (spez. Verkehrspotenzial SVP pro PP und Nutzung) ausgerechnet. Die zu Grunde gelegten SVP beruhen auf Abmachungen auf Vertragsbasis. Rechtliche Verbindlichkeit besteht dabei nicht.	X	X	o	o	j	- Das SVP gibt an mit wievielen Fahrten pro Tag für einen Parkplatz in einer bestimmten Nutzungskategorie zu rechnen ist. Bei flexiblen Arbeits- und Ladenöffnungszeiten erhöht sich das SVP pro Parkplatz grundsätzlich in den entsprechenden Kategorien
VSS-Norm 640004	Verkehrserhebun- gen-Erhebungen beim Parkieren	Verweis auf diese Norm in Norm 640065 (Abstellanlagen, Bedarfsermittlung) Die Norm gibt Empfehlungen für die Vorbereitung, Durchführung, Aufbereitung und Auswertung von Erhebungen beim Parkieren. Erhebungstag: Werktagsverkehr: Di, Mi oder Do ausserhalb der Schulferien Einkaufsverkehr: Je nach Fragestellung Ausstellungen/Sportveranstaltungen: Je nach Fragestellung	o	o	o	o	n	- Befragungstag (Punkt 6.): für DWV an Di, Mi, Do. Kein Anpassungsbedarf, da keine Verschiebungen der Verkehrsmanteile unter den Wochentagen festgelegt wurde.
VSS-Norm 640280	Parkieren; Grundlagen	Grundsätze und Zusammenhänge für die Planung und Beurteilung von Parkierungsangeboten Gesamtüberblick der Parkierungsproblematik: Parkieren, Bodennutzung und Verkehrssystem. Berücksichtigung übergeordneter Zielsatzungen, Einflussnahme öff. Hand, Örtliche Gegebenheiten, Erzeugung von MITV, Regime und Nutzung des Parkierungsangebots. Gestaltung von Parkieranlagen, Spezielle Parkieranlagen (Park-Ride, Grossanlässe).	o	o	o	o	n	Allgemeine Erläuterungen - kein Anpassungsbedarf.

PLANUNGSGRUNDLAGEN BEREICH MITV (PARKIEREN)

Dokument	Titel	Inhalt	Verteilungseffekte			Anpassungsbedarf (Fragestellung)/Begründung		
			Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens	Modalsplit	Mengen			
			Tagesverteilung	Wochenverteilung	Verkehrsmittel	Zunahmensmenge	Anpassung	
VSS-Norm 640290	Parkieren: Grenzbedarf, reduzierter Bedarf, Angebot	Bestimmung des Bedarfs an Parkfeldern bei Neubauten und für ganze Zonen Richtwerte für den Grenzbedarf: - Wohnbauten: EPH 1 Feld/80m ² BGF (Min. 2 Felder pro Haus), MFH 1 Feld/80-100m ² BGF (+10% für Besucher), Angestellten- haus/Studentenheim 1 Feld/ 3 Betten, Alterssiedlung 1 Feld/1-4 Wohnungen. - Industrie/Gewerbe: Personal 0,5 Felder/AP, Besucher 0,13 Felder/AP - DL-Betriebe: Unterscheidung nach intensiven und übrigen DL-Betrieben. Ca. 0,6 Felder/AP - Verkaufsgeschäfte: Unterscheidung auch kundenintensiven und übrigen Geschäften. Ca. 0,6 Felder/Arbeitsplatz plus 3-8 Felder/100m ² Verkaufsfläche - Einkaufszentren: Anzahl Felder als Funktion von Verkaufsfläche und Typ. Reduzierter Grenzbedarf: bei Ersatzbarkeit des MITV durch ÖV, überdurchschnittlicher Attraktivität des Fuss- und Radwegnetzes, bei Mehrfachbenutzung der Parkfelder (zeitliche Staffe lung).	0	0	x	x	j	- Mehrfachnutzung der Parkfelder - Miteinbezug bei Reduktion des Grenzbedarfs (Punkt 14.); Die Norm gibt keine quantitativen Kriterien an, deshalb keine Anpassung notwendig; - Mehr Fahrten an PE: Anpassung Grenzbedarf für Einkaufszentren (Punkt 11.).
VSS-Norm 640290 (Beilage)	Parkieren: Grenzbedarf, reduzierter Bedarf, Angebot (Beilage)	Erfahrungswerte auf Grund einer Auswertung versch. Forschungsberichte: Angabe von gebäulichkeiten Werten für Restaurants, Hotels, Motels, Schulen, Spitätern, Sportanlagen (Eisbahnen, Schwimmbädern, etc.), Ganglinien (Anzahl Ein- und Ausfahrten pro Zeiteinheit und Parkplatz) für: Schulen, Unterhaltungsstätten, Bahnhöfen und touristische Transportanlagen.	xx	xx	x	x	j	- Verkehrspotentiale und Ganglinien (Anhang 2): Bahnstationen und touristische Transportanlagen (Punkt 5.); Fallbeispiele für Belegungsganglinien (Verflachung der Spitzen) und Verkehrsprognose in Fahrten/PP (Effekte durch Mehrfachbelegung der Parkfelder) bei Bahnhöfen anpassen/aktualisieren. - Verkehrsverteilung (Punkt 3.); Anpassungen an den Beispielen für Jahres- und Wochenangablen nach 3 Nutzungstypen (Allg. Parkierungsanlage/Warenhaus/Einkaufszentrum) - Massgebende Spitzenbelastung gibt an mit wievielen Fahrten/h zu rechnen ist (in % der Anzahl PP); kein Anpassungsbedarf.
VSS-Norm 640293	Parkieren: Betrieb	Richtwerte und Hinweise für die Abschätzung der betrieblichen Auswirkungen von Parkierungsanlagen. Jahres- und Wochenangablen für Nutzungen: für Allgemeine Parkierungsanlage, Parkierungsanlage für Warenhaus, Parkierungsanlage für Einkaufszentrum. Massgebende (= Spitzen-) Belastungen für die Ein und Ausfahrt (PW/h) in % der vorhandenen Anzahl Parkfelder: Nach Typ der Nutzungen: Allgemeine Publikumsanlage, Warenhaus, Einkaufszentren, Personalgarage, Veranstaltungen (Kultur, Sport), Park-Ride Mittlere Leistungsfähigkeit der Abfertigungselemente: betrifft: Einfahrts- Ausfahrtsstreifen, Kassen, sonstige Kontrollen. Planung des Stauraumes bei Ein- und Ausfahrten.	xx	xx	0	0	j	

