



UMWELT-MATERIALIEN NR. 174

Luft



3- und 4-rädrige Leicht-Elektromobile (LEM) in Mendrisio

**Auswirkungen auf
das Mobilitätsverhalten**



**BUWAL Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft**

**UMWELT-MATERIALIEN
NR. 174**

Luft

**3- und 4-rädrige
Leicht-Elektromobile
(LEM) in Mendrisio**

**Auswirkungen auf
das Mobilitätsverhalten**

Avec résumé en français
Con sintesi in italiano
With summary in English

**Herausgegeben vom Bundesamt
für Umwelt, Wald und Landschaft
BUWAL
Bern, 2004**

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
*Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)*

Mitarbeit an diesem Bericht

Abay & Meier, Verkehrsplanung und -ökonomie

(seit 1.1.2003 Rapp Trans AG), Uetlibergstrasse 132,
Postfach, CH-8045 Zürich (www.rapp.ch):

Dr. Eugen Meier-Eisenmann, Gianni Moreni

Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie

(IKAÖ) der Universität Bern, Falkenplatz 16,
CH-3012 Bern (www.ikaoe.unibe.ch):

Heidi Hofmann

Interface, Institut für Politikstudien, Seidenhofstrasse 12,

6003 Luzern (www.interface-politikstudien.ch):

Dr. Ueli Haefeli

Fotos Titelblatt

©Info Vel, Mendrisio (links oben und unten),

BUWAL/AURA, BUWAL/Docuphot

Bezug

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft

Dokumentation

CH-3003 Bern

Fax + 41 (0)31 324 02 16

E-Mail: docu@buwal.admin.ch

Internet: www.buwalshop.ch

Bestellnummer und Preis

UM-174-D / CHF 16.– (inkl. MWSt)

© BUWAL 2004

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACTS.....	5
VORWORT	7
KURZFASSUNG	9
SINTESI.....	17
RÉSUMÉ.....	25
SUMMARY	33
1 EINLEITUNG.....	41
1.1 AUSGANGSLAGE	41
1.2 ZIELE UND FRAGESTELLUNGEN	42
1.3 FORSCHUNGSSTAND.....	42
2 METHODEN UND METHODENBEURTEILUNG	45
2.1 HYPOTHESEN.....	45
2.2 UNTERSUCHUNGSMETHODEN	45
2.3 DER UMGANG MIT SICH ÄNDERNDEN RAHMENBEDINGUNGEN	47
2.4 INSTRUMENTE FÜR DIE HYPOTHESENPRÜFUNG	48
2.5 BEURTEILUNG DER GEWÄHLTEN METHODEN.....	49
3 BESCHREIBUNG DES SAMPLES.....	51
3.1 UMFANG DES SAMPLES	51
3.2 SOZIO-ÖKONOMISCHE MERKMALE DER LEM-KÄUFER	52
4 ERGEBNISSE DER FAHRLEISTUNGSERHEBUNGEN	55
4.1 HAUSHALTE MIT DREI- UND VIERRÄDRIGEN LEM IM TESSIN	56
4.2 HAUSHALTE MIT DREI- UND VIERRÄDRIGEN LEM IN DER DEUTSCHSCHWEIZ.....	59
4.3 FAZIT 61	
5 ERGEBNISSE AUS DER ERHEBUNG MIT DEN MOBILITÄTSPROTOKOLLEN	63
5.1 TESSIN 64	
5.2 ÜBERSICHTSDARSTELLUNGEN.....	71
5.3 FAZIT 72	
6 ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESEN.....	75

6.1	METHODE UND DATENGRUNDLAGEN	75
6.2	ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESEN	75
7	UMWELTAUSWIRKUNGEN	79
7.1	DIE BERECHNUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN IM RAHMEN DES GROSSVERSUCHS MIT LEM IN MENDRISIO (1995-2001)	79
7.2	DIE UMWELTAUSWIRKUNGEN DER DREI- UND VIERRÄDRIGEN LEM ANHAND DER FAHRLEISTUNGSERHEBUNGEN	79
8	INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	81
8.1	VERKNÜPFUNG DER VERSCHIEDENEN UNTERSUCHUNGSTEILE	81
8.2	PROFIL DER LEM-KÄUFERSCHAFT	82
8.3	EINSATZ DES LEMs	82
8.4	ZUSÄTZLICHER VERKEHR DANK DEM LEM?	82
8.5	ERSETZTE FAHRTEN	83
8.6	UMWELTWIRKUNGEN	83
8.7	EMPFEHLUNGEN	83
9	LITERATURVERZEICHNIS	85
	GLOSSAR	87
	ANHANG 1: MOBILITÄTSPROTOKOLL	89
	ANHANG 2: FRAGEBOGEN FAHRLEISTUNGEN	107
	ANHANG 3: FRAGERASTER PERSÖNLICHES EINZELINTERVIEW 1 UND 2	113
	ANHANG 4: FRAGERASTER ERSTINTERVIEW EIN MONAT NACH DEM LEM - KAUF	127
	ANHANG 5: DETAILLIERTE ANGABEN AUS DER AUSWERTUNG DER MOBILITÄTSPROTOKOLLE	133
	ANHANG 6: ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESEN	141

ABSTRACTS

ENGLISH

The present study on three- and four-wheeled lightweight electric vehicles (LEV) was prepared in connection with the 'large-scale fleet test with lightweight electric vehicles (LEV) in Mendrisio and the partner communities'. It forms part of the research accompanying the large-scale test in Mendrisio. The objective was to demonstrate the impact of various types of LEV on the mobility patterns of households and individuals (the main users of LEV), and through these on the environment and the consumption of energy.

The mobility patterns of LEV buyers were recorded both before the purchase of an LEV and a year later by means of on-board logbooks and mobility journals. The results were verified by supplementary interviews and additional data obtained on the mobility patterns of the respondents. A total of 52 on-board logbooks were evaluated in the Canton of Ticino and 33 in the German-speaking part of Switzerland. A total of 63 surveys using mobility journals were carried out in the Canton of Ticino, and 5 in the German-speaking part of Switzerland. In order to evaluate the results, several sub-groups had to be formed, so that care had to be taken in interpreting the results for statistical reasons.

Keywords: lightweight electric vehicles; mobility patterns; impact on the environment

DEUTSCH

Die vorliegende Studie zu drei- und vierrädri-gen LEM (Leicht-Elektro-Mobile) entstanden im Rahmen des „Grossversuchs mit LEM in Mendrisio und den Partnergemeinden“. Sie ist Teil der Begleitforschung zum Grossversuch in Mendrisio. Das Ziel war, die Auswirkungen verschiedener Typen von Leicht-Elektromobilen (LEM) auf das Mobilitätsverhalten und damit auf Umweltwirkungen und Energieverbrauch von Haushalten und Individuen (LEM-Hauptnutzer) aufzuzeigen.

Das Mobilitätsverhalten der LEM-Käuferinnen und -Käufer wurde vor dem LEM-Kauf und ein Jahr danach mit Fahrleistungserhebungen und Mobilitätsprotokollen erfasst. In ergänzenden Interviews wurden die Resultate verifiziert und durch weitere Angaben zum Mobilitätsverhalten vertieft. Insgesamt konnten im Kanton Tessin 52 und in der deutschen Schweiz 33 Fahrleistungserhebungen ausgewertet werden. Im Kanton Tessin fanden 63 und in der deutschen Schweiz 5 Erhebungen mit Mobilitätsprotokoll statt. Da für die Auswertung viele Untergruppen zu bilden waren, müssen die Ergebnisse aus statistischer Sicht teilweise mit Vorsicht interpretiert werden.

Stichwörter: Leicht-Elektro-Mobile; Mobilitätsverhalten; Umweltwirkungen

FRANÇAIS

La présente étude sur les véhicules électriques légers (VEL) à trois ou quatre roues a été réalisée dans le cadre de l'« Essai de grande envergure avec des véhicules électriques légers de Mendrisio et des communes partenaires ». Elle fait partie des recherches liées à l'essai de Mendrisio. L'objectif était de déterminer l'influence de différents types de VEL sur la mobilité – et donc sur l'environnement et sur la consommation d'énergie – des ménages et des individus (utilisateurs principaux des VEL).

La mobilité des acquéreurs de VEL a été déterminée avant et un an après l'achat du VEL à l'aide de sondages sur les kilomètres parcourus et de protocoles de mobilité. Des entretiens complémentaires ont permis de vérifier les résultats et de les approfondir grâce à des données supplémentaires sur la mobilité. Ce sont au total 52 sondages sur les kilomètres parcourus qui ont été évalués au Tessin et 33 en Suisse alémanique. 63 relevés avec protocole de mobilité ont été réalisés au Tessin et 5 en Suisse alémanique. Comme l'évaluation a nécessité la constitution de nombreux sous-groupes, les résultats doivent parfois être interprétés avec prudence d'un point de vue statistique.

Mots clés : véhicules électriques légers ; l'influence sur la mobilité; l'influence sur l'environnement

ITALIANO

Il presente studio sui veicoli elettrici a tre e a quattro ruote è stato realizzato nel quadro dell' "Esperimento pilota con veicoli elettrici leggeri (VEL) a Mendrisio", a cui hanno partecipato anche altri Comuni partner, ed è parte della ricerca complementare a detto esperimento. Il suo obiettivo è quello di mostrare i diversi tipi di effetti prodotti dai VEL sui comportamenti legati alla mobilità e di esaminare, su tale base, anche quelli esercitati sull'ambiente e sul consumo energetico a livello di economie domestiche e di singoli individui (principali utilizzatori di VEL).

Il comportamento dei partecipanti all'esperimento per quanto riguarda la mobilità è stato analizzato sia prima dell'acquisto di VEL sia un anno dopo, mediante rilevamenti sulle percorrenze e l'impiego di protocolli di mobilità. I risultati ottenuti sono poi stati verificati tramite interviste supplementari ed integrati con ulteriori dati relativi al comportamento delle persone esaminate. Per quanto concerne le percorrenze, è stato possibile valutare in totale 52 rilevamenti nel Cantone Ticino e 33 nella Svizzera tedesca. I rilevamenti effettuati con un protocollo di mobilità sono stati 63 in Ticino e 5 nella Svizzera tedesca. Poiché, ai fini della valutazione, è stato necessario formare dei sottogruppi, i risultati vanno in parte interpretati con cautela dal punto di vista statistico.

Parole chiave: veicoli elettrici leggeri; comportamenti legati alla mobilità; effetti sull'ambiente

VORWORT

Die Luftreinhaltung ist ein wichtiges Anliegen des BUWAL. Besonders im Verkehrsbereich sind auch Massnahmen an den Fahrzeugen dringend gefragt. Leicht-Elektro-Mobile (LEM) mit drei oder vier Rädern können in den Agglomerationen mit den grössten Verkehrsproblemen zu einer willkommenen Entlastung der Luftschadstoffemissionen und auch der Lärmentwicklung im Fahrbetrieb beitragen.

Die vorliegende Studie war Teil der Begleitforschung zum Grossversuch des Bundesamtes für Energie (BFE) mit LEM in Mendrisio (TI). Das BUWAL hat sich daran beteiligt, um Aussagen zu den Auswirkungen der Förderung von LEM auf die Luftschadstoffemissionen machen zu können.

Aufgrund der Untersuchung des Mobilitätsverhaltens von LEM-Käuferinnen und Käufern konnten die Fahrleistungen der verschiedenen Verkehrsmittel in den Haushalten erhoben und daraus die Auswirkungen des Erwerbs von LEM auf die Emission von Luftschadstoffen berechnet werden.

Obwohl die Gesamtfahrleistungen aller Fahrzeuge in den Haushalten nach dem LEM-Kauf sogar leicht zunahmten, konnten die Fahrleistungen der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren nach dem LEM-Erwerb reduziert werden. Damit konnten in den Haushalten mit drei- oder vierrädri-gen LEM der Energieverbrauch um 6 – 20 Prozent und die CO₂-, NO_x- und PM₁₀-Emissionen um 15-30 Prozent gesenkt werden. Dies ist ein Schritt in die richtige Richtung.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft

Gerhard Leutert

Chef der Abteilung Luftreinhaltung und NIS

KURZFASSUNG

In der folgenden Kurzfassung wird neben der vorliegenden Studie zu drei- und vierrädri- gen Elektro-Fahrzeugen eine weitere Studie zu Elektro-Zweirädern zusammengefasst.¹ Damit können die Auswirkungen verschiedener Elektrofahrzeugkategorien – hier unter dem Begriff Leicht-Elektromobile (LEM) zusammengefasst – auf das Mobilitätsverhalten von Individuen (LEM-Hauptnutzer) und Haushalten gemeinsam dargestellt werden. Die Untersuchungen entstanden im Zusammenhang mit dem „Grossversuch mit LEM in Mendrisio und den Partnergemeinden“, der Aktion „Die bessere Mobilität“ in Basel sowie dem gesamtschweizerischen Programm „NewRide“. Die Studie zu den Elektro-Zweirädern entstand im Rahmen des Projekts E-TOUR (5. EU Rahmenprogramm), die Studie zu den drei- und vierrädri- gen LEM als Teil der Begleitforschung zum „Grossversuch mit LEM in Mendrisio“.

FRAGESTELLUNG, METHODEN UND VORGEHEN

Im Zentrum der Untersuchung standen die folgenden Fragestellungen:

- Wie beeinflussen LEM die Fahrleistungen?
- In welchem Ausmass werden Fahrten mit anderen Fahrzeugen ersetzt?
- Für welche Verkehrszwecke werden LEM hauptsächlich eingesetzt?

Das Mobilitätsverhalten der LEM-Käuferinnen und -Käufer wurde im Rahmen eines Vorher-Nachher-Vergleichs (vor und ein Jahr nach dem Kauf) mit Fahrleistungserhebungen und Mobilitätsprotokollen erfasst. In ergänzenden Interviews wurden die Resultate verifiziert und durch weitere Angaben zum Mobilitätsverhalten vertieft. Damit wurden bewusst zwei Betrachtungseinheiten einbezogen: Die Fahrleistungserhebung gibt Auskunft über die Entwicklung der jährlichen Fahrleistungen aller Motorfahrzeuge im Haushalt. Das Mobilitätsprotokoll erlaubt Aussagen zur Anzahl Wege, zu ihrer Länge und Dauer sowie zum Zweck der Wege und zur Verkehrsmittelwahl bezüglich derjenigen Person, die das LEM am häufigsten benutzt. Damit liefert das Mobilitätsprotokoll Aussagen zum Mobilitätsverhalten von Individuen und nicht von Haushalten.

Bei den Mobilitätsprotokollen wurde zusätzlich zur Vergleichsebene „Vorher-Nachher“ ein Vergleich „stated-revealed“ eingeführt. Dabei wurde für die Wege nach dem LEM-Kauf nach dem hypothetischen Verhalten gefragt („Wäre Ihnen kein LEM zur Verfügung gestanden, mit welchem Verkehrsmittel hätten Sie diesen Weg zurückgelegt?“) und diese Angaben mit dem tatsächlich beobachteten Verhalten verglichen.

Die einzelnen Fahrzeugkategorien wurden getrennt ausgewertet. Ebenfalls unterschieden wurde zwischen der deutschen und der italienischen Schweiz (Tessin) sowie zwischen Werk- und Wochenendtagen. Schliesslich wurden Haushalte mit und ohne Veränderung der mobilitätsrelevanten Rahmenbedingungen separat betrachtet, um dem Einfluss von LEM besser von anderen wichtigen Faktoren abheben zu können.

¹ ARGE Abay & Meier, IKAÖ, Interface, Urs Schwegler (2003), Auswirkungen von Elektro-Zweirädern auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer-Teilprojekts im Rahmen von Electric Two-wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5 EU-Rahmenprogramm); Zürich, Bern, Luzern und Fischingen.

SAMPLE

Insgesamt wurden 264 (Fahrleistungserhebung) bzw. 260 (Mobilitätsprotokolle) Haushalte in die Untersuchung einbezogen (vgl. Darstellung Z-1). Von über 400 weiteren Haushalten liegen sozioökonomische Grunddaten vor.

Bei den LEM-Käufern aller Kategorien sind vollzeitbeschäftigte Männer im Alter von 25-44 Jahren stark übervertreten.

LEM wurden in der Regel als zusätzliche Fahrzeuge angeschafft. Insbesondere ersetzen sie mit Ausnahme der vierradrigen LEM im Tessin kaum herkömmliche PW.

Darstellung Z-1: Anzahl Teilnehmer an den Erhebungen zum Mobilitätsverhalten

Fahrleistungserhebung

LEM-Kategorie	Total	Tessin			Total*	Deutschschweiz		
		Änderung Rahmenbedingungen				Änderung Rahmenbedingungen		
		Mit	Ohne	Unbekannt		Mit	Ohne	Unbekannt
E-Bikes	5	0	4	1	118*	62	33	0
E-Scooter	34	17	17	0	22	16	6	0
Dreiräder	9	3	6	0	21	6	0	15
Vierräder	43	20	22	1	12	1	0	11
Total	91	40	49	2	173	85	39	26

*Davon 23 Haushalte ohne Auto.

Erhebung mit dem Mobilitätsprotokoll

LEM-Kategorie	Total	Tessin			Total	Deutschschweiz		
		Änderung Rahmenbedingungen				Änderung Rahmenbedingungen		
		Mit	Ohne	Unbekannt		Mit	Ohne	Unbekannt
E-Bikes	20	4	16	0	149**/119	94/64	55	0
E-Scooter	31	11	20	0	22	10	12	0
Dreiräder	10	1	9	0	4	4	0	0
Vierräder	53	23	30	0	1	1	0	0
Total	114	39	75	0	146	79	67	0

** nur Vorher-Erhebung

ERGEBNISSE

Die Ergebnisse müssen aufgrund der kleinen Samples (Samples mit N<10 wurden nicht ausgewertet) und der grossen Variabilität des Mobilitätsverhaltens mit grosser Vorsicht interpretiert werden. Ein klareres Bild ergibt sich bei den E-Bikes in der Deutschschweiz sowie bei den vierradrigen Fahrzeugen im Tessin.

Fahrleistungserhebungen

Werden alle Ergebnisse zusammengefasst, zeigt sich folgendes Muster (vgl. Darstellung Z-2 und Darstellung Z-3):

- Die Gesamtfahrleistungen der Haushalte im MIV stiegen nach dem LEM-Kauf leicht an. Einen starken Anstieg vermeldete die Gruppe der drei- und vierrädigen LEM in der Deutschschweiz. Werden nur Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen berücksichtigt, so ergibt sich eine leichte Abnahme. LEM scheinen also keine zusätzliche Mobilität zu generieren, obwohl sie in den Haushalten als zusätzliche Fahrzeuge angeschafft wurden. Das Sample der E-Bikes in der Deutschschweiz wurde durch drei Ausreisser verzerrt.
- Die Fahrleistungen mit den herkömmlichen Motorfahrzeugen nahmen ab, bei Haushalten mit drei- und vierrädigen LEM allerdings deutlich stärker als bei Haushalten mit zweirädigen LEM.
- Der Anteil der LEM an den Gesamtfahrleistungen der Haushalte ein Jahr nach dem Kauf war hoch: Er lag im Tessin bei 9%, (Zweiräder) bzw. 35% (3/4-Räder), in der Deutschschweiz bei 13% (E-Bikes) bzw. 17% (E-Scooter) bzw. 33% (3/4-Räder) (jeweils alle Haushalte).