PLANUNGSGRUNDLAGEN BEREICH OEV

Dokument	Titel	Inhalt	Verteilungseffekte				Anpassungsbedarf (Fragestellung)/Begründung
			Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens	Wochenverteilung	Modalsplit	Mengenverteilung	
SR 742.101.1	Verordnung über Abgeltungen, Darlehen und Finanzhilfen nach Eisenbahngesetz (ADPV)	Regelt, wie die ungedeckten Kosten von Verkehrsangeboten abgegolten werden und unter welchen Voraussetzungen Finanzhilfen geleistet werden. Umfang RV: Stiedlungsgebiete = ständige Einwohner mind. 100 Pers (Kantone können diese Zahl höher ansetzen). Angebotsgrundsätze: Bei einer Belastung von min. 500 P./Tag wird ein durchgehender Stundentakt angeboten. Mindesterschliessung mit mind. vier Kurspaaren/Tag bei mind. 32 P./Tag. Ausschreibungen/Offertstellung: Die Darstellung des Angebotskonzepts enthält die Anzahl Verbindungen/Tag, deren zeitliche Verteilung, die Bedienung der Haltestellen und die Zahl der angebotenen Sitzplätze.	0	0	0	0	n Übergeordnete Verordnung für kantonale Verordnungen. Allgemeine Grundsätze über Angebot und Ausschreibung/Offertstellung. Keine quantitativen Angaben zur Angebotsformulierung, deshalb kein Anpassungsbedarf.
Angebotsverordnung 740.3 Kt. ZH	Verordnung über das Angebot im öffentlichen Personenverkehr	Aufteilung des Angebots in drei Bereiche: - Grundversorgung: mind. 12 Kurse pro Tag - starke Marktstellung: 30 Minuten-Takt - flächendeckendes Angebot: 15 Minuten-Takt (bis <6 Min.-Takt) Grundsatz: ÖV-Erschliessung mit mind. 1 Hst. für Stiedlungen mit >300 EW Netzgestaltunggrundsätze: Verbindung von Wohn-/Arbeits-, Ausbildungs-, Einkaufsplätzen, Reihenfolge Bus-/Tram-Bahn. Feinerschliessung: 400m-Radius um Hst., Groberschliessung: 750m-Radius um Hst. Netzgestaltunggrundsätze: Verbindung von Wohn-/Arbeits-, Ausbildungs-, Einkaufsplätzen, Reihenfolge Bus-/Tram-Bahn. Takt: Betriebszeit 6-24h, Spitzen-, Normal-, Nebenverkehrszeit (Def. nach örtlichen Verhältnissen)	0	0	0	0	n Die Verordnung fordert eine Gliederung der Betriebszeit (5:30-24 Uhr) in Spitzen-, Normal- und Nebenverkehrszeit. Diese sind aber nicht näher definiert, deshalb hat eine Verflachung der Ganglinie auch keine direkten Anpassungen zur Folge.
Angebotsverordnung 762.412 Kt. BE	Verordnung über das Angebot im öffentlichen Verkehr	Angebotsstufen: - schwache Stiedlungslichte: 4-15 Kurspaare/Tag - mittlere Stiedlungslichte: 16-25 Kurspaare/Tag (Stundentakt) - hohe Stiedlungslichte: 26-39 Kurspaare/Tag (Halbstundentakt) - flächenhaft hohe Stiedlungs-/Arbeitsplatzlichte: >40 Kurspaare/Tag Grundsatz: ÖV-Erschliessung mit mind. 1 Hst. für Stiedlungen mit >300 ständigen EW oder Arbeitsplätzen Feinerschliessung: 400m-Radius um Hst., Groberschliessung: 750m-Radius um Hst. Takt: Betriebszeit 5:30-24h, Spitzen-, Normal-, Nebenverkehrszeit (Def. nach örtlichen Verhältnissen)	0	0	0	0	n Die Verordnung fordert eine Gliederung der Betriebszeit (5:30-24 Uhr) in Spitzen-, Normal- und Nebenverkehrszeit. Diese sind aber nicht näher definiert, deshalb hat eine Verflachung der Ganglinie auch keine direkten Anpassungen zur Folge.

PLANUNGSGRUNDLAGEN BEREICH OEV

Dokument	Titel	Inhalt	Verteilungseffekte			Anpassungsbedarf (Fragestellung)/Begründung		
			Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens	Modalsplit	Mengen			
			Ta- gang linie	Wochen- gan- g line	Verschie- bung zu Gunsten MTV	Zunah- me der Fahrten		
S-Bahn Vision	ZfV S-Bahn-Vision	<p>Zielsetzung: Wachstumsziel bis 2025 25 Mio. PF (+25%)</p> <p>Takt: Alle S-Bahnen verkehren mindestens im 1/2h-Takt. Grosse Gemeinden sowie alle Gemeinden im Nahbereich der Stadt Zürich werden im Viertelstundentakt bedient.</p> <p>Direktverbindingen: Direktverbindingen zwischen allen grossen Wohn- und Arbeitsplatzgebieten</p> <p>Beschleunigungen: von dem Gemeinde im Umland des Kt. ZH und den angrenzenden Nachbarkantonen in die Zentren.</p> <p>Definition von Planungsgrundsätzen und Angebotsstandards für den Feinverteil</p> <p>Übergeordnete Vorgaben (Idealkonzept nach Angebotsbereichen gemäss Angebotsverordnung):</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Netzgestaltung:</i> möglichst konstantes Netz; Wechsel auf HVZ-/NVZ-/RVZ vermeiden; Beschleunigung des Gesamtnetzes vor Beschleunigung einzelner Linien; Störfahrten, Umwehfahrten, etc. vermeiden. - <i>Anschlussqualität:</i> Übergangszzeiten; sichere Übergangszzeiten (Minimum); sichere Übergangszeit plus 5 Minuten (Maximum). Anschluss-sicherheit; höhere Anschlussicherheit bei weniger dichtem Takt. - <i>Beförderungsgüte:</i> schnell (im Vergleich zu MTV); zuverlässig und pünktlich; Anschluss auf S-Bahn; höchstens 1x Umsteigen ins Zentrumsgabit - <i>Nachvollzieh- und Merkbarkeit:</i> keine Varianten, immer gleiche Abfahrtszeiten - <i>Betriebszeiten:</i> kein Unterschied zwischen Wochen-/Wochendfahrplan; keine Taktlücken; Zubringer auf erste S-Bahn; Abnahme der letzten S-Bahn - <i>Takte:</i> je nach Angebotsbereich 7.5 Min. - 30 Min. - <i>Drittelstündliche Verfügbarkeit:</i> Erschliessung (= in 750/400 m Radius um Hst. Grobverteil-/Feinverteil) ab 300 EW und AP in Angebotsbereich 1 und 2, 100% Flächendeckung in Angebotsbereich 3. <p>Regionale Busstrategien: zeigt, wie das Idealkonzept für eine bestimmte Region umgesetzt werden soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Datenbasis:</i> Katalog der Grunddaten - <i>Ablauf:</i> Bilden von Teilregionen - Analyse Siedlung und Verkehr (Verkehrspotenzial) - Festlegung Angebotsbereiche - Ableiten von Bedienungskorridoren - Abschätzung betrieblicher Mehraufwand <p>Bestimmung Minimalpotenzial in Angebotsbereich 2: 2000 EW und AP müssen vorhanden sein. Div. Annahmen führen von minimalen Fahrgastaufkommen/Kurs (=15 Pers) zu diesem Potenzial: 2% des DIV in der NVZ; 15% DV-Anteil (Bus); SVP pro AP und EW = 2.5 Wege/Tag.</p> <p>Bestimmung Minimalpotenzial in Angebotsbereich 3: 2000-3000 EW und AP müssen vorhanden sein (minimales Fahrgastaufkommen 120 Pers./h in NVZ; 30 Pers./h in RVZ)</p> <p>Annahmen: 2% des DIV in NVZ/4% in NVZ; 20-25% DV-Anteil (Bus); SVP = 3-5 Wege/Tag.</p>	0	0	0	0	n	- Räumlich differenzierte (auf S-Bahn Netz) Angebotspläne für die nächsten 25 Jahre. <i>Kein Anpassungsbedarf.</i>
ZfV Busvision	ZfV Busvision - Langfristige Strategien für den Feinverteil	<p>Übergeordnete Vorgaben (Idealkonzept nach Angebotsbereichen gemäss Angebotsverordnung):</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Netzgestaltung:</i> möglichst konstantes Netz; Wechsel auf HVZ-/NVZ-/RVZ vermeiden; Beschleunigung des Gesamtnetzes vor Beschleunigung einzelner Linien; Störfahrten, Umwehfahrten, etc. vermeiden. - <i>Anschlussqualität:</i> Übergangszzeiten; sichere Übergangszzeiten (Minimum); sichere Übergangszeit plus 5 Minuten (Maximum). Anschluss-sicherheit; höhere Anschlussicherheit bei weniger dichtem Takt. - <i>Beförderungsgüte:</i> schnell (im Vergleich zu MTV); zuverlässig und pünktlich; Anschluss auf S-Bahn; höchstens 1x Umsteigen ins Zentrumsgabit - <i>Nachvollzieh- und Merkbarkeit:</i> keine Varianten, immer gleiche Abfahrtszeiten - <i>Betriebszeiten:</i> kein Unterschied zwischen Wochen-/Wochendfahrplan; keine Taktlücken; Zubringer auf erste S-Bahn; Abnahme der letzten S-Bahn - <i>Takte:</i> je nach Angebotsbereich 7.5 Min. - 30 Min. - <i>Drittelstündliche Verfügbarkeit:</i> Erschliessung (= in 750/400 m Radius um Hst. Grobverteil-/Feinverteil) ab 300 EW und AP in Angebotsbereich 1 und 2, 100% Flächendeckung in Angebotsbereich 3. <p>Regionale Busstrategien: zeigt, wie das Idealkonzept für eine bestimmte Region umgesetzt werden soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Datenbasis:</i> Katalog der Grunddaten - <i>Ablauf:</i> Bilden von Teilregionen - Analyse Siedlung und Verkehr (Verkehrspotenzial) - Festlegung Angebotsbereiche - Ableiten von Bedienungskorridoren - Abschätzung betrieblicher Mehraufwand <p>Bestimmung Minimalpotenzial in Angebotsbereich 2: 2000 EW und AP müssen vorhanden sein. Div. Annahmen führen von minimalen Fahrgastaufkommen/Kurs (=15 Pers) zu diesem Potenzial: 2% des DIV in der NVZ; 15% DV-Anteil (Bus); SVP pro AP und EW = 2.5 Wege/Tag.</p> <p>Bestimmung Minimalpotenzial in Angebotsbereich 3: 2000-3000 EW und AP müssen vorhanden sein (minimales Fahrgastaufkommen 120 Pers./h in NVZ; 30 Pers./h in RVZ)</p> <p>Annahmen: 2% des DIV in NVZ/4% in NVZ; 20-25% DV-Anteil (Bus); SVP = 3-5 Wege/Tag.</p>	x	0	0	0	j	- Allgemeine Planungsgrundsätze (bzgl. Netzgestaltung, Anschlussqualität, Beförderungsgüte, etc.) ohne konkrete Vorschriften bezüglich HVZ etc. <i>Kein Anpassungsbedarf.</i> - Kap. 3 Regionale Busstrategien: Modell Angebotsbereich 2 und 3; <i>Ableitung einer Normenglinie und Definition des SVP (Fahrten pro EW/AP) muss allenfalls angepasst werden.</i>