Darstellung Z-2: Veränderungen der Fahrleistungen mit Motorfahrzeugen nach dem LEM-Kauf

LEM-Kategorie und Region	Alle Haushalte		Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen	
	Herk. Motorfahrzeuge	Herk. Motorfahrzeuge + LEM	Herk. Motorfahrzeuge	Herk. Motorfahrzeuge + LEM
E-Bike DS	-5.2%	6.6%	0.7%	11.3%
E-Scooter DS	-6.8%	8.6%	-11.0%	-3.4%
E-Bike/-Scooter TI	-6.0%	2.9%	-12.2%	-1.8%
3-/4-Räder TI	-30.3%	7.0%	-29.8%	-5.6%
3-/4-Räder DS	-14.4%	27.9%	-	-

Darstellung Z-3: Jährliche Fahrleistungen mit dem LEM

	Tessin	Deutschschweiz
E-Bike	1'900 km (Elektro-Zweiräder total)	1'800 km
E-Scooter		2'540 km
3-/4-Räder	9'700 km	5'300 km

Bei der Interpretation der Daten soll an dieser Stelle daran erinnert werden, dass es um die Fahrleistung mit Motorfahrzeugen geht. ÖV und herkömmliche Velos waren von den Erhebungen ausgeschlossen. So ist eine Zunahme der Gesamtfahrleistungen mit Motorfahrzeugen nicht automatisch einer Zunahme der Fahrleistungen insgesamt (inkl. Velo und ÖV) gleichzusetzen. Das gilt insbesondere in der Deutschschweiz, wo mehrere unmotorisierte Haushalte in der Erhebung erfasst wurden. In solchen Fällen entspricht die Zunahme

me der Fahrleistungen mit Motorfahrzeugen eher einer Verlagerung von ÖV- und Velo-Fahrten auf das LEM.

Betrachtet man nicht die Durchschnittswerte, sondern die einzelnen Haushalte, so zeigt sich, dass sich die Gesamtfahrleistung der betrachteten Haushalte nach dem LEM-Kauf sehr unterschiedlich verändert hat. Es ist kein einheitliches Muster zu erkennen. Dies gilt auch für diejenige Haushalte, bei denen keine Veränderung der Rahmenbedingungen stattfand. Es scheint somit, dass in unserem Fall die jährliche Fahrleistung eine ziemlich volatile Grösse ist.

Mobilitätsprotokolle

Im folgenden wird zuerst das generelle Mobilitätsverhalten der hauptsächlichen LEM-Fahrer verglichen. In einem zweiten Schritt richtet sich das Augenmerk auf den Einsatz des LEM. Drittens wird dargestellt, ob und in welchem Ausmass damit Fahrten mit anderen Verkehrsmitteln ersetzt wurden.

Generelles Mobilitätsverhalten

Besitzer von LEM im Tessin waren in ihrem Mobilitätsverhalten viel stärker auf das Auto ausgerichtet als ihre Kollegen in der Deutschschweiz, welche ihrerseits vermehrt den ÖV nutzten (vgl. Darstellung Z-4 und Darstellung Z-5). Dies steht im Einklang mit den zwischen diesen Sprachregionen ganz allgemein beobachtbaren Unterschieden.

Darstellung Z-4: LEM-Besitzer: Modal Split (Verkehrsleistung) in %, 1 Jahr nach dem Kauf, Werktage, alle Haushalte

	E-Bike TI	E-Bike DS	E-Scooter TI	E-Scooter DS	3-Rad LEM TI	4-Rad LEM TI
LEM	13.8%	37.9%	18.5%	29.5%	38.0%	58.5%
MIV	82.5%	28.1%	35.5%	10.3%	29.0%	28.7%
LV	2.8%	4.4%	8.8%	3.9%	1.5%	1.1%
ÖV	0.9%	29.6%	37.3%	56.3%	30.8%	10.0%

3-/4Rad LEM in der Deutschschweiz: Keine Angaben da zu kleines Sample.

Darstellung Z-5: LEM-Besitzer: Modal Split (Verkehrsleistung) in %, 1 Jahr nach dem Kauf, Wochentage, alle Haushalte

	E-Bike TI	E-Bike DS	E-Scooter TI	E-Scooter DS	3-Rad LEM TI	4-Rad LEM TI
LEM	4.9%	15.3%	6.7%	33.7%	42.9%	50.8%
MIV	69.2%	50.2%	54.9%	17.8%	57.0%	43.6%
LV	1.9%	9.5%	3.6%	4.5%	0.0%	5.3%
ÖV	24.0%	25.1%	34.5%	44.0%	0.0%	0.0%

3-/4Rad LEM in der Deutschschweiz: Keine Angaben da zu kleines Sample.

Einsatz des LEM

LEM wurden an den Stichtagen für das Mobilitätsprotokoll werktags mit Ausnahme der Zweiräder im Tessin fast täglich eingesetzt. An den Wochenendtagen wurden die LEM weniger häufig genutzt. Grundsätzlich erstaunt es nicht, dass mit drei- und vierrädrigen LEM mehr Kilometer zurückgelegt wurden als mit Elektro-Zweirädern. Vielmehr überraschen die hohen Fahrleistungen der Elektro-Zweiräder im Werktagsverkehr, welche vor allem dem Pendlerverkehr anzurechnen sind. Entsprechend wurde dafür ein bedeutender Teil der täglichen Unterwegszeit aufgewendet (vgl. Darstellung Z-6).

Darstellung Z-6: LEM-Einsatz, Unterwegszeit mit dem LEM in Minuten und zurückgelegte Distanzen in km, 1 Jahr nach den Kauf, Werktage und Wochenendtage, alle Haushalte

	<i>E-Bike TI</i>	<i>E-Bike DS</i>	<i>E-Scooter TI</i>	<i>E-Scooter DS</i>	<i>3-Rad LEM TI</i>	<i>4-Rad LEM TI</i>
<i>Werktage</i>						
LEM-Einsatz	55%	86%	65%	86%	90%	85%
Zeit (Min)	20	46	21	33	53	54
Distanz (km)	3.3	11.0	7.8	14.0	21.5	29.3
<i>Wochenendtage</i>						
LEM-Einsatz	50%	62%	39%	67%	60%	77%
Zeit (Min)	15	19	30	13	46	34
Distanz (km)	2.7	4.4	3.3	4.8	21.8	20.7

LEM-Einsatz = Anteil LEM-Hauptnutzer, welche an den Stichtagen das LEM eingesetzt haben

Elektro-Zweiräder wurden offensichtlich weniger stark für die Freizeitmobilität genutzt als für andere Verkehrszwecke (Abnahme des Einsatzes an Wochenendtagen). Für die drei- und vierrädrigen LEM trifft dies dagegen nicht im gleichen Ausmass zu. Im Tessin spielte der ÖV am Wochenende eine deutlich wichtigere Rolle als an Werktagen, während ein solcher Unterschied in der Deutschschweiz nicht zu beobachten war.

Tessiner E-Bike-Besitzer haben das eigene LEM am wenigstens häufig eingesetzt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Käufergruppe im Vergleich zu den anderen LEM-Besitzern weniger zufrieden mit dem gekauften Fahrzeug war. Eine im Rahmen des Grossversuchs mit LEM in Mendrisio durchgeführte Befragung hat ergeben, dass das E-Bike den Erwartungen von nur 50% der Käufer entsprach. Bei den Scootern und den drei- und vierrädrigen LEM lag dieser Anteil über 70%. Am meisten waren die E-Bike-Käufer von der Reichweite und der Leistungsfähigkeit des Fahrzeugs enttäuscht, die sie anhand von zu kurzen Probefahrten und optimistischen Angaben in den Fahrzeugunterlagen höher geschätzt hatten. Im Rahmen des Grossversuchs mit LEM in Mendrisio durchgeführte Interviews mit Elektro-Zweirad-Käufer zeigten, dass der Entscheid für den Kauf eines E-Bikes oft sehr schnell und ohne allzu grosse Überlegungen gefasst wurde. Dies könnte ein Resultat der relativ hohen Subventionssätze sein, zeigten sich doch in der Deutschschweiz vor allem dort ähnliche Effekte, wo ebenfalls hohe Subventionen ausgerichtet wurden. Personen, die für ihr Elektro-Zweirad keine oder nur geringe Subventionen erhalten hatten, waren dagegen mit ihrem Fahrzeug in der Regel sehr zufrieden.

Ersetzte Fahrten

Drei- und vierrädrige LEM in Tessin ersetzen fast ausschliesslich Autokilometer, wobei mit täglich zwischen 20 und 30 Kilometern ein sehr wesentlicher Teil der individuellen Verkehrsleistungen verlagert wurde. Die PW-Kurzstrecken bis 20 km wurden fast ausschliesslich mit dem LEM zurückgelegt. Es ist kein grosser Unterschied zwischen Werktagen und Wochenendtagen erkennbar (vgl. Darstellung Z-7 und Darstellung Z-8).

Elektro-Zweiräder ersetzen Fahrten mit allen Verkehrsmitteln. In der Deutschschweiz und im Tessin ersetzen E-Bikes werktags Velo-, PW- und ÖV-Kilometer in ähnlicher Grössenordnung. Das bedeutet gleichzeitig, dass die E-Bikes das Velo zu einem grossen, die Autofahrten aber nur zu einem kleinen Teil ersetzen. In beiden Sprachregionen ersetzen E-Scooter hauptsächlich PW-, in der Deutschschweiz auch ÖV-Kilometer. Am Wochenende ersetzen Elektro-Zweiräder verstärkt den Langsamverkehr.

Darstellung Z-7: Differenz zwischen Stated und Revealed-Zustand in km, Werktage, alle Haushalte

	<i>E-Bike TI</i>	<i>E-Bike DS</i>	<i>E-Scooter TI</i>	<i>E-Scooter DS</i>	<i>3-Rad LEM TI</i>	<i>4-Rad LEM TI</i>
PW	-1.6 km	-3.1 km	-3.5 km	-8.3 km	-21.5 km	-28.7 km
Motorrad	0.0 km	0.0 km	-2.3 km	0.0 km	0.0 km	-0.6 km
Mofa	0.0 km	0.0 km	-0.1 km	0.0 km	0.0 km	0.0 km
LV	-1.4 km	-4.5 km	-1.0 km	-2.0 km	0.0 km	0.0 km
ÖV	0.0 km	-3.0 km	-0.8 km	-3.5 km	0.0 km	0.0 km

Erläuterung: -1.6 km PW heisst, dass das LEM 1.6 PW-km ersetzt hat.

Darstellung Z-8: Differenz zwischen Stated und Revealed-Zustand in km, Wochenendtage, alle Haushalte

	<i>E-Bike TI</i>	<i>E-Bike DS</i>	<i>E-Scooter TI</i>	<i>E-Scooter DS</i>	<i>3-Rad LEM TI</i>	<i>4-Rad LEM TI</i>
PW	-0.8 km	-0.8 km	2.0 km	-2.2 km	-21.7 km	-20.0 km
Motorrad	0.0 km	0.0 km	-1.0 km	0.0 km	0.0 km	-0.3 km
Mofa	0.0 km	0.0 km	-0.1 km	-0.5 km	0.0 km	0.0 km
LV	-1.3 km	-2.8 km	-0.2 km	-0.8 km	-0.1 km	0.0 km
ÖV	0.0 km	-0.4 km	0.0 km	-0.9 km	0.0 km	0.0 km

Erläuterung: -0.8 km PW heisst, dass das LEM 0.8 PW-km ersetzt hat.

Aufgrund der Samplegrössen können keine Aussagen zu Personen ohne Veränderung der Rahmenbedingungen gemacht werden. Die Annahme, dass solche Personen eher mehr Autokilometer ersetzen, scheint aber plausibel.

Der Vorher-Nachher-Vergleich zeigte bei aller interpretatorischen Vorsicht deutlich, dass der LEM-Kauf bei den Hauptnutzern im Durchschnitt zu keiner Erhöhung der Mobilität und der Verkehrsleistungen führte.

UMWELTWIRKUNGEN

Darstellung Z-9: zeigt die Veränderung von Energieverbrauch und Emissionen nach dem LEM-Kauf bezogen auf die MIV-Fahrleistungen der Haushalte. Trotz der Zunahme der Gesamtfahrleistungen fällt die Bilanz überall positiv aus. Der Ersatz von Fahrten des Umweltverbundes (ÖV, Fuss- und Veloverkehr) durch Elektro-Zweiräder kann aus ökologischer Sicht weitgehend als „Nullsummenspiel“ betrachtet werden. Drei- und vierrädrige LEM schnitten in der Umweltbilanz deutlich besser ab als Zweiräder, wobei in der Deutschschweiz aufgrund des hohen Anteils von Haushalten ohne (herkömmliches) Auto die Bilanz etwas weniger positiv ausfällt.

Darstellung Z-9: Veränderung von Energieverbrauch und Emissionen nach dem LEM-Kauf (alle Haushalte)

LEM-Kategorie und Region	MIV-Fahrleistungen	Energieverbrauch	CO ₂ -Emissionen	NO _x -Emissionen	PM10-Emissionen
3/4 Rad TI	+7.0%	-20.2%	-30.3%	-30.3%	-30.3%
3/4 Rad DS	+28.0%	-6.2%	-14.4%	-14.4%	-14.4%
2 Rad TI	+2.9%	-4.9%	-5.6%	-5.6%	-5.3%
E-Bike DS	+6.6%	-4.5%	-4.3%	-4.3%	-3.8%
E-Scooter DS	+8.6%	-4.5%	-5.8%	-5.8%	-5.3%

FAZIT FÜR DIE HAUPTFRAGEN

Wie beeinflussen LEM die Fahrleistungen?

Die Gesamtfahrleistungen der Haushalte stiegen nach dem LEM-Kauf leicht. Werden nur Haushalte ohne bedeutende Veränderung der Rahmenbedingungen berücksichtigt, so gingen die Gesamtfahrleistungen leicht zurück. Insgesamt ist also von keiner Zunahme der Mobilität wegen LEM auszugehen.

In welchem Ausmass werden Fahrten mit anderen Verkehrsmitteln ersetzt?

Mit drei- und vierrädrigen LEM wurden hauptsächlich Autokilometer ersetzt. Im Tessin ersetzten die Hauptnutzer 21.5km/WT und 21.8km/WE (Dreiräder) bzw. 28.7km/WT und 20km/WE (Vierräder), darunter die Mehrheit der Kurzstrecken unter 20km.

Mit Elektro-Zweirädern wurden vor allem in der Deutschschweiz in beträchtlichem Umfang auch ÖV- und Velokilometer ersetzt. Die Hauptnutzer ersetzten Autokilometer im folgenden Umfang: 1.6km/WT und 0.8km/WE (E-Bikes Tessin), 3.1km/WT und 0.8km/WE (E-Bikes Deutschschweiz), 3.5km/WT und 2km/WE (E-Scooter Tessin) und 8.3km/WT und 2.2km/WE (E-Scooter Deutschschweiz).

Für welche Verkehrszwecke werden LEM hauptsächlich eingesetzt?

LEM wurden hauptsächlich für den Pendlerverkehr eingesetzt.

EMPFEHLUNGEN

Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie können folgende Empfehlungen formuliert werden:

- 1 LEM sind förderungswürdig. Neben den hier im Vordergrund stehenden Umweltauswirkungen gilt es bei den Elektro-Zweirädern auch den geringen Flächenbedarf und bei den E-Bikes den Gesundheitsaspekt in die Betrachtung einzubeziehen. LEM fördern darüber hinaus das Überdenken von Routineverhalten in der Mobilität.
- 2 Die Förderung von LEM sollte den Schwerpunkt auf stark motorisierte Haushalte legen.
- 3 Wichtige Fragen wie beispielsweise nach den langfristigen Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten oder nach der Lebensdauer der Fahrzeuge bleiben offen. Ein gezieltes Monitoring der wichtigsten Fragen würde die Genauigkeit der Potentialabschätzung wesentlich erhöhen.
- 4 Offen bleibt auch die Frage, inwiefern sich spätere Nutzergruppen (Early and Late Majority) ähnlich verhalten wie Innovators and Early Adopters. Diese Frage sollte im Rahmen einer späteren Untersuchung beantwortet werden.

SINTESI

Questa sintesi riassume i risultati del presente studio sui veicoli elettrici a tre o quattro ruote e quelli di uno studio analogo, condotto sui veicoli a due ruote². Si ha così una visione completa degli effetti di diverse categorie di veicoli elettrici leggeri (VEL) sulle abitudini di mobilità delle economie domestiche e degli individui (utilizzatori principali dei VEL). Le ricerche sono state eseguite nel quadro dell'Esperimento pilota con VEL di Mendrisio, dell'azione „Die bessere Mobilität“ di Basilea e del programma nazionale „NewRide“. Lo studio sui veicoli a due ruote elettrici era parte del progetto E-TOUR (5° programma quadro europeo), mentre lo studio sui veicoli elettrici a tre o quattro ruote rientrava nelle analisi complementari dell'Esperimento pilota con VEL di Mendrisio.

INTERROGATIVI, METODI, MODO DI PROCEDERE

Alla base delle ricerche vi erano i seguenti interrogativi:

- quale influsso hanno i VEL sulle percorrenze?
- in che misura vengono sostituiti spostamenti con altri veicoli?
- per quali motivi di spostamento vengono utilizzati i VEL?

I comportamenti di mobilità degli/delle acquirenti sono stati rilevati sia prima che (un anno) dopo l'acquisto del VEL, utilizzando questionari per registrare le percorrenze annue dei veicoli a motore e diari giornalieri della mobilità. A complemento di tali rilevamenti sono state svolte delle interviste telefoniche, che hanno permesso di verificare i dati raccolti e di completarli con ulteriori informazioni. Si è consapevolmente voluto analizzare i comportamenti di mobilità sotto due punti di vista diversi: i questionari sulle percorrenze forniscono indicazioni sullo sviluppo delle percorrenze di tutti i veicoli a motore dell'economia domestica. Il diario della mobilità fornisce indicazioni di dettaglio sul principale utilizzatore del VEL: il numero di spostamenti giornalieri, la loro lunghezza, durata e scopo ed i mezzi di trasporto utilizzati. Il diario della mobilità fornisce quindi dati riferiti ad un individuo e non ad una economia domestica.

I dati rilevati con i diari di mobilità sono stati analizzati facendo due paragoni: „prima-dopo“ (l'acquisto del VEL) e „stated-revealed“. In quest'ultimo caso si è chiesto il comportamento di mobilità ipotetico senza VEL (detto „stated“: „Come avrebbe compiuto questo spostamento se non avesse avuto a disposizione un VEL?“) e lo si è confrontato con quello effettivamente osservato („revealed“).

Le analisi sono state eseguite separatamente per le diverse categorie di VEL. Si è inoltre differenziato tra Svizzera tedesca ed italiana (Ticino) e tra giorni feriali e giorni festivi. Sono inoltre state considerate separatamente le economie domestiche senza modifiche delle condizioni quadro rilevanti per la mobilità, in modo da poter evidenziare più facilmente gli effetti prodotti dai VEL.

² ARGE Abay & Meier, IKAÖ, Interface, Urs Schwegler (2003), Auswirkungen von Elektro-Zweirädern auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer-Teilprojekts im Rahmen von Electric Two-wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5 EU-Rahmenprogramm); Zürich, Bern, Luzern und Fischingen.

CAMPIONE

Nella ricerca sono state coinvolte complessivamente 264 (rilevamento delle percorrenze) rispettivamente 260 (diari di mobilità) economie domestiche (cfr. tabella s-1). Per altre 400 economie domestiche si dispone almeno di dati socio-economici.

Tra gli acquirenti di VEL si ha una forte sovrarappresentazione degli uomini occupati a tempo pieno e con un'età compresa tra 25 e 44 anni.

I VEL sono stati generalmente acquistati quali veicoli supplementari. Con l'eccezione dei VEL a quattro ruote in Ticino, l'acquisto di un VEL non ha generalmente comportato la vendita di un'automobile convenzionale.

tabella s-1: numero di partecipanti ai rilevamenti sui comportamenti di mobilità

Rilevamento delle percorrenze

Categoria VEL	Ticino				Svizzera tedesca			
	Totale	Modifica condizioni quadro			Totale*	Modifica condizioni quadro		
		con	senza	scono- sciuto		con	senza	scono- sciuto
e-bikes	5	0	4	1	118*	62	33	0
e-scooter	34	17	17	0	22	16	6	0
3 ruote	9	3	6	0	21	6	0	15
4 ruote	43	20	22	1	12	1	0	11
Totale	91	40	49	2	173	85	39	26

*Di cui 23 economie domestiche senz'auto.