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ADFV	Verordnung über Abgeltungen, Darlehen, und Finanzhilfen nach EBG
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
B&R	Bike and Ride (-Parkierungsanlagen)
B2B	Business-to-Business (Wirtschaftsbeziehung)
B2C	Business-to-Consumer (Wirtschaftsbeziehung)
BFS	Bundesamt für Statistik
BGF	Bruttogeschossfläche
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
ESP	Entwicklungsschwerpunkte (Arbeiten, Wohnen, Freizeit)
GIS	Geografische Informationssysteme
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IuK	Informations- und Kommunikations-(Technologien)
LBS	Location Based Services (standortbezogene Kommunikationsmedien)
LV	Langsamverkehr (zu Fuss, Velo)
MIV	Motorisierter Individualverkehr (Personenwagen, Motorräder, Mofas)
ÖV	Öffentlicher Verkehr (Bahn und Bus)
P&R	Park and Ride (-Parkierungsanlagen)
PE	Publikumsintensive Einrichtungen (Einkaufen, Freizeit)
Pf	Personenfahrten
Pkm	Personenkilometer (Anzahl Personen * zurückgelegte Kilometer)
RV	Regionalverkehr
SVI	Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure
TZ	Teilzeitarbeit
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
ZVV	Zürcher (ÖV-)Verkehrsverbund