Rilevamento con i diari di mobilità

Categoria VEL	Ticino				Svizzera tedesca			
	Totale	Modifica condizioni quadro			Totale	Modifica condizioni quadro		
		con	senza	scono- sciuto		con	senza	scono- sciuto
e-bikes	20	4	16	0	149**/119	94/64	55	0
e-scooter	31	11	20	0	22	10	12	0
3 ruote	10	1	9	0	4	4	0	0
4 ruote	53	23	30	0	1	1	0	0
Totale	114	39	75	0	146	79	67	0

** solo rilevamento prima dell'acquisto

RISULTATI

Il campione ridotto e la notevole variabilità dei comportamenti legati alla mobilità implicano una valutazione prudente dei risultati ottenuti (sottogruppi con N<10 non sono stati analizzati). Solo per le e-bikes nella Svizzera tedesca e per i VEL a quattro ruote in Ticino si ottiene una visione relativamente chiara.

Rilevamento delle percorrenze

Riepilogando i diversi risultati si ha il quadro seguente (cfr. tabella s-2 e tabella s-3):

- le percorrenze complessive (con i mezzi di trasporto privati a motore) delle economie domestiche sono leggermente aumentate dopo l'acquisto del VEL. L'aumento è stato molto forte presso le economie domestiche con VEL a tre o quattro ruote della Svizzera tedesca. Considerando unicamente le economie domestiche senza modifica delle condizioni quadro si ha una leggera riduzione. Sembra quindi che i VEL non generino nuova mobilità, pur essendo stati acquistati generalmente quali veicoli supplementari. I risultati del campione delle e-bikes della Svizzera tedesca sono stati distorti da tre casi particolari.
- le percorrenze dei veicoli a motore convenzionale si sono ridotte. Tale riduzione è stata più netta nelle economie domestiche che hanno acquistato un VEL a tre o quattro ruote.
- la quota di percorrenze delle economie domestiche soddisfatta dai VEL, un anno dopo il loro acquisto, era elevata: in Ticino il 9% (VEL a due ruote) rispettivamente il 35% (VEL a tre o quattro ruote); nella Svizzera tedesca il 13% (e-bikes) rispettivamente il 17% (e-scooter) e il 33% (VEL a tre o quattro ruote) (media su tutte le economie domestiche).

tabella s-2: *modifica delle percorrenze con i veicoli a motore dopo l'acquisto del VEL*

Categoria di VEL e regione	Tutte le economie domestiche		Solo ec. domestiche senza modifiche delle condizioni quadro	
	Veicoli a motore convenzionali	Veic. a mot. conv. + VEL	Veicoli a motore convenzionali	Veic. a mot. conv. + VEL
e-bike ST	-5.2%	6.6%	0.7%	11.3%
e-scooter ST	-6.8%	8.6%	-11.0%	-3.4%
e-bikes/-scooter TI	-6.0%	2.9%	-12.2%	-1.8%
3 o 4 ruote TI	-30.3%	7.0%	-29.8%	-5.6%
3 o 4 ruote ST	-14.4%	27.9%	-	-

TI = Ticino ST = Svizzera tedesca

tabella s-3: *percorrenze annue con il VEL*

	Ticino	Svizzera tedesca
e-bike	1'900 km (VEL a due ruote)	1'800 km
e-scooter		2'540 km
VEL a 3 o 4 ruote	9'700 km	5'300 km

Nell'interpretare i dati bisogna tener presente che si tratta delle percorrenze effettuate dalle economie domestiche con i veicoli a motore. Le biciclette ed i trasporti pubblici erano esclusi dal rilevamento. Un aumento delle percorrenze con i veicoli a motore non implica necessariamente un aumento delle percorrenze totali (comprese le biciclette convenzionali ed i trasporti pubblici). Questo vale in modo particolare per il campione della Svizzera te-

desca, in cui sono presenti diverse economie domestiche non motorizzate. Per queste l'aumento delle percorrenze con i veicoli a motore rappresenta in genere un trasferimento di viaggi dal trasporto pubblico e dalla bicicletta al VEL.

Se invece di considerare i valori medi delle percorrenze complessive si analizzano i dati delle singole economie domestiche, si osserva uno sviluppo molto diversificato. Non si riscontra un modello unico; nemmeno per le economie domestiche senza modifica delle condizioni quadro. Sembra quindi, almeno nel nostro caso, che la percorrenza annua sia una grandezza molto volatile.

Diari di mobilità

Dapprima presentiamo alcuni dati sulle abitudini di mobilità dei principali utilizzatori dei VEL. In seguito punteremo l'obiettivo sull'impiego dei VEL e sui mezzi di trasporto da questi sostituiti (nell'uso quotidiano).

Comportamenti legati alla mobilità in generale

I proprietari di VEL in Ticino sono molto più dipendenti dall'automobile dei loro colleghi svizzeri tedeschi, i quali a loro volta utilizzano di più il trasporto pubblico (cfr. tabella s-4 e tabella s-5). Questo corrisponde alle differenze rilevate tra queste due regioni linguistiche anche in altri rilevamenti della mobilità.

tabella s-4: *principali utilizzatori del VEL: ripartizione modale delle prestazioni di traffico (km) in %, un anno dopo l'acquisto del VEL, giorni feriali, tutte le economie domestiche*

	e-bike TI	e-bike ST	e-scooter TI	e-scooter ST	3 ruote TI	4 ruote TI
VEL	13.8%	37.9%	18.5%	29.5%	38.0%	58.5%
TIM	82.5%	28.1%	35.5%	10.3%	29.0%	28.7%
TL	2.8%	4.4%	8.8%	3.9%	1.5%	1.1%
TP	0.9%	29.6%	37.3%	56.3%	30.8%	10.0%

TIM = traffico individuale motorizzato (auto, moto, motorini)

TP = trasporti pubblici (treno, bus, tram)

TL = traffico lento (pedoni, ciclisti)

ST = Svizzera tedesca

Non pubblichiamo i dati riferiti ai VEL a 3 o 4 ruote della ST in quanto il campione è troppo ridotto.

tabella s-5: *principali utilizzatori del VEL: ripartizione modale delle prestazioni di traffico (km) in %, un anno dopo l'acquisto del VEL, giorni del finesettimana, tutte le economie domestiche*

	e-bike TI	e-bike ST	e-scooter TI	e-scooter ST	3 ruote TI	4 ruote TI
VEL	4.9%	15.3%	6.7%	33.7%	42.9%	50.8%
TIM	69.2%	50.2%	54.9%	17.8%	57.0%	43.6%
TL	1.9%	9.5%	3.6%	4.5%	0.0%	5.3%
TP	24.0%	25.1%	34.5%	44.0%	0.0%	0.0%

TIM = traffico individuale motorizzato (auto, moto, motorini)

TP = trasporti pubblici (treno, bus, tram)

TL = traffico lento (pedoni, ciclisti)

ST = Svizzera tedesca

Non pubblichiamo i dati riferiti ai VEL a 3 o 4 ruote della ST in quanto il campione è troppo ridotto.

Impiego del VEL

Durante i giorni feriali dei rilevamenti i VEL sono stati impiegati quasi quotidianamente, ad eccezione dei VEL a due ruote in Ticino. Durante i fine settimana i VEL sono stati impiegati meno frequentemente. Non stupisce constatare che con i VEL a tre o quattro ruote siano stati percorsi più chilometri che con i VEL a due ruote. Sorprende per contro l'elevato numero di chilometri percorso con i VEL a due ruote durante i giorni feriali, dovuti in particolare ai tragitti pendolari. Di conseguenza i VEL hanno anche assorbito una quota importante del tempo giornalmente dedicato agli spostamenti (cfr. tabella s-6).

tabella s-6: *percentuale di impiego del VEL, durata degli spostamenti giornalieri con i VEL in minuti e distanze percorse in km, situazione ad un anno dall'acquisto, tutte le ec. domestiche*

	<i>e-bike TI</i>	<i>e-bike ST</i>	<i>e-scooter TI</i>	<i>e-scooter ST</i>	<i>3 ruote TI</i>	<i>4 ruote TI</i>
<i>Giorni feriali</i>						
impiego VEL	55%	86%	65%	86%	90%	85%
durata (min)	20	46	21	33	53	54
distanza (km)	3.3	11.0	7.8	14.0	21.5	29.3
<i>Finesettimana</i>						
impiego VEL	50%	62%	39%	67%	60%	77%
durata (min)	15	19	30	13	46	34
distanza (km)	2.7	4.4	3.3	4.8	21.8	20.7

impiego VEL = percentuale di persone che hanno utilizzato il proprio VEL durante i giorni del rilevamento

Evidentemente i VEL a due ruote sono stati impiegati meno frequentemente per la mobilità del tempo libero rispetto ad altri scopi (il loro uso durante i finesettimana diminuisce). Questo non vale, almeno non nella stessa misura, per i VEL a tre o quattro ruote. In Ticino il TP svolgeva un ruolo più importante durante i finesettimana che non durante i giorni feriali, una differenza che non si riscontra nella Svizzera tedesca.

Tra i possessori di e-bikes in Ticino si ha la minor frequenza d'uso del VEL. Bisogna però considerare che si tratta del gruppo di acquirenti meno soddisfatto del prodotto acquistato. Questo risultato emerge da un'inchiesta svolta nel quadro dell'Esperimento pilota con VEL di Mendrisio, in base alla quale solo il 50% degli acquirenti di e-bikes ha dichiarato che il prodotto acquistato corrispondeva alle aspettative. Per le altre categorie di VEL tale percentuale era superiore al 70%. Il principale motivo di delusione era legato alle prestazioni e all'autonomia dei veicoli, che in base a giri di prova troppo brevi e ad informazioni dei produttori troppo ottimiste, risultavano nella pratica inferiori alle attese. Le interviste svolte con proprietari di e-bikes durante l'Esperimento pilota VEL di Mendrisio avevano mostrato che spesso la decisione d'acquisto un veicolo del genere veniva presa relativamente in fretta e senza riflessioni approfondite. Questo potrebbe essere dovuto in parte ai forti contributi all'acquisto. Effetti simili nel caso dell'erogazione di contributi elevati sono stati riscontrati anche nella Svizzera tedesca. Per contro chi aveva acquistato la propria e-bike senza o solo con un piccolo contributo finanziario, era generalmente soddisfatto del veicolo acquistato.

Spostamenti sostituiti

I VEL a tre o quattro ruote in Ticino hanno quasi sempre sostituito, nel loro uso, le automobili convenzionali. Con una percorrenza giornaliera compresa tra 20 e 30 chilometri i VEL a tre o quattro ruote hanno assorbito una quota sostanziale della mobilità individuale. Gli spostamenti su brevi distanze (sotto i 20 km), che prima venivano effettuati con l'automobile, sono stati quasi completamente sostituiti dai VEL. Non si osserva una differenza particolare tra giorni feriali e giorni del finesettimana (cfr. tabella s-7 e tabella s-8).

I VEL a due ruote hanno sostituito nell'uso tutti i tipi di mezzi di trasporto. Sia in Ticino che nella Svizzera tedesca le e-bikes hanno sostituito in ugual misura, durante i giorni feriali, chilometri che altrimenti sarebbero stati percorsi con le biciclette, con l'auto o con i TP. Ciò significa che le e-bikes hanno sostituito una parte importante dei chilometri che prima venivano percorsi con le bici convenzionali. La sostituzione di chilometri percorsi in auto è stata invece molto più contenuta. Nelle due regioni linguistiche gli scooter elettrici hanno sostituito nel loro impiego l'automobile convenzionale e, nella Svizzera tedesca, anche il trasporto pubblico. Durante i finesettimana i VEL a due ruote hanno sostituito soprattutto gli spostamenti del traffico lento.

tabella s-7: differenza in km tra la situazione stated e revealed, giorni feriali, tutte le economie domestiche

	<i>e-bike TI</i>	<i>e-bike ST</i>	<i>e-scooter TI</i>	<i>e-scooter ST</i>	<i>3 ruote TI</i>	<i>4 ruote TI</i>
Auto	-1.6 km	-3.1 km	-3.5 km	-8.3 km	-21.5 km	-28.7 km
Moto	0.0 km	0.0 km	-2.3 km	0.0 km	0.0 km	-0.6 km
Motorino	0.0 km	0.0 km	-0.1 km	0.0 km	0.0 km	0.0 km
TL	-1.4 km	-4.5 km	-1.0 km	-2.0 km	0.0 km	0.0 km
TP	0.0 km	-3.0 km	-0.8 km	-3.5 km	0.0 km	0.0 km

Spiegazione: -1.6 km auto significa che il VEL ha sostituito 1.6 km che altrimenti sarebbero stati percorsi in auto.

tabella s-8: differenza in km tra la situazione stated e revealed, finesettimana, tutte le economie domestiche

	<i>e-bike TI</i>	<i>e-bike ST</i>	<i>e-scooter TI</i>	<i>e-scooter ST</i>	<i>3 ruote TI</i>	<i>4 ruote TI</i>
Auto	-0.8 km	-0.8 km	2.0 km	-2.2 km	-21.7 km	-20.0 km
Moto	0.0 km	0.0 km	-1.0 km	0.0 km	0.0 km	-0.3 km
Motorino	0.0 km	0.0 km	-0.1 km	-0.5 km	0.0 km	0.0 km
TL	-1.3 km	-2.8 km	-0.2 km	-0.8 km	-0.1 km	0.0 km
TP	0.0 km	-0.4 km	0.0 km	-0.9 km	0.0 km	0.0 km

Spiegazione: -0.8 km auto significa che il VEL ha sostituito 0.8 km che altrimenti sarebbero stati percorsi in auto.

Il campione ridotto non permette di formulare indicazioni separate sulle persone senza modifiche delle condizioni quadro. Sembra però plausibile ipotizzare che queste abbiano sostituito una quota maggiore di chilometri che altrimenti avrebbero percorso in automobile.

Pur rimanendo prudenti nell'interpretazione, il confronto dei dati tra prima e dopo l'acquisto del VEL mostra che tali veicoli non hanno comportato un aumento della mobilità dei loro utilizzatori principali.

EFFETTI AMBIENTALI

La tabella s-9 mostra la variazione del consumo energetico e delle emissioni dovute alle percorrenze con i veicoli a motore delle economie domestiche dopo l'acquisto del VEL. Il bilancio risulta positivo su tutta la linea, malgrado l'aumento delle percorrenze complessive. L'impiego dei VEL a due ruote al posto del TP e del TL può essere praticamente considerato, da un punto di vista ecologico, come un gioco a somma zero. Il bilancio ambientale dei VEL a tre o quattro ruote risulta nettamente migliore di quello dei VEL a due ruote. Nella Svizzera tedesca il bilancio risulta leggermente meno positivo a causa delle molte economie domestiche senza automobili convenzionali.

tabella s-9: *variazione del consumo energetico e delle emissioni dopo l'acquisto del VEL (tutte le economie domestiche)*

Categorie di VEL e regione	Percorrenze TIM	Consumo energetico	Emissioni CO ₂	Emissioni NO _x	Emissioni PM10
3 o 4 ruote TI	+7.0%	-20.2%	-30.3%	-30.3%	-30.3%
3 o 4 ruote ST	+28.0%	-6.2%	-14.4%	-14.4%	-14.4%
2 ruote TI	+2.9%	-4.9%	-5.6%	-5.6%	-5.3%
e-bike ST	+6.6%	-4.5%	-4.3%	-4.3%	-3.8%
e-scooter ST	+8.6%	-4.5%	-5.8%	-5.8%	-5.3%

RISPOSTE AGLI INTERROGATIVI PRINCIPALI

Quale influsso hanno i VEL sulle percorrenze?

Le percorrenze complessive delle economie domestiche sono leggermente aumentate dopo l'acquisto del VEL. Se si considerano unicamente le economie domestiche senza modifiche alle condizioni quadro, si rileva una leggera riduzione dei chilometri percorsi. Si può dunque concludere che i VEL non hanno causato mobilità supplementare.

In che misura vengono sostituiti spostamenti con altri veicoli?

Nell'uso, i VEL a tre o quattro ruote hanno sostituito principalmente l'automobile convenzionale. In Ticino la sostituzione VEL-auto è stata di 21.5km/giorno feriale (GF) e 21.8km/giorno del finesettimana (GFS) (VEL a tre ruote) rispettivamente 28.7km/GF e 20km/GFS (VEL a quattro ruote). Questa categoria di VEL ha inoltre sostituito la maggior parte delle percorrenze su brevi distanze (sotto 20 km) che prima venivano percorse in automobile.

Con i VEL a due ruote sono stati sostituiti anche un consistente numero di chilometri che altrimenti sarebbero stati percorsi con il TP o la bicicletta. Questo soprattutto nella Svizzera tedesca. La sostituzione VEL-auto è quantificabile in 1.6km/GF e 0.8km/GFS (e-bikes Ticino), 3.1km/GF e 0.8km/GFS (e-bikes Svizzera tedesca), 3.5km/GF e 2km/GFS (e-scooter Ticino) e 8.3km/GF e 2.2km/GFS (e-scooter Svizzera tedesca).

Per quali motivi di spostamento vengono utilizzati i VEL?

I VEL sono stati impiegati soprattutto per gli spostamenti pendolari.

RACCOMANDAZIONI

Sulla base dei risultati di questo studio si possono formulare le seguenti raccomandazioni:

- 1 i VEL meritano di venir sostenuti. Oltre agli effetti positivi sull'ambiente, qui in primo piano, bisogna considerare, per i VEL a due ruote, il minor bisogno di spazio e, per le e-bikes, l'aspetto salute. I VEL favoriscono inoltre una riflessione sulle abitudini legate alla mobilità.
- 2 La promozione dei VEL dovrebbe porre l'accento sulle economie domestiche fortemente motorizzate.
- 3 Importanti interrogativi, ad esempio sugli effetti di lungo termine sui comportamenti di mobilità e sulla durata di vita dei veicoli, rimangono senza risposta. Un monitoraggio mirato degli interrogativi principali aumenterebbe in modo sensibile la precisione delle valutazioni sin qui fatte.
- 4 Si pone inoltre la questione se gli acquirenti di VEL in una fase più avanzata dell'introduzione sul mercato di tali veicoli (early and late majority) si comporteranno nello stesso modo degli acquirenti attuali (innovators and early adopters). Questo interrogativo andrebbe analizzato nel quadro di una ricerca futura.

RESUME

Outre une synthèse de la présente étude sur les véhicules électriques à trois et quatre roues, le résumé suivant reprend également les grandes lignes d'une autre étude sur les deux-roues électriques.³ Ceci afin de pouvoir représenter à la fois l'impact des différentes catégories de véhicules électriques – désignés ici par le terme générique véhicules électriques légers (VEL) – sur la mobilité des individus (utilisateurs principaux de VEL) et des ménages. Ces enquêtes ont été réalisées en relation avec l' « Essai de grande envergure avec des VEL de Mendrisio et des communes partenaires », l'action « Une meilleure mobilité » à Basel et le programme suisse « NewRide ». L'étude sur les deux-roues électriques a vu le jour dans le cadre du projet E-TOUR (5^{ème} programme-cadre de l'UE), l'étude sur les VEL à trois et quatre roues faisait quant à elle partie de la recherche complémentaire sur l' « Essai de grande envergure avec des VEL de Mendrisio ».

QUESTIONS, METHODES ET PROCEDURE

Les questions suivantes étaient au cœur de l'enquête :

- Quel est l'impact des VEL sur les kilomètres parcourus ?
- Dans quelle mesure les trajets sont-ils effectués avec d'autres véhicules ?
- Dans quel but les VEL sont-ils principalement utilisés ?

La mobilité des acquéreurs de VEL a été déterminée dans le cadre d'une comparaison « avant-après » (avant et un an après l'achat) à l'aide de sondages sur les kilomètres parcourus et de protocoles de mobilité. Des entretiens complémentaires ont permis de vérifier les résultats et de les approfondir grâce à des données supplémentaires sur la mobilité. Deux unités ont ainsi été délibérément intégrées : le sondage sur les kilomètres parcourus a fourni des informations sur l'évolution des kilomètres parcourus annuellement par tous les véhicules motorisés du ménage. Le protocole de mobilité a permis d'obtenir des renseignements sur le nombre de trajets, leur longueur, leur durée et leur destination ainsi que sur le choix du moyen de transport en fonction de la personne utilisant le plus fréquemment le VEL. Le protocole de mobilité a ainsi fourni des données sur la mobilité des individus et non des ménages.

Les protocoles de mobilité comportaient également, en complément du niveau de comparaison « avant-après », une comparaison « constaté-révélé » portant sur le comportement hypothétique en matière de trajet après l'achat d'un VEL (« Si vous n'aviez pas possédé de VEL, avec quel moyen de transport auriez-vous effectué ce trajet ? »). Les réponses obtenues étaient alors comparées avec le comportement réel observé.

Les différentes catégories de véhicules ont fait l'objet d'une évaluation séparée. Distinction a également été faite entre Suisse allemande et Suisse italienne (Tessin) ainsi qu'entre jours ouvrables et week-end. Enfin, les ménages avec et sans modification des conditions de base pertinentes en matière de mobilité ont été étudiés séparément afin de mieux différencier l'impact des VEL d'autres facteurs déterminants.

³ ARGE Abay & Meier, IKAÖ, Interface, Urs Schwegler (2003), Auswirkungen von Elektro-Zweirädern auf das Mobilitätsverhalten (Impact des deux-roues électriques sur la mobilité). Rapport final du projet partiel suisse dans le cadre du projet Electric Two-wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5^{ème} programme-cadre de l'UE) ; Zurich, Berne, Lucerne et Fisingen.

ECHANTILLONS

Au total, 264 (sondage sur les kilomètres parcourus) et 260 (protocoles de mobilité) ménages ont participé à cette enquête (voir Tableau R-1). Des données socioéconomiques de base étaient en outre disponibles sur plus de 400 autres ménages.

Chez les acheteurs de VEL toutes catégories confondues, les hommes employés à temps plein âgés de 25 à 44 ans sont fortement sur-représentés.

Les VEL étaient essentiellement acquis comme véhicules d'appoint. A l'exception des VEL à quatre roues, ils remplaçaient rarement les véhicules de tourisme traditionnels au Tessin.

Tableau R-1: Nombre de participants aux sondages sur la mobilité

Sondage sur les kilomètres parcourus

Catégorie VEL	Tessin				Suisse allemande			
	Total	Modification conditions de base			Total*	Modification conditions de base		
		Avec	Sans	Inconnu		Avec	Sans	Inconnu
Vélos électriques	5	0	4	1	118*	62	33	0
Trottinettes électriques	34	17	17	0	22	16	6	0
Trois roues	9	3	6	0	21	6	0	15
Quatre roues	43	20	22	1	12	1	0	11
Total	91	40	49	2	173	85	39	26

*Dont 23 ménages sans voiture

Sondage avec protocole de mobilité

Catégorie VEL	Tessin				Suisse allemande			
	Total	Modification conditions de base			Total	Modification conditions de base		
		Avec	Sans	Inconnu		Avec	Sans	Inconnu
Vélos électriques	20	4	16	0	149**/119	94/64	55	0
Trottinettes électriques	31	11	20	0	22	10	12	0
Trois roues	10	1	9	0	4	4	0	0
Quatre roues	53	23	30	0	1	1	0	0
Total	114	39	75	0	146	79	67	0

** uniquement sondage « avant »

RESULTATS

Les résultats doivent être interprétés avec beaucoup de prudence compte tenu de la petite taille des échantillons (les échantillons avec N<10 n'ont pas été évalués) et de la forte va-

riabilité de la mobilité. Une image plus claire apparaît pour les vélos électriques en Suisse allemande et les véhicules à quatre roues au Tessin.

Sondages sur les kilomètres parcourus

Une fois tous les résultats compilés, on obtient l'échantillon suivant (voir Tableau R-2 et Tableau R-3) :

- Le total des kilomètres parcourus par les ménages en TIM a légèrement augmenté après l'achat d'un VEL. Le groupe des VEL à trois et quatre roues a enregistré une forte croissance en Suisse allemande. Une légère diminution a été constatée lorsque seuls les ménages sans modification des conditions de base ont été pris en compte. Les VEL ne semblent donc pas générer de mobilité supplémentaire, bien que les ménages les aient acquis comme véhicules d'appoint. L'échantillon des vélos électriques en Suisse allemande a été biaisé par trois facteurs.
- Les kilomètres parcourus avec les véhicules motorisés traditionnels ont diminué, et ce de façon nettement plus marquée dans les ménages possédant des VEL à trois et quatre roues que dans ceux possédant des VEL à deux roues.
- La proportion des VEL dans le total des kilomètres parcourus par les ménages un an après leur achat était élevée : 9% (deux-roues) et 35% (3/4 roues) au Tessin, 13% (vélos électriques), 17% (trottinettes électriques) et 33% (3/4 roues) en Suisse allemande (tous ménages confondus).

Tableau R-2: Modifications des kilomètres parcourus avec des véhicules motorisés après l'achat d'un VEL

Catégorie VEL et région	Tous les ménages		Ménages sans modification des conditions de base	
	Véhicules motorisés traditionnels	Véhicules motorisés traditionnels + VEL	Véhicules motorisés traditionnels	Véhicules motorisés traditionnels + VEL
Vélo électrique SA	-5.2%	6.6%	0.7%	11.3%
Trottinette électrique SA	-6.8%	8.6%	-11.0%	-3.4%
Vélo électrique/Trottinette électrique TI	-6.0%	2.9%	-12.2%	-1.8%
3 / 4 roues TI	-30.3%	7.0%	-29.8%	-5.6%
3 / 4 roues SA	-14.4%	27.9%	-	-

Tableau R-3: Kilomètres parcourus par an avec le VEL

	Tessin	Suisse allemande
Vélo électrique	1'900 km (total deux-roues électriques)	1'800 km
Trottinette électrique		2'540 km
3 / 4 roues	9'700 km	5'300 km

Lors de l'interprétation de ces données, il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici des kilomètres parcourus avec des véhicules motorisés. Les transports publics et les vélos traditionnels n'ont pas été repris dans les sondages. Une augmentation du total des kilomètres parcourus avec des véhicules motorisés n'équivaut donc pas automatiquement à une augmentation de tous les kilomètres parcourus (y compris à vélo et avec les TP). Ceci vaut tout particulièrement en Suisse allemande, où plusieurs ménages non motorisés ont été inclus dans l'enquête. Dans de tels cas, l'augmentation des kilomètres parcourus avec des véhicules motorisés correspond plutôt à un passage des TP et du vélo au VEL.

Si on ne prend pas les valeurs moyennes en considération mais plutôt les différents ménages, on constate que le total des kilomètres parcourus par les ménages pris en compte après l'achat d'un VEL s'est modifié d'une toute autre manière. Il n'existe pas d'échantillon homogène. Ceci vaut également pour les ménages n'ayant subi aucune modification des conditions de base. Il semble donc que dans notre cas, les kilomètres parcourus chaque année constituent une valeur relativement volatile.

Protocoles de mobilité

La première étape met l'accent sur la mobilité générale de l'utilisateur principal du VEL. La deuxième étape se concentre sur l'utilisation du VEL, tandis que la troisième détermine si et dans quelle mesure les trajets ont été effectués avec d'autres moyens de transport.

Mobilité générale

Les propriétaires de VEL au Tessin étaient bien plus orientés vers la voiture que leurs homologues de Suisse allemande, qui ont plus recours aux TP (voir Tableau R-4 et Tableau R-5). Ce phénomène est en accord avec les différences observables de façon générale entre ces deux régions linguistiques.

Tableau R-4: *Propriétaires de VEL: répartition modale (prestation de trafic) en %, 1 an après l'achat, jours ouvrables, tous ménages confondus*

	Vélo électrique TI	Vélo électrique SA	Trottinette électrique TI	Trottinette électrique SA	VEL 3 roues TI	VEL 4 roues TI
VEL	13.8%	37.9%	18.5%	29.5%	38.0%	58.5%
TIM	82.5%	28.1%	35.5%	10.3%	29.0%	28.7%
TL	2.8%	4.4%	8.8%	3.9%	1.5%	1.1%
TP	0.9%	29.6%	37.3%	56.3%	30.8%	10.0%

VEL 3 / 4 roues en Suisse allemande : aucune donnée (trop petit échantillon).

Tableau R-5: *Propriétaires de VEL: répartition modale (prestation de trafic) en %, 1 an après l'achat, week-end, tous ménages confondus*

	Vélo électrique TI	Vélo électrique SA	Trottinette électrique TI	Trottinette électrique SA	VEL 3 roues TI	VEL 4 roues TI
VEL	4.9%	15.3%	6.7%	33.7%	42.9%	50.8%
TIM	69.2%	50.2%	54.9%	17.8%	57.0%	5.3%
TL	1.9%	9.5%	3.6%	4.5%	0.0%	43.6%
TP	24.0%	25.1%	34.5%	44.0%	0.0%	0.0%

VEL 3 / 4 roues en Suisse allemande : aucune donnée (trop petit échantillon).

Utilisation du VEL

Les jours de référence pour le protocole de mobilité, les VEL (à l'exception des deux-roues) étaient utilisés au Tessin presque quotidiennement les jours ouvrables. Le week-end, ils étaient moins souvent utilisés. Il n'est en principe pas étonnant que plus de kilomètres aient été parcourus avec les VEL à trois et quatre roues qu'avec les deux-roues électriques. Le nombre élevé de kilomètres parcourus avec les deux-roues électriques pendant les jours ouvrables est bien plus surprenant, le phénomène devant surtout être imputé au trafic pendulaire. Une proportion plus significative du temps de déplacement quotidien y est donc consacrée (voir Tableau R-6).

Tableau R-6: *Utilisation des VEL, temps de déplacement avec le VEL en minutes et distances couvertes en km, 1 an après l'achat, jours ouvrables et week-ends, tous ménages confondus*

	Vélo électrique TI	Vélo électrique SA	Trottinette électrique TI	Trottinette électrique SA	VEL 3 roues TI	VEL 4 roues TI
<i>Jours ouvrables</i>						
Utilisation VEL	55%	86%	65%	86%	90%	85%
Temps (min)	20	46	21	33	53	54
Distance (km)	3.3	11.0	7.8	14.0	21.5	29.3
<i>Week-ends</i>						
Utilisation VEL	50%	62%	39%	67%	60%	77%
Temps (min)	15	19	30	13	46	34
Distance (km)	2.7	4.4	3.3	4.8	21.8	20.7

Utilisation VEL = pourcentage de personnes qui ont utilisé leur VEL pendant les jours de référence

Les deux-roues électriques étaient clairement moins utilisés pour la mobilité de loisir que pour d'autres buts de transport (diminution de l'utilisation pendant le week-end). Par contre, la situation est différente pour les VEL à trois et quatre roues. Au Tessin, les TP jouent un rôle bien plus important le week-end que les jours ouvrables, tandis qu'une telle différence n'a pas été observée en Suisse allemande.

Les propriétaires tessinois de vélos électriques sont ceux qui ont utilisé le moins souvent leur VEL. Il faut donc tenir compte du fait que ce groupe d'acheteurs était moins satisfait

du véhicule acheté que les autres propriétaires de VEL. Un sondage réalisé dans le cadre de l'essai de grande envergure avec des VEL de Mendrisio a démontré que le vélo électrique répondait aux attentes de seulement 50% des acheteurs. Pour les trottinettes et les VEL à trois et quatre roues, ce chiffre dépasse les 70%. Les acheteurs de vélos électriques étaient surtout déçus par l'autonomie et la puissance du véhicule, qu'ils avaient surestimées suite à des essais trop courts et à l'accent optimiste de la documentation consultée. Les entretiens avec les acheteurs de deux-roues électriques effectués dans le cadre de l'essai de grande envergure avec des VEL de Mendrisio ont montré que la décision d'achat d'un vélo électrique avait souvent été prise très vite et sans grande réflexion. Ceci pourrait être le résultat des taux de subvention relativement élevés ; en Suisse allemande, des effets similaires ont surtout été constatés là où les subventions étaient importantes. Les personnes ayant bénéficié de peu ou d'aucune subvention pour leur vélo électrique étaient par contre généralement très satisfaites de leur véhicule.

Déplacements remplacés

Les VEL à trois et quatre roues ont presque exclusivement remplacé des kilomètres voiture (20 à 30 kilomètres par jour, ce qui représente un transfert d'une part très importante des prestations de transport). Les petits trajets de maximum 20 km en VT ont été presque exclusivement effectués avec le VEL. Il n'existe pas de grande différence entre jours ouvrables et week-ends (voir Tableau R-7 et Tableau R-8).

Les deux-roues électriques ont remplacés des déplacements avec tous les véhicules. En Suisse allemande et au Tessin, les vélos électriques ont remplacés les vélos, les VT et les TP dans un même ordre de grandeur pendant les jours ouvrables. Cela signifie également que le vélo électrique a remplacé dans une large mesure le vélo traditionnel mais ne s'est substitué que dans une faible mesure à la voiture. Dans les deux régions linguistiques, la trottinette électrique a surtout remplacé le VT, en Suisse allemande également les TP. Le week-end, les deux-roues électriques ont remplacé le trafic lent de façon plus marquée.

Tableau R-7: *Différence entre situation constatée et révélée en km, jours ouvrables, tous ménages confondus*

	<i>Vélo électrique TI</i>	<i>Vélo électrique SA</i>	<i>Trottinette électrique TI</i>	<i>Trottinette électrique SA</i>	<i>VEL 3 roues TI</i>	<i>VEL 4 roues TI</i>
VT	-1.6 km	-3.1 km	-3.5 km	-8.3 km	-21.5 km	-28.7 km
Moto	0.0 km	0.0 km	-2.3 km	0.0 km	0.0 km	-0.6 km
Cyclomoteur	0.0 km	0.0 km	-0.1 km	0.0 km	0.0 km	0.0 km
TL	-1.4 km	-4.5 km	-1.0 km	-2.0 km	0.0 km	0.0 km
TP	0.0 km	-3.0 km	-0.8 km	-3.5 km	0.0 km	0.0 km

Explication : -1.6 km VT signifie que le VEL a remplacé 1.6 km VT.

Tableau R-8: Différence entre situation constatée et révélée en km, week-ends, tous ménages confondus

	Vélo électrique TI	Vélo électrique SA	Trottinette électrique TI	Trottinette électrique SA	VEL 3 roues TI	VEL 4 roues TI
VT	-0.8 km	-0.8 km	2.0 km	-2.2 km	-21.7 km	-20 km
Moto	0.0 km	0.0 km	-1.0 km	0.0 km	0.0 km	-0.3 km
Cyclomoteur	0.0 km	0.0 km	-0.1 km	-0.5 km	0.0 km	0.0 km
TL	-1.3 km	-2.8 km	-0.2 km	-0.8 km	-0.1 km	0.0 km
TP	0.0 km	-0.4 km	0.0 km	-0.9 km	0.0 km	0.0 km

Explication : -0.8 km VT signifie que le VEL a remplacé 0.8 km VT.

La taille des échantillons ne permet pas de conclusions sur les personnes sans modification des conditions de base. Il semble toutefois plausible que ces personnes aient remplacé plus de kilomètres voiture.

La comparaison « avant-après » a clairement démontré, avec toute la prudence d'interprétation requise, que l'achat d'un VEL n'a en moyenne pas conduit à une augmentation de la mobilité et des kilomètres parcourus par les utilisateurs principaux.

IMPACT ECOLOGIQUE

Le Tableau R-9 illustre la modification de la consommation d'énergie et des émissions après l'achat d'un VEL en se référant aux kilomètres parcourus en TIM par les ménages. En dépit de l'augmentation du total des kilomètres parcourus, le bilan est généralement positif. Le remplacement des déplacements via l'ensemble des modes de transport écologiques (TO, mobilité piétonne et vélo) par les deux-roues électriques peut largement être considéré comme « jeu à somme nulle » du point de vue écologique. Les VEL à trois et quatre roues obtiennent de nettement meilleurs résultats que les deux-roues dans ce bilan écologique, même si ce dernier paraît un peu moins positif en Suisse allemande à cause de la proportion élevée de ménages sans voiture (traditionnelle).

Tableau R-9: Modification de la consommation d'énergie et des émissions après l'achat d'un VEL (tous ménages confondus)

Catégorie VEL et région	Kilomètres TIM parcourus	Consommation d'énergie	Emissions de CO ₂	Emissions de NO _x	Emissions de PM10
3 / 4 roues TI	+7.0%	-20.2%	-30.3%	-30.3%	-30.3%
3 / 4 roues SA	+28.0%	-6.2%	-14.4%	-14.4%	-14.4%
2 roues TI	+2.9%	-4.9%	-5.6%	-5.6%	-5.3%
Vélo électrique SA	+6.6%	-4.5%	-4.3%	-4.3%	-3.8%
Trottinette électrique SA	+8.6%	-4.5%	-5.8%	-5.8%	-5.3%

BILAN DES PRINCIPALES QUESTIONS

Quelle est l'influence des VEL sur les kilomètres parcourus ?

Le total des kilomètres parcourus par les ménages a légèrement augmenté après l'achat du VEL. Si les ménages sans modification significative des conditions de base sont seuls pris en compte, le total des kilomètres parcourus diminue légèrement. Dans l'ensemble, les VEL n'engendrent donc aucune augmentation de la mobilité.

Dans quelle mesure les déplacements avec d'autres modes de transport ont-ils été remplacés ?

Les VEL à trois et quatre roues ont essentiellement permis de remplacer des kilomètres voiture. Au Tessin, les utilisateurs principaux remplaçaient 21.5km/JO et 21.8km/WE (trois roues) ou 28.7km/JO et 20km/WE (quatre roues), dont la majorité pour des petits trajets de moins de 20 km.

En Suisse allemande surtout, les deux-roues électriques ont également nettement remplacé des kilomètres TP et vélo. Les utilisateurs principaux ont remplacé des kilomètres voiture dans l'ordre de grandeur suivant : 1.6km/JO et 0.8km/WE (vélos électriques au Tessin), 3.1km/JO et 0.8km/WE (vélos électriques Suisse allemande), 3.5km/JO et 2km/WE (trottinette électrique Tessin) et 8.3km/JO et 2.2km/WE (trottinette électrique Suisse allemande).

Dans quel but de transport les VEL sont-ils principalement utilisés ?

Les VEL sont principalement utilisés pour le trafic pendulaire.

RECOMMANDATIONS

Les résultats de cette étude permettent de formuler les recommandations suivantes :

- 1 L'utilisation des VEL vaut la peine d'être encouragée. Outre l'impact écologique mis ici en avant, il convient également de prendre en considération le faible encombrement des deux-roues électriques et l'influence positive des vélos électriques sur la santé. Les VEL stimulent en outre la réflexion sur les comportements routiniers en matière de mobilité.
- 2 La promotion des VEL devrait se concentrer sur les ménages fortement motorisés.
- 3 D'importantes questions, portant par exemple sur l'impact à long terme sur la mobilité ou la durée de vie des véhicules, restent ouvertes. Un contrôle ciblé des questions cruciales augmenterait considérablement la précision de l'évaluation de potentiel.
- 4 Autre question en suspens : dans quelle mesure les groupes d'utilisateurs tardifs (majorité précoce et tardive) se conduisent-ils comme des innovateurs ou des adoptants précoces ? Cette question devrait être abordée dans le cadre d'une prochaine étude.

SUMMARY

The following text is a summary of the present study on three and four-wheeled electric vehicles and of another inquiry on electric two-wheelers.⁴ This summary provides a general view of the impact of different electric vehicle categories - here referred to as Lightweight Electric Vehicles or LEV - on the mobility pattern of both individuals (main users) and households. The inquiries were carried out as part of the “large-scale fleet test with lightweight electric vehicles (LEVs) in Mendrisio and the partner communities”, of the programme “Die bessere Mobilität” in Basel and of the Swiss programme “NewRide”. The electric two-wheeler study was carried out within the framework of the project E-TOUR, the study on three or four-wheel electric vehicles as a part of the research conducted within the Mendrisio project.