LITERATUR

- BFS 2002:** Statistisches Jahrbuch der Schweiz, Bundesamt für Statistik, Neuenburg 2002.
- BFS 2004:** Statistisches Jahrbuch der Schweiz, Bundesamt für Statistik, Neuenburg 2004.
- BFS/ARE 2001:** Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten, Bundesamt für Statistik/Bundesamt für Raumentwicklung, Neuenburg/Bern 2001.
- Blum A., Thom N. 1997:** Arbeitszeitgestaltung in schweizerischen Unternehmungen, Institut für Organisation und Personal Universität Bern, Bern 1997.
- BMVBW 2001:** Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken auf Verkehrsaufkommen und innovative Arbeitsplätze im Verkehrsberiche, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin 2001.
- BMWT 1998:** Telearbeit – Chancen für neue Arbeitsformen, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bonn 1998
- BMWT 2001:** Monitoring Informationswirtschaft, Faktenbericht, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin 2001.
- Buser M., Rossel P., Bosset F. 2000:** Nouvelles formes de communication et de coopération des entreprises: conséquences pour les transport, Projekt A8 NFP41, Lausanne 2000.
- Conrady R. et al. 2002:** Verkehrliche Wirkungen von e-Business, Workshop vom 22.2.2002, Schriftenreihe der DVWG (B250), Bonn 2002.
- Denzinger S., Vogt W., Glaser W. 2001:** Auswirkungen alternierender Telearbeit auf das Verkehrsverhalten. Universität Stuttgart, Institut für Strassen- und Verkehrswesen, Stuttgart 2001.
- Dietrich K., Rotach M., Boppart E. 1993:** Strassenprojektierung, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau, ETH Zürich, Zürich 1993
- Eberling M., Henckel D. 2002:** Alles zu jeder Zeit? Die Städte auf dem Weg zur kontinuierlichen Aktivität, Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin 2002.
- Gebauer I. 2002:** Auswirkungen häuslicher Telearbeit auf das Verkehrsverhalten und Aktionsräume - Eine Sekundäranalyse als explorative Studie, Universität Stuttgart, 2002.
- Hidber C., Meier E., Schirato P. 1985:** Verkehrsplanung, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau, ETH Zürich, Zürich 1985.
- INFRAS 2004:** Pendlermobilität in der Schweiz, Übersichtsanalyse Volkszählung 2000, i.A. Bundesamt für Statistik, Bern 2004.

- Klophaus R. 2002:** Steigt oder sinkt das Verkehrsaufkommen durch e-Business? – Impulse für zukünftigen Forschungsbedarf, In: Conrady R. et al. 2002.
- König A., Axhausen K.W. 2004:** Zeitkosten im Personenverkehr – eine aktuelle Schweizer Studie, Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung, 221, Institut für für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, Zürich 2004
- LITRA 2002:** Bereits 235 Bedarfsangebote, In: Pressedienst LITRA Nr. 10/02 vom 24.12.2002.
- Metron 2002:** Parkplatzbewirtschaftung bei publikumsintensiven Einrichtungen - Auswirkungenanalyse, SVI-Forschungsauftrag, Brugg 2002.
- Nolte R. 1994:** Verkehr und Telematik – Konzept für eine umweltfreundliche Mobilität. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Werkstattbericht Nr. 19, 1994.
- Rangosch S. 2000:** Neue Kommunikationsmedien: Einsatz in Unternehmen und Auswirkungen auf den Verkehr, Projekt A7, NFP 41, Zürich 2000.
- Schwarb Th., Vollmer A., Niederer R. 2000:** Mobile Arbeitsformen: Verbreitung und Potenzial von Telearbeit und Desksharing, TA-DT 24/2000, TA Suisse + KTI, Zürich 2000.
- Sola M. 2002:** Zukunftsperspektiven des e-Business. In: Conrady R. et al. 2002.
- Steinmetz R., Pola M. 1993:** Pendlermobilität in der Schweiz, BFS, Bern 1993.
- SVI 2003:** Forschungsprojekte 2004-2008, Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure, St. Gallen, Dezember 2003.
- Swisscom 2000:** Vorstudie zur Wechselwirkung von E-Commerce, Güterverkehr und Umweltbelastungen, i.A. BUWAL und Swisscom, Bern, 15.1.200.
- Tiefbauamt der Stadt Zürich 2004:** Planungs- und Vollzugsinstrument Fahrtenmodell, Leitfaden für Private (Entwurf), Zürich 2004.
- UPS 2003:** Europe Business Monitor, 12. Ausgabe, United Parcel Services of America (download: www.ebm.ups.com).
- Werdigier W., Niebuhr A. 2000:** Euro-Teleworks – Trends and Scenarios, Telework and Call Centers, Büro für Urbanistik, Wien 2000.