ISSUES, METHODS AND PROCESSES

The inquiry focused on the following issues:

- How do LEVs influence mileage?
- In what extent do LEVs replace other means of transport?
- For which purpose are LEVs mainly used?

The mobility pattern of LEV purchasers was recorded by means of a before/ after comparison (before and a year after the purchase) with on-board logbooks and mobility journals. Additional interviews served to check the results and to complete them with more information on mobility patterns. The inquiry was based on two observation units: the on-board logbook, which provides information on the evolution of the annual mileage of all motor vehicles in the household, and the mobility journal, which gives insights on the number of trips, their length, duration, purpose and on the type of transport chosen by the most frequent LEV users. Mobility journals thereby provide information on the mobility pattern of individuals, not of households.

Beside the “before / after” level, a “stated / revealed” comparison was added in the mobility journals. The interviewees were asked about their hypothetical mobility pattern after the LEV delivery (“If you had not had the possibility to use a LEV, how would you have covered this distance?”) and their statements were compared with the observed behaviour.

The different vehicle categories were evaluated separately. A distinction was also made between German-speaking and Italian-speaking Switzerland (Ticino) and between weekdays and weekends. Finally, households who experienced mobility-relevant changes of framework conditions and those who did not were put into two different categories, so as to isolate LEV influence from that of other factors.

SAMPLE

The inquiry was carried out on 264 (on-board logbooks) and 260 (mobility journal) households (see Table s-1). Socio-economic data was collected on some 400 additional households.

⁴ ARGE Abay & Meier, IKAÖ, Interface, Urs Schwegler (2003), Auswirkungen von Elektro-Zweirädern auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer-Teilprojekts im Rahmen von Electric Two-wheelers On Urban Roads (E-TOUR, 5 EU-Rahmenprogramm); Zürich, Bern, Luzern und Fischingen.

Men between 25 and 44 years old represented the bulk of the LEV purchasers in all categories.

Usually, LEVs were bought as additional vehicles. LEVs did not replace private cars, except for four-wheeled LEVs in Ticino.

Table s-1: Number of participants in the mobility inquiries

On-board logbook

LEV category	Total	Ticino			Total*	German-speaking Switzerland		
		Change of framework conditions				Change of framework conditions		
		With	Without	Un-known		With	Without	Un-known
e-bikes	5	0	4	1	118*	62	33	0
e-scooters	34	17	17	0	22	16	6	0
3-wheelers	9	3	6	0	21	6	0	15
4-wheelers	43	20	22	1	12	1	0	11
Total	91	40	49	2	173	85	39	26

*Out of which 23 households without private car.

Mobility journal

LEV category	Total	Ticino			Total	German-speaking Switzerland		
		Change of framework conditions				Change of framework conditions		
		With	Without	Un-known		With	Without	Un-known
e-bikes	20	4	16	0	149**/119	94/64	55	0
e-scooters	31	11	20	0	22	10	12	0
3-wheelers	10	1	9	0	4	4	0	0
4-wheelers	53	23	30	0	1	1	0	0
Total	114	39	75	0	146	79	67	0

** Before-delivery inquiry only

RESULTS

Due to the size of the samples (samples inferior to 10 were not included in the inquiry) and the high variability of mobility patterns, results must be interpreted with caution. Results concerning e-bikes in German-speaking Switzerland and four-wheelers in Ticino make it possible to draw clearer conclusions.

Mileage

The study of the results shows the following pattern (see Table s-2 and Table s-3):

- The total mileage of households with IMT slightly increased after the LEV delivery. The three and four-wheeler group in German-speaking Switzerland presented a strong mileage increase. Overall there is a slight downward trend, households with framework conditions changes not included. LEVs therefore do not seem to generate new mobility, although they were initially purchased as additional vehicles. The German-Swiss sample was characterised by three exceptions.
- The conventional vehicle mileage dropped significantly more in households with three or four-wheeled LEVs than in households with two-wheeled LEVs.
- A year after the purchase, the proportion of LEV kilometres in the households' total mileage was high and reached 9% in Ticino (2-wheelers) and 35% (3 and 4-wheelers), in German-speaking Switzerland 13% (e-bikes), 17% (e-scooters) and 33% (3 and 4-wheelers), for all households.

Table s-2: Motor vehicle mileage evolution after LEV delivery

LEV category and region	All households		Households without framework conditions change	
	Conventional motor vehicles	Conventional motor vehicles + LEVs	Conventional motor vehicles	Conventional motor vehicles + LEVs
E-bike GS	-5.2%	6.6%	0.7%	11.3%
e-scooter GS	-6.8%	8.6%	-11.0%	-3.4%
e-bike/ scooter TI	-6.0%	2.9%	-12.2%	-1.8%
3 and 4-wheelers TI	-30.3%	7.0%	-29.8%	-5.6%
3 and 4-wheelers GS	-14.4%	27.9%	-	-

Table s-3: Annual mileage with LEVs

	Ticino	German-speaking Switzerland
e-bike	1,900 km (total for electric 2-wheelers)	1,800 km
e-scooter		2,540 km
3- and 4-wheelers	9,700 km	5,300 km

When interpreting the results, it is important to bear in mind that these figures concern motor vehicle mileage. PT and conventional bikes were not included in the inquiry. The increase of motor vehicle mileage does therefore not necessarily imply a global mileage increase (PT and bikes included). This particularly applies to German-speaking Switzerland, where the inquiry included a number of non-motorised households. In these cases,

the increase of motor vehicle mileage is to be understood as a substitution of PT and bike kilometres by LEVs.

The observation of the individual household figures, not the average values, shows that the households' global mileage changed in very different ways. The figures do not make it possible to define a general pattern. This is also the case for households that did not experience changes of framework conditions. The annual mileage appears to be a fairly volatile variable in Switzerland.

Mobility journals

The following part compares the overall mobility patterns of the main LEV riders, and then focuses on LEV uses. Finally, we will investigate whether and to which extent LEVs replaced other means of transport.

Overall mobility pattern

The mobility pattern of LEV owners in Ticino is much more characterised by private car use than that of their Swiss-German counterparts, who tend to rely more on public transport (see Table s-4 and Table s-5). This can be related to the general differences between these two linguistic regions.

Table s-4: *LEV owners: Percentage of modal split, a year after purchase, weekdays, all households*

	<i>e-bike TI</i>	<i>e-bike GS</i>	<i>e-scooter TI</i>	<i>e-scooter GS</i>	<i>3-wheeled LEV in TI</i>	<i>4-wheeled LEV in TI</i>
LEV	13.8%	37.9%	18.5%	29.5%	38.0%	58.5%
IMT	82.5%	28.1%	35.5%	10.3%	29.0%	28.7%
ST	2.8%	4.4%	8.8%	3.9%	1.5%	1.1%
PT	0.9%	29.6%	37.3%	56.3%	30.8%	10.0%

3 to 4-wheeled LEV in German Switzerland: no data available, samples being too small.

Table s-5: *LEV owners: Percentage of modal split in %, a year after purchase, weekends, all households*

	<i>e-bike TI</i>	<i>e-bike GS</i>	<i>e-scooter TI</i>	<i>e-scooter GS</i>	<i>3-wheeled LEV in TI</i>	<i>4-wheeled LEV in TI</i>
LEV	4.9%	15.3%	6.7%	33.7%	42.9%	50.8%
IMT	69.2%	50.2%	54.9%	17.8%	57.0%	5.3%
ST	1.9%	9.5%	3.6%	4.5%	0.0%	43.6%
PT	24.0%	25.1%	34.5%	44.0%	0.0%	0.0%

3 to 4-wheeled LEV in German Switzerland: no data available, samples being too small.

LEV use

Mobility journals show that during weekdays, LEVs were virtually used on a daily basis, except for two-wheelers in Ticino. They were less used on weekends. It is basically not surprising that 3 or 4-wheeled LEVs should cover greater distances than electric two-

wheelers. Much more surprising is the high LEV mileage on weekdays, which is due to commuting. Indeed, commuting accounted for a significant part of the time spent travelling each day (see Table s-6).

Table s-6: LEV use, time spent on the LEV (in minutes) and distances covered (in km), a year after purchase, weekdays and weekends, all households

	<i>e-bike TI</i>	<i>e-bike GS</i>	<i>e-scooter TI</i>	<i>e-scooter GS</i>	<i>3-wheeled LEV in TI</i>	<i>4-wheeled LEV in TI</i>
<i>Weekdays</i>						
LEV use	55%	86%	65%	86%	90%	85%
Time in minutes	20	46	21	33	53	54
Distance in km	3.3	11.0	7.8	14.0	21.5	29.3
<i>Weekend</i>						
LEV use	50%	62%	39%	67%	60%	77%
Time in minutes	15	19	30	13	46	34
Distance in km	2.7	4.4	3.3	4.8	21.8	20.7

LEV use = percentage of riders who used the LEV during the days of the inquiry

Electric two-wheelers were obviously less used for leisure purposes than other means of transport (reduced use on weekends). This is less so for three and four-wheeled vehicles. In Ticino, public transport was much more resorted to on weekends than on weekdays, whereas the difference was not so marked in German-speaking Switzerland.

Ticino e-bike owners made less use of their LEVs. The fact that this group of purchasers was less satisfied than other LEV owners with the vehicle must also be taken into account. An inquiry, which was conducted within the framework of the LEV project in Mendrisio, showed that only 50% of purchasers were satisfied with their e-bikes. This proportion mounted up to more than 70% for scooters and three or four-wheeled LEVs. E-bike owners seem to have been particularly disappointed by the range and performance of the vehicles, which they had overestimated on the basis of trial rides and optimistic information in the vehicle documentation. The interviews conducted with e-bike purchasers during the Mendrisio project showed that the decision to buy e-bikes had been taken quickly and had not been given too much thought. This could be due to the relatively high subsidies granted for the purchase of an e-bike, as this was the case in the parts of German-speaking Switzerland where purchases were heavily subsidised. The people who had not received any subsidies, or only a very small amount, tended to be very satisfied with their vehicle.

Substituted mileage

In Ticino, three and four-wheeled LEVs virtually only substituted car kilometres, thereby covering the bulk of individual traffic performances, with 20 or 30 kilometres per day. Short car distances of less than 20 km were practically all covered by LEVs. There was not a marked difference between weekdays and weekends (see Table s-7 and Table s-8)

Electric two-wheelers replaced all means of transport. On weekdays, e-bikes replaced bikes, cars and PT in similar proportions in German-speaking Switzerland and Ticino. This also means that e-bikes replaced regular bicycles to a large extent, cars however to a

smaller extent. In both linguistic regions, scooters were mainly used instead of cars, and instead of PT in the German part. The use of LEVs for slow traffic increased on weekends.

Table s-7: Difference between stated and revealed mileage in km, weekdays, all households.

	<i>e-bike TI</i>	<i>e-bike GS</i>	<i>e-scooter TI</i>	<i>e-scooter GS</i>	<i>3-wheeled LEV in TI</i>	<i>4-wheeled LEV in TI</i>
Car	-1.6 km	-3.1 km	-3.5 km	-8.3 km	-21.5 km	-28.7 km
Motorbike	0.0 km	0.0 km	-2.3 km	0.0 km	0.0 km	-0.6 km
Moped	0.0 km	0.0 km	-0.1 km	0.0 km	0.0 km	0.0 km
ST	-1.4 km	-4.5 km	-1.0 km	-2.0 km	0.0 km	0.0 km
PT	0.0 km	-3.0 km	-0.8 km	-3.5 km	0.0 km	0.0 km

Note: -1.6 km car means that the LEV replaced 1.6 car kilometres.

Table s-8: Difference between stated and revealed mileage in km, weekends, all households

	<i>e-bike TI</i>	<i>e-bike GS</i>	<i>e-scooter TI</i>	<i>e-scooter GS</i>	<i>3-wheeled LEV in TI</i>	<i>4-wheeled LEV in TI</i>
Car	-0.8 km	-0.8 km	2.0 km	-2.2 km	-21.7 km	-20 km
Motorbike	0.0 km	0.0 km	-1.0 km	0.0 km	0.0 km	-0.3 km
Moped	0.0 km	0.0 km	-0.1 km	-0.5 km	0.0 km	0.0 km
ST	-1.3 km	-2.8 km	-0.2 km	-0.8 km	-0.1 km	0.0 km
PT	0.0 km	-0.4 km	0.0 km	-0.9 km	0.0 km	0.0 km

Note: -0.8 km car means that the LEV replaced 0.8 car kilometres.

The reduced size of the sample does not make it possible to draw conclusions concerning the people whose framework conditions did not change. It seems however plausible to think that these people would have covered more car kilometres.

Although interpreting survey results should always be subject to caution, the before/after comparison results clearly show that the purchase of a LEV did not increase the average person's traffic performance.

ENVIRONMENTAL IMPACT

Table s-9 shows the evolution of energy consumption and emissions after the LEV delivery, on the basis of the households' IMT mileage. Despite the mileage increase, all results are encouraging. Replacing environment-friendly means of transport such as walking, bikes or PT with electric two-wheelers has no impact from an ecological point of view. In this respect, three and four-wheeled LEV appear to be better value than two-wheelers, although the results are somewhat less positive in German-speaking Switzerland, due to the high proportion of households without private cars.

Table s-9: *Evolution of energy consumption and emissions after LEV purchase (all households)*

<i>LEV category and region</i>	<i>IMT mileage</i>	<i>Energy consumption</i>	<i>CO₂-emissions</i>	<i>NO_x-emissions</i>	<i>PM10-emissions</i>
3 and 4-wheelers TI	+7.0%	-20.2%	-30.3%	-30.3%	-30.3%
3 and 4-wheelers GS	+28.0%	-6.2%	-14.4%	-14.4%	-14.4%
2-wheelers TI	+2.9%	-4.9%	-5.6%	-5.6%	-5.3%
e-bike GS	+6.6%	-4.5%	-4.3%	-4.3%	-3.8%
e-bike GS	+8.6%	-4.5%	-5.8%	-5.8%	-5.3%

CONCLUSIONS REGARDING THE MAIN QUESTIONS

How do LEVs influence mobility?

The households' overall mileage slightly increased after buying the LEVs. Households without major changes of framework conditions slightly reduced their mileage. Therefore, one cannot speak of mobility increase after LEV purchases.

To what extent did LEVs replace other means of transport?

Three and four-wheeled LEVs mainly substituted car kilometres. In Ticino, the main users substituted 21.5 km/WD and 21.8 Km/WE (three-wheelers), 28.7 km/WD and 20 km/WE (four-wheelers), mostly on short distances (less than 20 km).

In German Switzerland mainly, electric two-wheelers covered a considerable number of PT and bike kilometres. The main users substituted kilometres in the following proportions: 1.6 km/WD and 0.8 km/WE (e-bikes Ticino), 3.1 km/WD and 0.8 km/WE (e-bikes German Switzerland), 3.5 km/WD and 2 km/WE (e-scooter Ticino) and 8.3 km/WD and 2.2 km/WE (e-scooter German Switzerland).

What was the LEVs' main purpose?

LEVs were mainly used for commuting.

RECOMMENDATIONS

The study results lead to the following recommendations:

- 1 The use of LEVs should be encouraged. Beside the environmental impact, which is one of the main issues in this project, the reduced space demand and, for e-bikes, the health aspect must also be taken into account. LEVs question the traditional approach to mobility.
- 2 LEV encouragement should particularly focus on heavily motorised households.
- 3 Major questions, such as the long-term effects on mobility patterns and the lifespan of the vehicles are still open. Targeted monitoring of the most important questions could help assess potentials more precisely.
- 4 Whether early and late majorities will behave similarly to innovators and early adopters is still open. This question should be answered in a later inquiry.

1 EINLEITUNG

Dieses Kapitel beginnt mit einer kurzen Schilderung der Ausgangslage für die vorliegende Untersuchung. Dann werden die übergeordneten Ziele und Fragestellungen eingeführt und schliesslich der hier relevante Forschungsstand zu den Themen Mobilitäts- und Innovationsverhalten dargestellt.

1.1 AUSGANGSLAGE

Die nachfolgend dargestellten Untersuchungen entstanden im Rahmen des Grossversuchs mit Leicht-Elektromobilen (LEM) in Mendrisio und den Partnergemeinden (LEM-GV, 1995-2001). In diesem Zusammenhang wurden auch zweirädrige Fahrzeuge in die Untersuchung einbezogen. Diese Resultate sind in einem gesonderten Bericht festgehalten.⁵

Im folgenden wird der Grossversuch mit LEM etwas genauer vorgestellt.

Der Grossversuch mit Leicht-Elektromobilen (LEM) in Mendrisio und den Partnergemeinden war ein Pilot- und Demonstrationsprojekt mit dem Ziel, den sinnvollen Einsatz der LEM im Alltag aufzuzeigen, Fördermassnahmen im Hinblick auf eine breite Markteinführung zu prüfen und den Stellenwert der LEM als Element in zukunftsorientierten, umweltschonenden Mobilitätskonzepten zu zeigen. Als Versuchsfahrzeuge zugelassen waren energieeffiziente Elektromobile aller Kategorien und Marken. LEM waren zu Beginn des Grossversuchs ein neues Produkt. Dieses musste daher zuerst der Bevölkerung näher gebracht werden, um deren Interesse zu wecken. Die Bevölkerung erhielt zudem die Gelegenheit, das LEM auszuprobieren. Um allfällige Kaufhindernisse abzubauen und um Kaufanreize zu setzen, wurden eine Reihe von Massnahmen umgesetzt. Um LEM zu einem mit den entsprechenden, herkömmlichen Fahrzeugen vergleichbaren Preis anzubieten, erhielten die Käufer/-innen im Sinne einer Investitionshilfe einen Fahrzeugbeitrag von maximal 60% des Listenpreises. Die Grossversuchsanlage bezweckte damit, die deutlich höheren Investitionskosten für LEM gegenüber herkömmlichen Motorfahrzeugen als massgeblichen Faktor im Kaufprozess auszuschalten. Insgesamt wurden im Rahmen des Grossversuchs zirka 670 Fahrzeuge verkauft.

Die Verantwortung für die Durchführung des Grossversuchs lag beim Verein AssoVEL. Das InfoVEL in Mendrisio war Geschäftsstelle dieses Vereins und LEM-Informationszentrum. Unterstützung in technischen Fragen bot das TecnoVEL der Firma MES - DEA SA in Stabio (TI). Neben Bund, Kanton und der Gemeinde Mendrisio unterstützen zahlreiche Sponsoren und die Stiftung Fondazione VEL das Projekt finanziell.

Die Begleituntersuchungen zum Grossversuch wurden von einer Forschungskommission unterstützt. Diese Untersuchungen hatten zum Ziel, den Einfluss der Fördermassnahmen (einzeln und im Zusammenspiel) zu ermitteln und die Auswirkungen der LEM auf den Energieverbrauch, die Umwelt und das Mobilitätsverhalten zu beobachten.

Seit 2002 läuft im Tessin das Nachfolgeprogramm „VEL 2“. Gefördert werden ausgehend von vier Zentren im ganzen Kantonsgebiet energieeffiziente Fahrzeuge, unabhängig von der Art des Antriebs. VEL2 fördert Elektromobile, welche zumindest auf der Preisebene noch recht weit von einer Marktfähigkeit entfernt sind, mit hohen Kaufbeiträgen. Sparsame konventionelle Fahrzeuge werden mit geringeren Beiträgen unterstützt. Momentan werden 65 Fahrzeugtypen gefördert. Bis März 2003 wurden zirka 700 Fahrzeugbeiträge gewährt.

⁵ ARGE Rapp Trans, IKAÖ, Interface (2003), Auswirkungen der Elektro-Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten. Schlussbericht des Schweizer Teilprojekts im Rahmen des europäischen Projekts Electric Two Wheelers On Urban Roads“ (E-TOUR, 5. EU-Rahmenprogramm), Zürich, Bern, Luzern.

1.2 ZIELE UND FRAGESTELLUNGEN

Ziel der Untersuchung war die Beurteilung der Auswirkungen elektrischer Zweiräder auf das Mobilitätsverhalten, d.h. die Erfassung und Analyse von Veränderungen im Mobilitätsverhalten teilweise auf der Ebene des Individuums, teilweise auf der Ebene des ganzen Haushaltes. Besondere Aufmerksamkeit wurde folgenden drei Fragestellungen geschenkt:

- Wie beeinflussen LEM die Fahrleistungen?
- In welchem Ausmass werden Fahrten anderen Verkehrsmitteln ersetzt?
- Für welche Verkehrszwecke werden LEM hauptsächlich eingesetzt?

Auf Basis der Erhebungsergebnisse lässt sich die ökologische Wünschbarkeit des LEM-Einsatzes besser als bisher abschätzen. Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wird eine erste Bilanz bezüglich Energieverbrauch und Emissionen gezogen.

1.3 FORSCHUNGSSTAND

1.3.1 Mobilitätsverhalten

Der Einfluss neuer Fahrzeuge auf das Mobilitätsverhalten von Einzelnen und Haushalten wurde in Europa bisher wenig erforscht. Dies mag damit zusammenhängen, dass Panel- und Längsschnittuntersuchungen in der Regel als sehr aufwändig und methodisch besonders anspruchsvoll gelten. Gleichzeitig wird in der Literatur immer drängender auf den Bedarf an solchen Studien im Hinblick auf eine adressatengerechtere Verkehrspolitik hingewiesen (Zumkeller/Chlond 1995, Schlich/König/Axhausen 2000).

Im folgenden kann es deshalb nur darum gehen, allgemeine Ergebnisse von Studien zum Mobilitätsverhalten für die vorliegende Untersuchung nutzbar zu machen. Dabei können drei Diskursstränge unterschieden werden:

- Sehr allgemeine, periodische Untersuchungen wie etwa der Mikrozensus in der Schweiz und die Kontiv in Deutschland
- Spezifische Untersuchung im Schnittpunkt Verkehrsplanung und Verkehrsökonomie
- Spezifische Untersuchungen zum Mobilitätsverhalten im Schnittpunkt von Soziologie und Psychologie

Aus den allgemeinen, periodischen Untersuchungen lassen sich wertvolle Vergleichsdaten zur Einordnung der vorliegenden Ergebnisse gewinnen. Die unter 2. und 3. genannten Untersuchungen werden hier gemeinsam diskutiert. Zentral ist dabei die Unterscheidung zwischen Stabilität und Variabilität des Mobilitätsverhaltens.

Grundsätzlich hat sich das individuelle Mobilitätsverhalten als relativ stabil erwiesen. „Innerhalb eines verfügbaren Sets von Verkehrsmitteln entscheiden Personen nur in Ausnahmefällen neu, wie sie das nächste Mal den Weg zur Arbeits-, Einkaufs-, oder Freizeitsstätte zurücklegen wollen.“ (Rölle/Weber/Bamberg 2002, 134). Die Häufigkeiten von Aktivitäten im Verkehr (mobility level) und ihre Dauer (mobility intensity) haben im Lauf der letzten Jahrzehnte nur wenig zugenommen – ganz im Gegensatz zu den dabei zurückgelegten Distanzen, die stetig gestiegen sind und die letztlich die andauernden Kapazitätsengpässe bewirken. Studien zur Beschreibung typischer Mobilitätsmuster auf der Haushaltsebene liegen nur wenige vor. Séguin/Bussière (1997) betonen die Bedeutung der Haushaltsgrosse, der Anzahl Personen im Haushalt mit Führerschein sowie einer Tätigkeit ausser Hauses. Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern werden zu einem grossen Teil durch den höheren Grad der Erwerbstätigkeit der Männer erklärt.

Aus Sicht der heutigen Verkehrspolitik interessiert aber vor allem die Variabilität des Mobilitätsverhaltens: Wie kann Mobilitätsverhalten in Richtung Nachhaltigkeit im Verkehr beeinflusst werden? Zur Analyse dieser Variabilität ist die Unterscheidung zwischen interpersoneller und intrapersoneller Varianz bedeutsam. Interpersonelle Varianz bezieht sich auf Veränderungen zwischen Personen und Gruppen (bspw. steigt der Anteil der Personen mit Führerschein, weil der Anteil der Personen über 18 in einer Gesellschaft zunimmt) während intrapersonelle Varianz durch verändertes, individuelles Verhalten bestimmt ist (ich verkaufe mein Auto und benutze statt dessen das LEM) (Zumkeller/Chlond 1995).

Im Rahmen dieser Untersuchung interessieren vor allem die intrapersonellen Veränderungen des Mobilitätsverhaltens. Zentral ist diesbezüglich die sogenannte „Motorisierungsthese“, wonach die Verfügbarkeit eines Autos die Verkehrsmittelwahl am stärksten beeinflusst: Wer immer über ein Auto verfügt, wird es auch häufig nutzen. Neuere Studien zeigen, dass ÖV-Abonnemente ähnliche – wenn auch weniger starke und eindeutige – Wirkungen in Richtung ÖV-Präferenz zeigen (Simma/Axhausen 2001). Im Rahmen der vorliegenden Studie stellt sich vor allem die Frage, ob und inwiefern Haushalte ohne Auto das LEM anders nutzen als Haushalte, die nach wie vor über ein eigenes Auto verfügen.

Untersuchungen zur intrapersonellen Variabilität des Mobilitätsverhalten zeigen weiter, dass die individuelle Variabilität häufig hoch ist, auch wenn aufgrund aggregierter Daten der Schluss auf eine Kontinuität des Verhaltens nahe liegen würde (Jones/Clark 1988). Der tägliche Wiederholungsanteil des Mobilitätsverhalten ist gering und hat seit 1970 sogar noch abgenommen (Hanson/Huff 1988; Schlich/König/Axhausen 2000).

Die Veränderung individuellen Verhaltens in Richtung Nachhaltigkeit hat sich in den letzten Jahrzehnten als sehr schwierig erwiesen, obwohl gerade in der Schweiz von einem hohem Umweltbewusstsein ausgegangen werden kann. Aufgrund der empirisch gut belegten „Niedrigkostenhypothese“ übt das Umweltbewusstsein dann ein Effekt auf das Verhalten aus, wenn die Kosten und Unbequemlichkeiten ökologischen Handelns relativ gering sind (Diekmann/Franzen 1996). Es zeigt sich nun, dass diese Kosten im Verkehr vergleichsweise hoch sind, weshalb die Diskrepanz zwischen Einstellungen und Verhalten bei der Verkehrsmittelwahl besonders deutlich ist (Praschl/Risser 1994, Gärling/Sandberg 1997). Diese Diskrepanz kommt erstens zustande, weil die Verhaltensabsicht infolge sogenannter „constraints“ (Zwänge und Einschränkungen) nicht verwirklicht werden kann.

Trotzdem verändert sich individuelles Mobilitätsverhalten immer wieder. Dies vor allem dann, wenn sich persönliche Rahmenbedingungen ändern, beispielsweise durch einen Umzug oder eine neue S-Bahn-Station nahe bei Wohnort usw. (Rölle/Weber/Bamberg 2002, 134). Prinzipiell ähnliche Auswirkungen können neue Verkehrsmittel wie etwa LEM nach sich ziehen.

Langfristig können auch sich verändernde gesellschaftliche Rahmenbedingungen das Mobilitätsverhalten von Individuen beeinflussen. Dies wurde bisher vor allem im Zusammenhang mit neuen, CarSharing integrierenden Mobilitätskonzepten untersucht (Wilke 2002). Demnach ist das entscheidende Kriterium für neue Mobilitätskonzepte eine möglichst hohe Kompatibilität mit der Alltagspraxis im Sinne der Niedrigkostenhypothese. Es gibt nun aber Hinweise darauf, dass die gesellschaftlichen Megatrends „Individualisierung“ und „Flexibilisierung“ auch zu mehr Reflexivität und Rationalität bei der Verkehrsmittelwahl führen, so dass Routineverhalten an Bedeutung verliert. Damit steigen die Chancen für ein gegenüber heute differenzierteres, der jeweiligen Situation angepasstes Mobilitätsverhalten, was die Marktchancen für LEM verbessern könnte. Allerdings sind diese Forschungsergebnisse empirisch noch wenig abgesichert.

1.3.2 Innovationsforschung

Im Verlauf der Diffusion technologischer Innovationen werden immer neue Nutzergruppen mit unterschiedlichen Verhaltensmustern angesprochen, Dies gilt es bei der Hochrechnung der Auswirkungen von LEM auf potentielle FahrerInnen zu berücksichtigen. Rogers (1995, 262ff) unterscheidet idealtypisch die im folgenden stark gekürzten Segmente:

- „Innovaters“ (Innovatoren, 2.5% des Potentials)
Hier handelt es sich um Personen mit einer hohen Affinität zu neuen Technologien und einer grossen Bereitschaft zu Pionierleistungen, auch wenn diese mit hohen Kosten oder geringem Komfort verbunden sind.
- „Early adopters“ (frühe Käufer/Anwender, 13.5% des Potentials)
Die Gruppe zeichnet sich durch eine hohe, lokale Verankerung und einer gewissen Vorreiterrolle aus. Oft handelt es sich um eigentliche Meinungsmacher.
- „Early majority“ (frühe Mehrheit, 34% des Potentials)
Personen in dieser Gruppe lassen sich etwas zögerlicher auf die neue Technologie ein. Sie wollen nicht die ersten, genauso wenig aber die letzten sein, welche eine neue Technologie einsetzen.
- „Late majority“ (späte Mehrheit, 34% des Potentials)
In dieser Gruppe treffen wird die Skeptiker, welche eine Innovation dann adaptieren, wenn der ökonomische Druck oder der Druck ihres sozialen Netzwerkes sehr hoch geworden ist.
- „Laggards“ (Nachzügler, 16% des Potentials)
Nachzügler sind vor allem rückwärtsgewandte/traditionsorientierte Personen, aber auch solche, die sich aus ökonomischen Gründen nicht auf risikobehaftete Innovationen einlassen können.

Obwohl keine entsprechenden Untersuchungen vorliegen, ist anzunehmen, dass sich der Einsatz des LEMs je nach Segment unterscheidet. Dafür sprechen auch die Resultate einer älteren Befragung von Elektromobilisten in der Schweiz (Truffer/Harms/Wächter 2000). Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die Befragten nicht systematisch einer dieser Gruppen zugeteilt, die ausführlichen Interviews geben diesbezüglich jedoch deutlich Hinweise. Die Befragten könnten den Gruppen der frühen Käufer und – wohl zu einem kleineren Teil - der frühen Mehrheit zugerechnet werden. Die eigentlichen Innovatoren haben sich in der Schweiz schon vor 1998 ein Elektromobil gekauft und die späte Mehrheit wurde noch nicht erreicht.

2 METHODEN UND METHODENBEURTEILUNG

Die Analyse der Auswirkungen neuer Fahrzeuge auf das Mobilitätsverhalten von Individuen und Haushalten brachte vor allem folgende methodische und forschungspraktische Herausforderungen mit sich:

- Es braucht Beobachtungsperioden von mindestens zwei Wochen, um auf der Ebene der Individuen die Verlässlichkeit der Angaben zu gewährleisten.⁶ Gleichzeitig sollte eine möglichst grosse Zahl von Versuchsfahrzeugen in die Untersuchung einbezogen werden, um repräsentative Aussagen machen zu können. Aus forschungspraktischen Gründen konnten nicht beide Optionen verfolgt werden, da die Bereitschaft der Probanden zum Ausfüllen von Mobilitätsprotokollen über derart lange Zeiträume ohne finanzielle Anreize erfahrungsgemäss nicht gegeben ist. Die Ressourcen für derartige Anreize standen jedoch nicht zur Verfügung, weshalb das unter Abschnitt 2.2 beschriebene Verfahren gewählt wurde.
- Veränderte Rahmenbedingungen (externe Einflüsse) beeinflussen das Mobilitätsverhalten ebenso. So kann ein Stellenwechsel die Berufswege und die dazu benutzten Verkehrsmittel sehr stark verändern. Eine scharfe Trennung zwischen veränderten Rahmenbedingungen und den direkten Auswirkungen der Anschaffung LEMs ist allerdings nicht immer möglich. In Abschnitt 2.2 wird beschrieben, wie im Rahmen der vorliegenden Untersuchung mit dieser Problematik umgegangen wurde.

2.1 HYPOTHESEN

Mit einem Set von 22 Hypothesen zu den Bereichen „Rahmenbedingungen und Voraussetzungen der Mobilität“, „Mobilitätsverhalten“ und „Fahrverhalten“ wurde versucht, die Wirkungen des neuen Fahrzeugs auf das Mobilitätsverhalten qualitativ umfassend zu umschreiben. Damit sollen Trends und Veränderungen im Mobilitätsverhalten abgeleitet werden. Das Hypothesenset (vgl. Anhang 6) wurde so formuliert, dass es sowohl für die vorliegende als auch für die Untersuchung zu den drei- und vierrädrigen Fahrzeugen angewendet werden kann.

2.2 UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Für die Erfassung des Mobilitätsverhaltens wählten wir die in Darstellung 2-1 zusammengestellten Methoden, welche im Rahmen der zur Verfügung stehenden Ressourcen die besten Resultate versprochen.

Mit diesen Methoden wurden bewusst zwei Betrachtungseinheiten einbezogen: Die Fahrleistungserhebung gibt Auskunft über die Entwicklung der Fahrleistungen aller Motorfahrzeuge im Haushalt. Das Mobilitätsprotokoll erlaubt Aussagen zur Anzahl Wege, zu ihrer Länge und Dauer sowie zum Zweck der Wege und zur Verkehrsmittelwahl bezüglich derjenigen Person, die das LEM am häufigsten benutzt. Dabei handelt es sich also um Aussagen zum Mobilitätsverhalten von Individuen und nicht von Haushalten.

Als schriftliche Befragung orientierte sich die Studie am Mikrozensus Verkehr 1989, der zum Zeitpunkt des Grossversuchsbeginn aktuellen schweizerischen Referenzgrösse. 1994 und 2000 wurde der Mikrozensus dann als telefonische Befragung durchgeführt. Telefonische und schriftliche Befragungen ergeben in aller Regel aus methodischen Gründen kei-

⁶ Vgl.: Schlich/Axhausen (2003) und Schlich (2001). Andererseits nimmt mit längeren Befragungszeiträumen auch die Verzerrung zu, so nimmt die Zahl der Immobilien pro Erhebungstag um ca. 5% zu und die Zahl der Fusswege wird zunehmend weniger genau berichtet (Golob/Meurs 1997).

ne vergleichbaren Resultate⁷. Die Vergleichbarkeit der Resultate mit den aktuellen Mikrozensus-Daten kann somit nicht gewährleistet werden.

Aus der Literatur ergeben sich drei Kategorien von Variablen, welche den Einsatz der im Haushalt zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel beeinflussen: (1) Sozioökonomische Charakteristika der Haushalte, (2) Charakteristika des hauptsächlichen Fahrers eines Fahrzeuges und (3) die Eigenschaften der Fahrzeuge (Golob/Kim/Ren 1996). Die wichtigsten Variablen aus jeder Kategorie wurden erhoben.

Bei der Auswertung wurde eine Unterscheidung zwischen E-Bikes und E-Scooter gemacht. Diese ist wegen des ungleichen Energieverbrauchs und der unterschiedlichen Reichweite sinnvoll.

Ebenfalls unterschieden wurde zwischen der Deutschschweiz und dem italienischsprachigen Tessin. Das Mobilitätsverhalten im Tessin unterscheidet sich wesentlich von demjenigen in der Deutschschweiz. Die Rahmenbedingungen im Tessin und in der Deutschschweiz wie z. B. Einwohnergrösse, Topografie, Qualität des öffentlichen Verkehrs, Klima u.a. sind zu divergent, um direkt verglichen werden zu können.

Datenerfassung und -verarbeitung

Die Daten wurden grösstenteils in eine speziell entwickelte File-Maker-Datenbank aufgenommen, welche die schnelle und einfache Gruppenbildung und erste Auswertungen ermöglichte. Weitere Auswertungen wurden in Excel und SPSS vorgenommen.

Statistische Charakteristika der Ergebnisse wurden mit dem Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest) untersucht. In der Fussnote wird jeweils die Standardabweichung, der Minimal- und Maximalwert in km sowie der zweiseitige P-Wert angegeben. Auf Angaben zur Signifikanz wurde verzichtet, da es sich um eine Vollerhebung handelt.

⁷ Verkehrsverhalten in der Schweiz 1994. Mikrozensus Verkehr 1994. Hg. Bundesamt für Statistik in Zusammenarbeit mit dem Dienst für Gesamtverkehrsfragen, Bern 1996. p. 11.

Darstellung 2-1: Untersuchungsmethoden

Mobilitätsprotokoll 1	Zwischen Subventionszusage und Fahrzeugauslieferung notierte der Versuchsteilnehmer für vier Stichtage (zwei Werktage, je ein Samstag und ein Sonntag) alle Wege im Mobilitätsprotokoll. Beispiel eines Mobilitätsprotokolls: vgl. Anhang 1
Fragebogen Fahrleistungen 1	Zwischen Subventionszusage und Fahrzeugauslieferung notierte der Versuchsteilnehmer den Kilometerstand für mehrere frühere Zeitpunkte (z.B. aus dem Serviceheft, Abgasdokument) für alle herkömmlichen Motorfahrzeuge im Haushalt. Fragebogen: vgl. Anhang 2
Persönliches Einzelinterview 1	In einem persönlichen Einzelinterview (telefonisch, Dauer des Interviews: 15 - 25 Minuten) analysierten wir mit dem Versuchsteilnehmer sein Mobilitätsprotokoll und die Fahrleistungen im Haushalt. Wir besprachen mit ihm die Gründe für sein Verhalten. Zudem nahmen wir sein übliches Mobilitätsverhalten auf (differenziert nach Sommer/Winter und Fahrtzweck). Weiter fragten wir ihn nach dem geplanten LEM-Einsatz. Frageraster: vgl. Anhang 3
Mobilitätsprotokoll 2	Rund ein Jahr nach dem LEM-Kauf füllte der Versuchsteilnehmer das Protokoll ein zweites Mal aus.
Fragebogen Fahrleistungen 2	Rund ein Jahr nach dem Kauf las der Versuchsteilnehmer den Kilometerstand für die herkömmlichen Motorfahrzeuge vom Kilometerzähler ab. Die Fahrleistungen der drei- und vierrädrigen LEM hielt er in einem Bordbuch festgehalten, diejenigen der Zweiräder mit erfasste er mit einem Kilometerzähler. Fragebogen: vgl. Anhang 2
Persönliches Einzelinterview 2	Veränderungen im Mobilitätsverhalten (folgen direkt aus dem Vergleich der beiden Protokolle und indirekt aus dem Vergleich der beiden Fragebogen) können auch von externen Einflüssen verursacht worden sein (z.B. Wechsel der Arbeitsstelle etc.). Im Kontrollinterview (Dauer des Interviews: 25 - 40 Minuten) versuchten wir, solche externen Faktoren zu eruieren. Weiter besprachen wir mit dem Versuchsteilnehmer die Gründe für sein Verhalten und das neue Mobilitätsverhalten. Frageraster: vgl. Anhang 3
Erstinterview ein Monat nach dem LEM - Kauf	Thema des Erstinterviews (Dauer des Interviews: 10 - 15 Minuten) waren in erster Linie Fragen zu Kaufmotiven und zum Kaufprozess, daneben schnitten wir auch einige für das Mobilitätsverhalten wichtige Fragen an. Dieses Interview führten wir nur in Mendrisio durch. In den anderen Untersuchungsgebieten integrierten wir die für das Mobilitätsverhalten wichtigen Fragen in das „Persönliches Einzelinterview 1“. Frageraster: vgl. Anhang 4

2.3 DER UMGANG MIT SICH ÄNDERNDEN RAHMENBEDINGUNGEN

Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit ist die Darstellung des Einflusses von LEM auf das Mobilitätsverhalten der betroffenen Individuen und Haushalte ein Jahr nach dem Kauf des Fahrzeugs. In der Praxis wird die Mobilität der betroffenen Personen aber gleichzeitig von anderen Faktoren beeinflusst. Ein typisches Beispiel: Ein Stellenwechsel einer Person innerhalb des Haushalts führt zu einem längeren Arbeitsweg. Oder: Ein Mitglied des Haus-

haltes wird volljährig, erwirbt den Führerschein und legt nun wesentliche Teile seiner Verkehrsleistungen nicht mehr mit dem ÖV, sondern mit dem Auto zurück. Solche - hier als Rahmenbedingungen bezeichnete - Einflüsse verfälschen die Effekte des Fahrzeugkaufs und mussten dementsprechend möglichst genau in Rechnung gestellt werden. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde deshalb in den Interviews nach Veränderungen von Rahmenbedingungen gefragt und darauf basierend jeweils zwei Samples gebildet: „Alle Personen bzw. Haushalte“ und „Personen bzw. Haushalte ohne (wesentliche) Veränderung der Rahmenbedingungen“.