Forschungsberichte auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI)
Rapports de recherche sur proposition de l'Association suisse des ingénieurs en transports
(erschienen im Rahmen der Forschungsreihe des UVEK / parus dans le cadre des recherches du DETEC)

- 1980 **Velo- und Mofaverkehr in den Städten**
(R. Müller)
- 1980 **Anleitung zur Projektierung einer Lichtsignalanlage**
(Seiler Niederhauser Zuberbühler)
- 1981 **Güternahverkehr, Gesetzmässigkeiten**
(E. Stadtmann)
- 1981 **Optimale Haltestellenabstände beim öffentlichen Verkehr**
(Prof. H. Brändli)
- 1982 **Entwicklung des schweizerischen Strassenverkehrs ***
(SNZ Ingenieurbüro AG)
- 1983 **Lichtsignalanlagen mit oder ohne Uebergangssignal Rot-Gelb**
(Weber Angehrn Meyer)
- 1983 **Güternahverkehr, Verteilungsmodelle**
(Emch + Berger AG)
- 1983 **Parkraumbewirtschaftung als Mittel der Verkehrslenkung ***
(Glaser + Saxer)
- 1984 **Le rôle des taxis dans les transports urbains (franz. Ausgabe)**
(Transitec)
- 1984 **Park and Ride in Schweizer Städten ***
(Balzari & Schudel AG)
- 1986 **Verträglichkeit von Fahrrad, Mofa und Fussgänger auf gemeinsamen Verkehrsflächen ***
(Weber Angehrn Meyer)
- 1987 **Verminderung der Umweltbelastungen durch verkehrsorganisatorische und –technische Massnahmen***
(Metron AG)
- 1987 **Provisorischer Behelf für die Umweltverträglichkeits-Prüfung von Verkehrsanlagen ***
(Büro BC, Jenni + Gottardi AG, Scherrer)
- 1988 **Bestimmungsgrössen der Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr ***
(Rapp AG)
- 1988 **EDV-Anwendungen im Verkehrswesen**
(IVT, ETH Zürich)
- 1988 **Forschungsvorschläge Umweltverträglichkeitsprüfung von Verkehrsanlagen**
(Büro BC, Jenni & Gottardi AG, Scherrer)
- 1989 **Vereinfachte Methode zur raschen Schätzung von Verkehrsbeziehungen ***
(P. Widmer)
- 1990 **Planungsverfahren bei Ortsumfahrungen**
(Toscano-Bernardi-Frey AG)
- 1990 **Anteil der Fahrzeugkategorien in Abhängigkeit vom Strassentyp**
(Abay & Meyer)
- 1991 **Busbuchten, ja oder nein?***
(Zwicker und Schmid)
- 1991 **EDV-Anwendung im Verkehrswesen, Katalog 1990**
(IVT, ETH Zürich)
- 1991 **Mofa zwischen Velo und Auto**
(Weber Angehrn Meyer)
- 1991 **Erhebung zum Güterverkehr**
(Abay & Meier, Albrecht & Partner AG, Holinger AG, RAPP AG, Sigmaplan AG)
- 1991 **Mögliche Methoden zur Erstellung einer Gesamtbewertung bei Prüfverfahren***
(Basler & Partner AG)
- 1992 **Parkierungsbeschränkungen mit Blauer Zone und Anwohnerparkkarte**
(Jud AG)
- 1992 **Einsatzkonzepte und Integrationsprobleme der Elektromobile***
(U. Schwegler)
- 1992 **UVP bei Strassenverkehrsanlagen, Anleitung zur Erstellung von UVP-Berichten***
(Büro BC, Jenni & Gottardi AG, Scherrer)
erschieden auch als Mitteilungen zur UVP Nr. 7/Mai 1992 des BUWAL
- 1992 **Von Experten zu Beteiligten - Partizipation von Interessierten und Betroffenen beim Entscheiden über Verkehrsvorhaben***
(J. Dietiker)

- 1992 **Fehlerrechnung und Sensitivitätsanalyse für Fragen der Luftreinhaltung: Verkehr - Emissionen – Immissionen ***
(INFRAS)
- 1993 **Indikatoren im Fussgängerverkehr ***
(RAPP AG)1993
- 1993 **Velofahren in Fussgängerzonen***
(P. Ott)
- 1993 **Vernetztes bzw. ganzheitliches Denken bei Verkehrsvorhaben**
(Jauslin + Stebler, Rudolf Keller AG)
- 1993 **Untersuchung des Zusammenhanges von Verkehrs- und Wanderungsmobilität**
(synergo, Jenni + Gottardi AG)
- 1993 **Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von flexiblen Nutzungen im Strassenraum**
(Sigmaphan AG)
- 1993 **EIE et infrastructures routières, Guide pour l'établissement de rapports d'impact ***
(Büro BC, Jenni + Gottardi AG, Scherrer)
erschieden als Mitteilungen zur UVP Nr. 7(93) / Juli 1993 des BUWAL/parus comme informations concernant l'étude de l'impact sur l'environnement EIE No. 7(93) / juillet 1993 de l'OFEFP
- 1993 **Handlungsanleitung für die Zweckmässigkeitsprüfung von Verkehrsinfrastrukturprojekten, Vorstudie**
(Jenni + Gottardi AG)
- 1994 **Leistungsfähigkeit beim Fahrstreifenabbau auf Hochleistungsstrassen**
(Rutishauser, Mögerle, Keller)
- 1994 **Perspektiven des Freizeitverkehrs, Teil 1: Determinanten und Entwicklungen***
(R + R Burger AG, Büro Z)
- 1995 **Verkehrsentwicklungen in Europa, Vergleich mit den schweizerischen Verkehrsperspektiven**
(Prognos AG / Rudolf Keller AG)
erschieden als GVF-Auftrag Nr. 267 des GS EVED Dienst für Gesamtverkehrsfragen / paru au SG DFTCE Service d'étude des transports No. 267
- 1996 **Einfluss von Strassenkapazitätsänderungen auf das Verkehrsgeschehen**
(SNZ Ingenieurbüro AG)
- 1997 **Zweckmässigkeitsbeurteilung von Strassenverkehrsanlagen ***
(Jenni + Gottardi AG)
- 1997 **Verkehrsgrundlagen für Umwelt- und Verkehrsuntersuchungen**
(Ernst Basler + Partner AG)
- 1998 **Entwicklungsindices des Schweizerischen Strassenverkehrs ***
(Abay + Meier)
- 1998 **Kennzahlen des Strassengüterverkehrs in Anlehnung an die Gütertransportstatistik 1993**
(Albrecht & Partner AG / Symplan Map AG)
- 1998 **Was Menschen bewegt. Motive und Fahrzwecke der Verkehrsteilnahme**
(J. Dietiker)
- 1998 **Das spezifische Verkehrspotential bei beschränktem Parkplatzangebot ***
(SNZ Ingenieurbüro AG)
- 1998 **La banque de données routières STRADA-DB somme base de modèles de trafic**
(Robert-Grandpierre et Rapp SA / INSER SA / Rosenthaler & Partner AG)
- 1998 **Perspektiven des Freizeitverkehrs. Teil 2: Strategien zur Problemlösung**
(R + R Burger und Partner, Büro Z)
- 1998 **Kombinierte Unter- und Überführung für FussgängerInnen und VelofahrerInnen**
(Büro BC / Pestalozzi & Stäheli)
- 1998 **Kostenwirksamkeit von Umweltschutzmassnahmen**
(INFRAS)
- 1998 **Abgrenzung zwischen Personen- und Güterverkehr**
(Prognos AG)
- 1999 **Gesetzmässigkeiten im Strassengüterverkehr und seine modellmässige Behandlung**
(Abay & Meier / Ernst Basler + Partner AG)
- 1999 **Aktualisierung der Modal Split-Ansätze**
(P. Widmer)
- 1999 **Management du trafic dans les grands ensembles**
(Transportplan SA)
- 1999 **Technology Assessment im Verkehrswesen : Vorstudie**
(RAPP AG Ing. + Planer Zürich)
- 1999 **Verkehrstelematik im Management des Verkehrs in Tourismusgebieten**
(ASIT / IC Infraconsult AG)
- 1999 **„Kernfahrbahnen“ Optimierte Führung des Veloverkehrs an engen Strassenquerschnitten ***
(Metron Verkehrsplanung und Ingenieurbüro AG)
- 2000 **Sensitivitäten von Angebots- und Preisänderungen im Personenverkehr**
(Prognos AG)