Rahmenbedingungen können sich in Bezug auf den hauptsächlichen Fahrer des LEMs oder bezüglich anderer Personen im Haushalt verändern. Im letzteren Fall bleibt das Mobilitätsverhalten des hauptsächlichen LEM-Fahrers womöglich unbeeinflusst, während sich die Fahrleistungen des ganzen Haushaltes verändern. Deshalb mussten für die beiden Untersuchungsteile Fahrleistungen (Ebene Haushalt) und Mobilitätsverhalten (Ebene Individuum) die Rahmenbedingungen gesondert bestimmt werden.

Wie kann nun aber der Einfluss sich verändernder Rahmenbedingungen isoliert werden? Dazu wurden in der Forschung zum Mobilitätsverhalten die Konzepte „Stated“ (hypothetisches Verhalten) und „Revealed“ (tatsächliches Verhalten) eingeführt (Polak/Jones 1997, Stopher 1998).⁸ Die Interviewten wurden also bezüglich ihrer LEM-Wege gefragt: „Mit welchen Verkehrsmitteln hätten sie diese Wege zurückgelegt, hätte ihnen das LEM nicht zur Verfügung gestanden?“ Diese Gegenüberstellung von „stated“ und „revealed“ ergab auf der Ebene der Individuen (Mobilitätsprotokoll) eine weitere Vergleichsebene. Darstellung 2-2 gibt eine Übersicht über den Zusammenhang zwischen Methoden, Samples und Vergleichsebenen.

Darstellung 2-2: Übersicht über den Zusammenhang zwischen Methoden, Samples und Vergleichsebenen

<i>Methoden</i>	<i>Samples</i>	<i>Vergleichsebene</i>
Fahrleistungen (Ebene Haushalte)	alle Haushalte	Vorher-Nachher
	Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen	Vorher-Nachher
Mobilitätsprotokoll (Ebene Individuum)	alle Haushalte	Vorher-Nachher
		Stated-revealed
	Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen	Vorher-Nachher
		Stated-revealed

2.4 INSTRUMENTE FÜR DIE HYPOTHESENPRÜFUNG

Für die Prüfung der Hypothesen wendeten wir die in Anhang 6 aufgeführten Untersuchungsmethoden an.

⁸ Das Vorgehen darf nicht mit dem Stated-Preference-Ansatz verwechselt werden, in dessen Kontext diese Konzepte auch Verwendung finden.

2.5 BEURTEILUNG DER GEWÄHLTEN METHODEN

Das gewählte Untersuchungsdesign hat sich bisher grundsätzlich dort bewährt, wo genügend grosse Samples erreicht werden konnten, um quantitative Aussagen machen zu können. Wo die Samples quantitative Aussagen nicht erlauben, hätten andere Methoden der qualitativen Sozialforschung (bspw. Fokusgruppen, Tiefeninterviews,⁹) wohl bessere Resultate erbracht, vor allem, wenn in Rechnung gestellt wird, welche wichtige Rolle Veränderungen der Rahmenbedingungen bei der Erklärung des Mobilitätsverhaltens spielen können. Aufgrund der ursprünglichen Projektanlage konnte jedoch bei Beginn des Grossversuchs davon ausgegangen werden, dass die für quantitative Aussagen notwendige Samplegrösse erreicht werden würde.

Weiter zeigte sich, dass auf die aufwändigen Interviews im Nachgang zu den Mobilitätsprotokollen auf keinen Fall verzichtet werden sollte. Nur so können Fehlinterpretationen dieser Protokolle vermieden werden und nur so konnten die oft zentralen Informationen über sich verändernde Rahmenbedingungen erfasst werden.

Der Aufwand für die Erhebung des Mobilitätsverhaltens war relativ hoch und wurde zu Beginn des Grossversuchs unterschätzt. Zur Einschätzung der Umweltwirkungen des Versuchs hat sich die Methode jedoch als unverzichtbar erwiesen. Black-Box-Daten oder eine reine Fahrleistungserhebung würden zu ungenügenden, irreführenden und manchmal gar falschen Interpretationen führen. Vergleiche mit internationalen Forschungsarbeiten zum Thema Mobilitätsverhalten zeigen darüber hinaus, dass der finanzielle Aufwand im Rahmen der vorliegenden Untersuchung relativ tief gehalten werden konnte, allerdings zum Preis von relativ wenigen Erhebungstagen bei den Mobilitätsprotokollen. Sollten die Mittel für umfassende Untersuchungen nicht zur Verfügung stehen, könnte allenfalls zugunsten grösserer Samples auf die Vorher-Untersuchung verzichtet werden. Die Fahrleistungserhebungen könnten als reine Nachher-Untersuchung durchgeführt werden, die Mobilitätsprotokolle würden sich in diesem Fall auf die Vergleichsebene stated-revealed beschränken.

U.a. folgende Fragen konnten mit der gewählten Methode nicht beantwortet werden:

- Welche Langzeitwirkungen auf das Mobilitätsverhalten treten auf?
- Inwieweit stellen Versuchsteilnehmer einen repräsentativen Auszug aus der Gesamtbevölkerung dar und inwieweit handelt es sich um Pioniere, deren Verhalten nicht generalisierbar ist?
- Eignet sich die Methode für die Analyse der Auswirkungen anderer neuer Verkehrsmittel oder Fahrausweise in Haushalten (GA, Zweitwagen usw.)?

⁹ Vgl. Franke, Sassa. Car Sharing: Vom Ökoprojekt zur Dienstleistung. Berlin 2000. p. 52-66

3 BESCHREIBUNG DES SAMPLES

3.1 UMFANG DES SAMPLES

Insgesamt wurden 85 (Fahrleistungserhebung) bzw. 68 (Mobilitätsprotokolle) Haushalte in die Untersuchung einbezogen. Damit handelt es sich um eine Vollerhebung bezüglich der Zielregionen. Bei den dreirädrigen LEM handelt es sich ausschliesslich um die beiden Produkte Twike und S-LEM, bei den PW ist der Peugeot 106 besonders stark vertreten.

Wie im Kapitel 2.2 erläutert, wurden als Kernstück der Untersuchung zwei Arten von Angaben zum Mobilitätsverhalten erhoben:

- Die jährliche Fahrleistung aller Motorfahrzeuge der LEM-Haushalte
- Das Mobilitätsverhalten der LEM-Benützer während vier Tagen

Es war nicht immer möglich, für alle in den Erhebungen involvierten LEM-Benützer beide Angaben zu sammeln. Darstellung 3-1 gibt einen Überblick über die vorhandenen Daten.

Die im Tessin bei der Fahrleistungserhebung involvierten Personen waren zu drei Vierteln Männer. Das Durchschnittsalter betrug 44 Jahre. Alle Haushalte waren motorisiert.

Das Deutschschweizer Sample für die Auswertung der Fahrleistungen bestand vorwiegend aus Männern (73%), wobei das Durchschnittsalter gleich wie im Tessiner Sample 44 Jahre betrug. 24 motorisierte Haushalte standen neun Haushalte ohne Auto gegenüber. Von den nicht motorisierten Haushalte kauften vier ein vierrädriges und drei ein dreirädriges LEM. Fast die Hälfte der Deutschschweizer LEM-Fahrer (N=15) war in Muttenz/Riehen (BL) wohnhaft, die andere Hälfte (N=14) in Wohlen und Umgebung (BE). Die befragten LEM-Fahrer aus Wohlen und Umgebung hatten zum grössten Teil (93%) ein dreirädriges LEM gekauft.

An der Erhebung mit dem Mobilitätsprotokoll nahmen im Tessin nur männliche Besitzer von dreirädrigen LEM teil. Sie waren im Durchschnitt 50 Jahre alt. Alle Haushalte waren motorisiert. Die erfassten LEM-PW-Besitzer waren jünger, durchschnittlich 42 Jahre alt, und hauptsächlich männliches Geschlechts (62%). Alle Haushalte waren motorisiert.

Die Daten wurden nur dann ausgewertet, wenn ein Samples mindestens zehn Teilnehmer enthielt, d.h. die Deutschschweizer Mobilitätsprotokolle wurden nicht ausgewertet.

Darstellung 3-1: Anzahl Teilnehmer an den Erhebungen zum Mobilitätsverhalten

Fahrleistungserhebung

LEM-Kategorie	Tessin			Deutschschweiz				
	Total	Änderung der Rahmenbedingungen ¹⁰		Total*	Änderung der Rahmenbedingungen			
		Mit	Ohne	Unbekannt		Mit	Ohne	Unbekannt
3-Räder	9	3	6	0	21	6	-	15
4-Räder	43	20	22	1	12	1	-	11
Total	52	23	28	1	33	7	-	26

Erhebung mit dem Mobilitätsprotokoll

LEM-Kategorie	Tessin			Deutschschweiz				
	Total	Änderung der Rahmenbedingungen		Total	Änderung der Rahmenbedingungen			
		Mit	Ohne	Unbekannt		Mit	Ohne	Unbekannt
3-Räder	10	1	9	0	4	4 ¹¹	0	0
4-Räder	53	23	30	0	1	1	0	0
Total	63	24	39	0	5	5	0	0

3.2 SOZIO-ÖKONOMISCHE MERKMALE DER LEM-KÄUFER

Die sozio-ökonomischen Merkmale der LEM-Käufer im Tessin wurden weitgehend im Rahmen des Schlussberichts zum Grossversuch mit LEM in Mendrisio analysiert.¹² Es werden hier nur die wichtigsten Angaben wiederholt. Zu den LEM-Besitzern in der Deutschschweiz liegen nur wenige sozio-ökonomische Daten vor, auf eine Auswertung wurde deshalb verzichtet.

Insgesamt wurden die sozio-ökonomische Merkmale von 81 Besitzern von drei- und vier-rädrigen LEM aus dem Kanton Tessin ausgewertet. Es stellte sich heraus, dass LEM-Benützer hauptsächlich vollzeitbeschäftigte Männer mit Auto-Führerschein sind, welche in einem relativ grossen und gut motorisierten Haushalt leben. Durchschnittsalter der Tessiner LEM-Besitzer ist 42 Jahre. Die wichtigsten Daten sind in der Darstellung 3-2 zusammengefasst.

¹⁰ Vgl. dazu Kapitel 3.3.

¹¹ Alle 3-rädrige LEM-Besitzer haben aufgrund eines Arbeitsortwechsels das LEM gekauft.

¹² ARGE Abay & Meier / Polyquest AG, unter Mitarbeit der IKAÖ der Universität Bern: LEM-Nachfrage, Besitzertypologie und Einsatzbereiche. In: AssoVEL (Hrsg.), VEL Mendrisio 1995-2001. Mendrisio, 2001 (CD-ROM).

Darstellung 3-2 Sozio-ökonomische Merkmale von LEM-Besitzern im Tessin im Vergleich zum schweizerischen Durchschnitt

<i>Merkmale</i>	<i>LEM-Besitzer Tessin</i>	<i>Schweizer Bevölkerung</i>
Männer	74%	49%
Altersklasse 25 - 44	61%	32%
Vollzeitbeschäftigte	68%	46%
Besitz Auto-Fahrausweis	97%	76%
Besitz ÖV-Abonnement	26%	49%
Haushalte mit 1-2 Personen	26%	64%
Anzahl Pw pro Haushalt	1.3	0.8

Quelle: ARGE Abay & Meier / Polyquest AG, unter Mitarbeit der IKAÖ der Universität Bern: LEM-Nachfrage, Besitztertypologie und Einsatzbereiche. In: AssoVEL (Hrsg.), VEL Mendrisio 1995-2001. Mendrisio, 2001 (CD-ROM) sowie eigene Erhebungen.

4 ERGEBNISSE DER FAHRLEISTUNGSERHEBUNGEN

Aufgrund der teilweise kleinen Samples und der grossen Variabilität des Verkehrsverhaltens wurden die Ergebnisse sehr vorsichtig interpretiert. In den Fussnoten werden für die einzelnen Auswertungen Mittelwerte, Standardabweichungen und der zweiseitige P-Wert angegeben.

Seit 1998 wurde die Entwicklung der jährlichen Fahrleistungen sämtlicher Motorfahrzeuge in den LEM-Haushalten untersucht. Ziel war, die zurückgelegten Kilometer aller motorisierten Motorfahrzeuge in einem Haushalt vor und nach dem LEM-Kauf zu erheben, um eventuelle Veränderungen der gesamten Fahrleistungen aufzuzeigen (vgl. für die Methodik Abschnitt 2.2).

Die verwendeten Daten stammten aus LEM-Haushalten im Tessin und in der Deutschschweiz. Mit der Mehrzahl der LEM-Haushalte konnten im Anschluss an die schriftliche Befragung telefonische Interviews durchgeführt werden. An dieser Erhebung nahmen auch LEM-FahrerInnen teil, die kein Mobilitätsprotokoll ausfüllten. Auf Grund der kleinen Samples musste auf eine Unterscheidung zwischen drei- und vierrädigen Fahrzeugen verzichtet werden.

Der grösste Teil der Tessiner Probanden (39 Personen) besass einen Peugeot 106 (vgl. Darstellung 4-1). Aus der Gruppe der 52 LEM-Haushalte konnten alle Personen telefonisch befragt werden.

Darstellung 4-1: Anzahl LEM-Haushalte mit Fahrleistungsangaben vor und nach dem LEM-Kauf

Fahrzeugkategorie		Tessin	Deutschschweiz	Total
3-Räder	Twike	7	8	15
	S-Lem	2	13	15
4-Räder	Peugeot 106	39	3	42
	Citroën Saxo	1	2	3
	Renault Clio	1	2	3
	Peugeot Partner	1	-	1
	Ligier Optimas	1	1	2
	Microcar Light	-	3	3
	Kewet El-Jet 4	-	1	1
Total		52	33	85

Quelle: Eigene Erhebung.

Für 31 der 52 Haushalte (60%) war das LEM ein zusätzliches Fahrzeug; in 21 Haushalten ersetzte das LEM ein herkömmliches Fahrzeug. 21 Personen aus der Deutschschweiz besaßen ein dreirädriges LEM, hauptsächlich ein S-LEM. Zwölf weitere Personen waren im Besitz eines vierrädigen LEM, wobei verschiedene Fahrzeugtypen gekauft wurden. Für

24 der 33 Haushalte war das 3/4rädige LEM ein zusätzliches Fahrzeug (72%) und für neun Haushalte das einzige Motorfahrzeug.

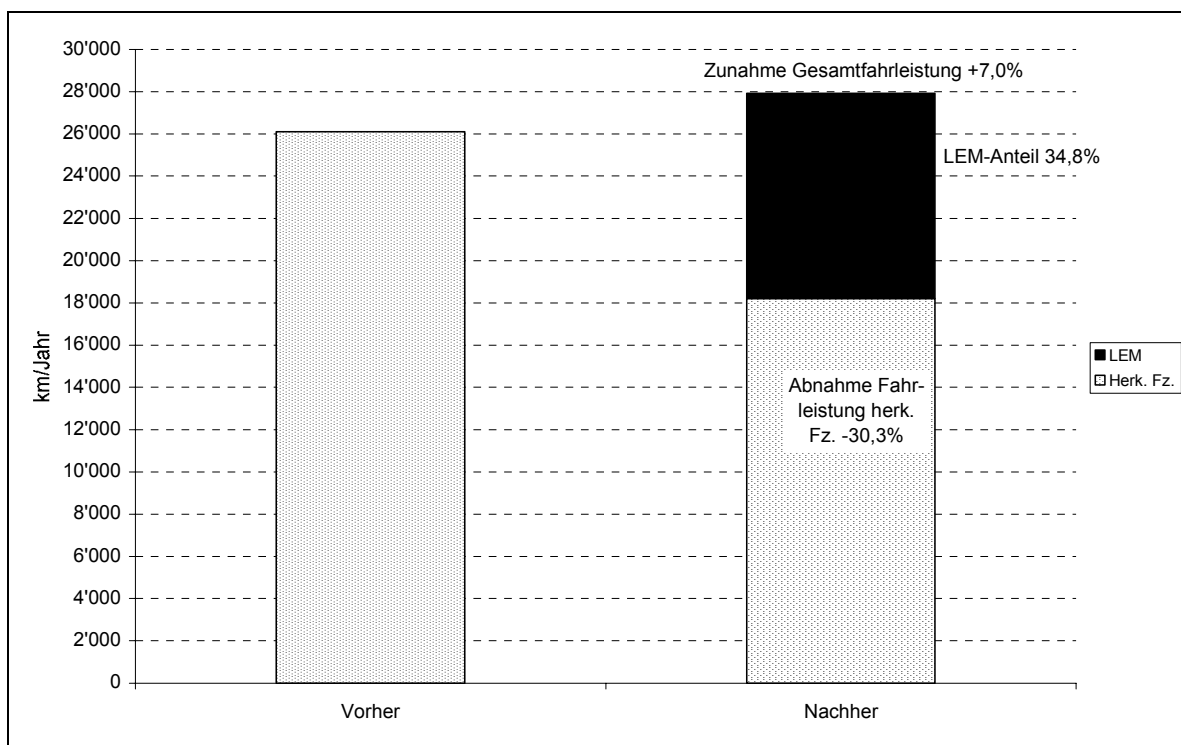
4.1 HAUSHALTE MIT DREI- UND VIERRÄDRIGEN LEM IM TESSIN

Da nur relativ wenige Haushalte mit Dreiräder erfasst wurden, werden die Ergebnisse für Drei- und Vierräder zusammengefasst.

Mittelwerte der jährlichen Fahrleistungen

Die folgende Darstellung 4-2 zeigt die durchschnittlichen Fahrleistung der 52 LEM-Haushalte im Tessin.

Darstellung 4-2: Jährliche Fahrleistung der Motorfahrzeuge der LEM-Haushalte im Tessin (3-/4-rädrige LEM)



Quelle: Fahrleistungserhebung bei 52 Haushalten.

Die jährlichen Fahrleistungen aller herkömmlichen Motorfahrzeuge in einem Haushalt vor dem LEM-Kauf betragen ca. 26'000 km. Nach dem LEM-Kauf fand eine Abnahme der Fahrleistungen der herkömmlichen Motorfahrzeuge um gut 30% auf rund 18'200 km/Jahr statt.¹³ Die jährlich gefahrenen Kilometer mit 3-/4-rädrigen LEM wurden im Durchschnitt

¹³ Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 26'101 km/J, Min. 9'473 km/J, Max. 60'036 km/J, Standard Abweichung (StdAbw.) 10'971 km.
Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 18'198 km/J, Min. 0 km/J, Max. 44'005 km/J, StdAbw. 9'947 km. P-Wert zweiseitig 4.61×10^{-8} .

mit ca. 9'700 km angegeben.¹⁴ LEM befriedigten in den betrachteten Haushalten somit 35% der Fahrleistungen.

Die folgenden Auswertungen unterscheiden zwischen Haushalten mit und ohne Änderungen der Rahmenbedingungen nach dem LEM-Kauf. Beim Interview nach dem LEM-Kauf wurden die LEM-Besitzer gefragt, ob in der Zeitspanne zwischen den beiden Erhebungen Veränderungen der persönlichen Rahmenbedingungen stattgefunden hatten.