- 2000 **Dephi-Umfrage Zukunft des Verkehrs in der Schweiz**
(P. Widmer / IPSO Sozial-, Marketing- und Personalforschung)
- 2000 **Der Wert der Zeit im Güterverkehr**
(Jenni + Gottardi AG)
- 2000 **Floating Car Data in der Verkehrsplanung**
(Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG + Rosenthaler + Partner AG)
- 2000 **Verlässlichkeit als Entscheidungsvariable: Experimente mit verschiedenen Befragungssätzen**
(IVT - ETHZ)
- 2001 **Aktivitätenorientierte Personenverkehrsmodelle, Vorstudie**
(P. Widmer und K.W. Axhausen)
- 2001 **Zeitkostenansätze im Personenverkehr**
(G. Abay und K.W. Axhausen)
- 2001 **Véhicules électriques et nouvelles formes de mobilité**
(Transitec Ingénieurs-Conseils SA)
- 2001 **Besetzungsgrad von Personenwagen: Analyse von Bestimmungsgrößen und Beurteilung von Massnahmen zu dessen Erhöhung**
(RAPP AG Ingenieure + Planer)
- 2001 **Grobkonzept zum Aufbau einer multimodalen Verkehrsdatenbank**
(INFRAS)
- 2001 **Ermittlung der Gesamtleistungsfähigkeit (MIV + OEV) bei lichtsignalgeregelten Knoten**
(büro S-ce Simon-consulting-engineering)
- 2001 **Besteuerung von Autos mit einem Bonus/Malus-System im Kanton Tessin**
(U. Schwegler Büro für Verkehrsplanung)
- 2001 **GIS als Hilfsmittel in der Verkehrsplanung**
(büro widmer)
- 2001 **Umgestaltung von Strassen im Zuge von Erneuerungen**
(Infraconsult AG + Zeltner + Maurer AG)
- 2001 **Piloterhebung zum Dienstleistungsverkehr und zum Gütertransport mit Personenwagen**
(Prognos AG, Emch+Berger AG, IVU Traffic Technologies AG)
- 2002 **Parkplatzbewirtschaftung bei publikumsintensiven Einrichtungen - Auswirkungsanalyse**
(Metron AG, Neosys AG, Hochschule Rapperswil)
- 2002 **Probleme bei der Einführung und Durchsetzung der im Transportwesen geltenden Umweltschutzbestimmungen; unter besonderer Berücksichtigung des Vollzugs beim Strassenverkehrslärm**
(B+S Ingenieur AG)
- 2002 **Nachhaltigkeit und Koexistenz in der Strassenraumplanung**
(Berz Hafner + Partner AG)
- 2002 **Warum steht P. Müller lieber im Stau als im Tram?**
(Planungsbüro Jürg Dietiker / MOVE RAUM P. Regli / Landert Farago Davatz & Partner / Dr. A. Zeyer)
- 2002 **Nachhaltigkeit im Verkehr**
(Jenni + Gottardi AG)
- 2002 **Massnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz längerer Fuss- und Velostrecken**
(Arbeitsgemeinschaft Büro für Mobilität / V. Häberli / A. Blumenstein / M. Wältli)
- 2002 **Carreivekehr: Grundlagen und Perspektiven**
(B+S Ingenieur AG / Gare Routière de Genève)
- 2002 **Potentielle Gefahrenstellen**
(Basler & Hofmann / Psychologisches Institut der Universität Zürich)
- 2003 **Evaluation kurzfristiger Benzinpreiserhöhungen**
(Infras / M. Peter / N. Schmidt / M. Maibach)
- 2002 **Verlässlichkeit als Entscheidungsvariable, Vorstudie**
(ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT)
- 2002 **Mischverkehr MIV / ÖV auf stark befahrenen Strassen**
(Verkehrsingenieurbüro TEAMverkehr)
- 2003 **Vorstudie zu den Wechselwirkungen Individualverkehr – öffentlicher Verkehr infolge von Verkehrstelematik-Systemen**
(Abay & Meier, Zürich)
- 2003 **Strassen mit Gemischtverkehr: Anforderungen aus der Sicht der Zweiradfahrer**
(WAM Partner, Planer und Ingenieure, Solothurn)
- 2003 **Erfolgskontrolle von Umweltschutzmassnahmen bei Verkehrsvorhaben**
(Metron Landschaft AG, Brugg / Quadra GmbH, Zürich / Metron Verkehrsplanung AG, Brugg)
- 2004 **Perspektiven für kurze Autos**
(Ingenieur- und Planungsbüro Bühlmann, Zollikon)
- 2004 **Lange Planungsprozesse im Verkehr**
(BINARIO TRE, Windisch)
- 2004 **Auswirkungen von Personal Travel Assistance (PTA) auf das Verkehrsverhalten**
(Ernst Basler und Partner AG, Zürich)

- 2004 **Methoden zum Erstellen und Aktualisieren von Wunschlinienmatrizen im motorisierten Individualverkehr**
(ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT)
- 2004 **Zeitkostenansätze im Personenverkehr**
(ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT / Rapp Trans AG, Zürich)
- 2004 **Determinanten des Freizeitverkehrs: Modellierung und empirische Befunde**
(ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT)
- 2004 **Verfahren von Technology Assessment im Verkehrswesen**
(Rapp Trans AG, Zürich / IKAÖ, Bern / Interface, Luzern)
- 2005 **Verkehrsumlegungs-Modelle für stark belastete Strassennetze**
(büro widmer, Frauenfeld)
- 2005 **Wirksamkeit und Nutzen der Verkehrsinformation**
(B+S Ingenieure AG, Bern / Ernst Basler + Partner AG, Zürich / Landert Farago Partner, Zürich)

** vergriffen: Diese Exemplare können auf Wunsch nachkopiert werden
épuisé: Selon désir, ces rapports peuvent être copiés

Die Berichte können bezogen werden bei / Les rapports peuvent être commandés au:
VSS, Seefeldstrasse 9, 8008 Zürich,
Tel. 01 269 40 20, Fax. 01 / 252 31 30, info@vss.ch