Die LEM-Besitzer meldeten mannigfaltige Veränderungen der Rahmenbedingungen: Änderungen bezüglich des Arbeits- und Wohnortes, der Erwerbstätigkeit der Haushaltsmitglieder, der Anzahl Fahrausweisbesitzer in einer Familie, des Besitzes von ÖV-Abonnements, der Anzahl Haushaltsmitglieder, etc. Diese Änderungen mussten bei der Interpretation der Resultate berücksichtigt werden.

23 Haushalte gaben an, dass nach dem LEM-Kauf Veränderungen der Rahmenbedingungen stattgefunden hatten. Oft genannt wurde eine neue oder veränderte Erwerbstätigkeit des Partners bzw. der Partnerin. Bei diesen Haushalten waren stärkere Schwankungen der Fahrleistungen vor und nach dem LEM-Kauf zu verzeichnen. Die Gesamtfahrleistungen (d.h. aller Motorfahrzeuge) nahmen um rund 8.7% zu, die Fahrleistungen der herkömmlichen Motorfahrzeuge um 31.8% ab. 28 Haushalte meldeten keine Veränderungen der Rahmenbedingungen. In diesen Haushalten zeigte sich eine deutliche Abnahme der Fahrleistungen der herkömmlichen Motorfahrzeuge (29.8%) sowie eine leichte Zunahme der Gesamtfahrleistungen um 5.6%.

Obige Auswertungen geben durchschnittliche Werte für alle betrachteten Haushalte wieder. Die Zahlen variierten aber sehr stark von Haushalt zu Haushalt, wie im nächsten Abschnitt gezeigt wird.

Detailliertere Darstellung der Veränderung der jährlichen Fahrleistungen

Insgesamt legten 81% der Haushalte mit drei- oder vierrädri gen LEM nach dem LEM-Kauf weniger Kilometer mit den herkömmlichen Motorfahrzeugen zurück (vgl. Darstellung 4-3). Als Grund für diese Abnahme wurde häufig die Benützung des LEM genannt. 32.7% erbrachten sogar eine kleinere Gesamtfahrleistung, wofür verschiedene Gründe angegeben wurden, wie z.B. die Aufgabe der Erwerbstätigkeit eines Haushaltsmitgliedes oder die Pensionierung.

¹⁴ Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 26'101 km/J, Min. 9'473 km/J, Max. 60'036 km/J, Standard Abweichung (StdAbw.) 10'971 km.
Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 27'928 km/J, Min. 10'940 km/J, Max. 58'345 km/J, StdAbw. 10'099 km. P-Wert zweiseitig 0.13.

Darstellung 4-3: *Änderungen der jährlichen Fahrleistung der LEM-Haushalte im Tessin (Drei- und Vierrädrige LEM)*

	Veränderung der jährlichen Fahrleistungen mit Motorfahrzeugen nach dem LEM-Kauf			
	Fährt mehr aber weniger mit herk. Fz.	Fährt mehr und mehr mit herk. Fz.	Fährt weniger und weniger mit herk. Fz.	Total
Anzahl Haushalte	25	10	17	52
In %	48.1%	19.2%	32.7%	100.0%
Veränderung der Gesamtfahrleistung mit Motorfahrzeugen		Min. Max. Durchschnitt	-56.6% +225.1% +7.0%	
Veränderung der Fahrleistung mit herk. Motorfahrzeugen		Min. Max. Durchschnitt	-100.0% +180.8% -30.3%	

Quelle: Fahrleistungserhebung bei 52 Haushalten.

Darstellung 4-4 zeigt die Situation bei den Haushalten ohne Veränderung der Rahmenbedingungen. Der Anteil der Haushalte mit einer Abnahme der Fahrleistungen der herkömmlichen Motorfahrzeuge stieg leicht auf 86%.

Darstellung 4-4: *Änderungen der jährlichen Fahrleistung der LEM-Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen im Tessin (3- und 4-rädrige LEM)*

	Veränderung der jährlichen Fahrleistungen mit Motorfahrzeugen nach dem LEM-Kauf			
	Fährt mehr aber weniger mit herk. Fz.	Fährt mehr und mehr mit herk. Fz.	Fährt weniger und weniger mit herk. Fz.	Total
Anzahl Haushalte	14	4	10	28
In %	50.0%	14.3%	35.7%	100.0%
Veränderung der Gesamtfahrleistung mit Motorfahrzeugen		Min. Max. Durchschnitt	-38.2% +225.1% +5.6%	
Veränderung der Fahrleistung mit herk. Motorfahrzeugen		Min. Max. Durchschnitt	-100.0% +180.8% -29.8%	

Quelle: Fahrleistungserhebung bei 28 Haushalten.

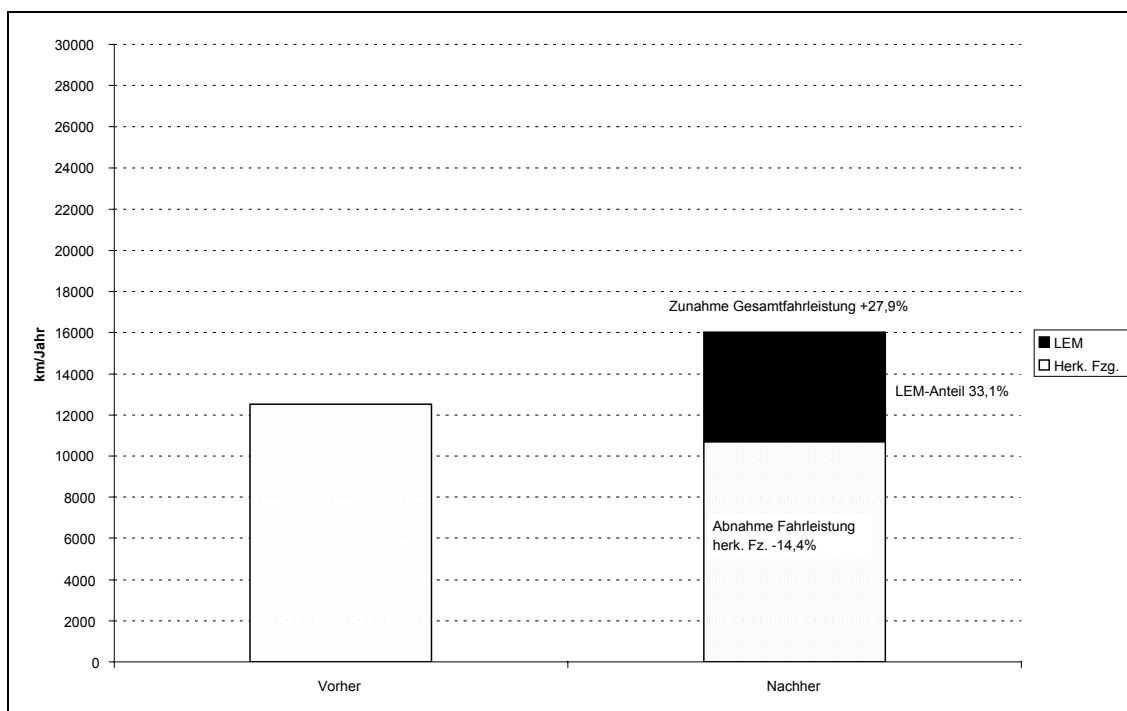
Interessant ist, dass auch Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen grosse Schwankungen der jährlichen Fahrleistungen erlebten. Zum Teil war das auf einmalige Ereignisse wie eine lange Autoreise während den Ferien zurückzuführen. Zum Teil waren aber die Befragten von den Veränderung überrascht und konnten keine befriedigende Erklärung dafür liefern.

4.2 HAUSHALTE MIT DREI- UND VIERRÄDRIGEN LEM IN DER DEUTSCHSCHWEIZ

Mittelwerte der jährlichen Fahrleistungen

In der folgenden Auswertung wurden die drei- und vierrädrigen LEM zusammengefasst. Insgesamt standen Fahrleistungsangaben von 33 Haushalten zur Verfügung, davon waren jedoch neun Haushalte unmotorisiert. Die jährlichen Fahrleistungen aller Motorfahrzeuge vor dem LEM-Kauf beliefen sich in der Deutschschweiz auf rund 12'500 km (vgl. Darstellung 4-5).

Darstellung 4-5: Jährliche Fahrleistung der Motorfahrzeuge der LEM-Haushalte in der Deutschschweiz (drei- und vierrädrige LEM)



Quelle: Fahrleistungserhebung bei 24 Haushalten.

Nach dem Kauf eines drei oder vierrädrigen LEMs sanken die Fahrleistungen der herkömmlichen Fahrzeuge auf 10'700 km/Jahr (Abnahme von 14.4%).¹⁵ Die jährlichen Kilometer mit dem LEM betragen 5'300 km, was einen Anteil von 33% der zurückgelegten Kilometer aller betrachteten Haushalte ausmachte.¹⁶

¹⁵ Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 12'520 km/J, Min. 1'380 km/J, Max. 21'180 km/J, StdAbw. 5150 km.

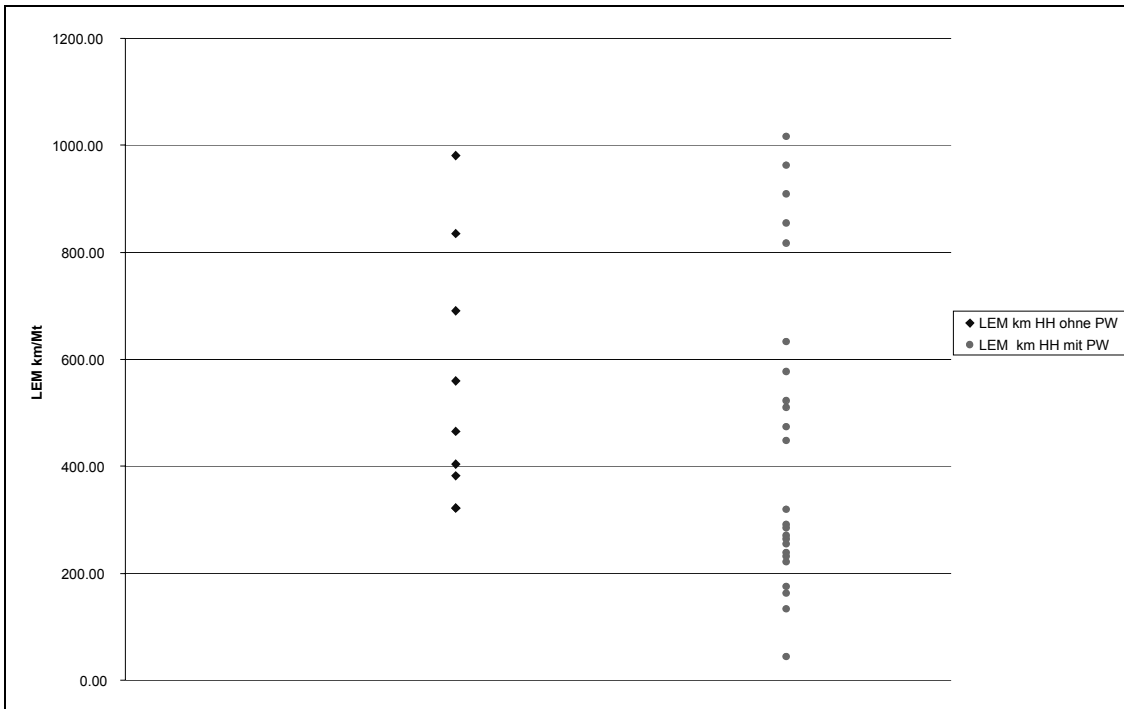
Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 10'720 km/J, Min. 705 km/J, Max. 20'400 km/J, StdAbw. 5'078 km. P-Wert zweiseitig 0.03.

¹⁶ Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 12'520 km/J, Min. 1'380 km/J, Max. 21'180 km/J, StdAbw. 5150 km.

Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 16'020 km/J, Min. 5520 km/J, Max. 25'480 km/J, StdAbw. 5'890 km. P-Wert zweiseitig 0.001.

Die neun Haushalte ohne herkömmliche Motorfahrzeuge fuhren mit ihren 3/4-rädrigen LEM im Durchschnitt pro Jahr 6620 km, d.h. diese Haushalte legten mehr LEM-km zurück als die motorisierten Haushalte.

Darstellung 4-6. LEM-Km bei Haushalten ohne PW und Haushalten mit PW in der Deutschschweiz (drei- und vierrädrige LEM)



Bei den 33 Haushalten mit drei- und vierrädrigen LEM konnten nur wenige Interviews durchgeführt werden. Bei sieben Haushalten wurden während der Untersuchung Veränderungen der Rahmenbedingungen festgestellt: Drei Haushalte gaben an, ein LEM für den Arbeitsweg gekauft zu haben, damit dem Ehepartner mit den Kindern jederzeit ein Auto zur Verfügung stehe; zwei Haushalte begründeten den LEM-Kauf mit einem Wechsel des Arbeitsorts.

Detailliertere Darstellung der Veränderung der jährlichen Fahrleistungen

Nach dem LEM-Kauf legten 67% der Haushalte weniger Kilometer mit den herkömmlichen Motorfahrzeugen zurück. Bei einem Viertel der untersuchten Haushalte sank die Gesamtfahrleistung (vgl. Darstellung 4-7).

Insgesamt legten 81% der Haushalte mit drei- oder vierrädrigen LEM nach dem LEM-Kauf weniger Kilometer mit den herkömmlichen Motorfahrzeugen zurück. Als Grund für diese Abnahme wurde oft die Benützung des LEM genannt. 32.7% erbrachten sogar eine kleinere Gesamtfahrleistung, wofür mehrere Gründe angegeben werden wie z.B. die Aufgabe der Erwerbstätigkeit eines Haushaltsmitgliedes oder die Pensionierung.

Darstellung 4-7: *Änderungen der jährlichen Fahrleistung der LEM-Haushalte in der Deutschschweiz (drei- und vierrädrige LEM*

	Veränderung der jährlichen Fahrleistungen mit Motorfahrzeugen nach dem LEM-Kauf			
	Fährt mehr aber weniger mit herk. Fz.	Fährt mehr und mehr mit herk. Fz.	Fährt weniger und weniger mit herk. Fz.	Total
Anzahl Haushalte	10	8	6	24
In %	41.6%	33.4%	25%	100.0%
Veränderung der Gesamtfahrleistung mit Motorfahrzeugen		Min. -58% Max. +690% Durchschnitt +27.9%		
Veränderung der Fahrleistung mit herk. Motorfahrzeugen		Min. -76.4% Max. +48.2% Durchschnitt -14.4%		

Quelle: Fahrleistungserhebung bei 24 Haushalten.

4.3 FAZIT

Die Ergebnisse der Gesamtfahrleistungserhebungen müssen aufgrund der kleinen Samples und der grossen Streuung mit grosser Vorsicht interpretiert werden. Bei der Interpretation der Ergebnisse gilt es zu berücksichtigen, dass die Tessiner Haushalte fast doppelt so hohe Fahrleistungen aufwiesen.

Werden alle Ergebnisse zusammengefasst, so zeigt sich ein deutliches Muster (vgl. Darstellung 4-8).

- Die Fahrleistung mit den herkömmlichen Motorfahrzeugen nahmen stark ab. Im Tessin betrug der Rückgang etwa 30%, in der Deutschschweiz war der Rückgang aufgrund des hohen Anteils der Haushalte ohne Auto nur etwa halb so gross.¹⁷ Die Frage, ob und wie diese Fahrten auf andere Verkehrsmittel verlagert wurden, kann aufgrund der Fahrleistungsdaten nicht beantwortet werden.
- Nach dem LEM-Kauf nahm die Gesamtfahrleistung in den LEM-Haushalten zu, in der Deutschschweiz vom tieferen Niveau viel stärker (fast 30%) als im Tessin (7%). Betrachtet man nur die Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen, so ergibt sich im Tessin eine leichte Abnahme der Gesamtfahrleistungen, obwohl 60% der LEM als Fahrzeuge gekauft wurden. In der Deutschschweiz erlaubt die Samplegrösse diese Auswertung nicht.
- Der Anteil der LEM an den Gesamtfahrleistungen ein Jahr nach dem Kauf war mit ungefähr einem Drittel in beiden Sprachregionen hoch. Im Tessin legen die LEM im Durchschnitt ca. 9'700 km und in der Deutschschweiz 5'300 km, resp. 6620 km (Haushalte ohne Motorfahrzeuge) zurück. Dieser markante Unterschied kann auf die unterschiedlichen LEM-Kategorien zurückgeführt werden: Im Tessin wurden viel mehr vierrädrige LEM untersucht (43 Haushalte mit vierrädriem LEM, neun mit dreirädriem LEM), während in der Deutschschweiz mehr Haushalte mit 3-rädriem LEM in die Auswertung einbezogen wurden (21 mit dreirädriem LEM, zwölf mit vierrädriem LEM).

¹⁷ Die Ausnahme der E-Bikes in der Deutschschweiz mit Veränderung der Rahmenbedingungen wird weiter unten diskutiert.

- Haushalte ohne Motorfahrzeuge legten pro Jahr mehr Kilometer mit dem LEM zurück als motorisierte Haushalte. Aus den Interviews ging hervor, dass diese Personen ohne Motorfahrzeug seit dem LEM-Kauf bewusst mehr unterwegs waren als vorher. Das LEM wurde in diesen Fällen als sehr angenehmes und praktisches Fahrzeuge betrachtet.

Darstellung 4-8: Veränderungen der Fahrleistungen mit Motorfahrzeugen nach dem LEM-Kauf

LEM-Kategorie und Region	Alle Haushalte		Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen	
	Herk. Motorfahrzeuge	Herk. Motorfahrzeuge LEM	Herk. Motorfahrzeuge	Herk. Motorfahrzeuge + LEM
3-/4-Räder TI	-30.3%	7.0%	-29.8%	-5.6%
3-/4-Räder DS	-14.4%	27.9%	-	-

Quelle: Eigene Erhebungen.

Bei der Interpretation der Daten ist in Erinnerung zu behalten, dass es sich um Fahrleistung mit Motorfahrzeugen handelt. ÖV und Velos waren von den Erhebungen ausgeschlossen. So ist eine Zunahme der Gesamtfahrleistungen mit Motorfahrzeugen nicht automatisch einer Zunahme der Fahrleistungen insgesamt (inkl. Velo und ÖV) gleichzusetzen. Das gilt insbesondere in der Deutschschweiz, wo mehrere unmotorisierte Haushalte in der Erhebung erfasst wurden. In solchen Fälle entspricht die Zunahme der Fahrleistungen mit Motorfahrzeugen wahrscheinlich eher einer Verlagerung von ÖV- und Velo-Fahrten auf das LEM.

Betrachtet man nicht die Durchschnittswerte, sondern die einzelnen Haushalte, so zeigt sich, dass sich die Gesamtfahrleistung der betrachteten Haushalte nach dem LEM-Kauf sehr unterschiedlich verändert hat. Es ist kein einheitliches Muster zu erkennen. Dies gilt auch für diejenige Haushalte, bei denen keine Veränderung der Rahmenbedingungen stattfand. Es scheint somit, dass in unserem Fall die jährliche Fahrleistung eine ziemlich volatile Grösse ist.

5 ERGEBNISSE AUS DER ERHEBUNG MIT DEN MOBILITÄTS-PROTOKOLLEN

Aufgrund der teilweise kleinen Samples und der grossen Variabilität des Verkehrsverhaltens wurden die Ergebnisse sehr vorsichtig interpretiert. In den Fussnoten werden für die einzelnen Auswertungen Mittelwerte, Standardabweichungen und der zweiseitige P-Wert angegeben.

Die erhobenen Daten stammen aus dem Zeitraum von November 1998 bis Dezember 2002 (vgl. zur Methodik Abschnitt 2.2). Insgesamt wurde das Mobilitätsverhalten von 63 Tessiner LEM-Benützer (zehn Besitzer von dreirädrigen LEM und 53 Besitzer von LEM-PW) und von fünf Deutschschweizer LEM-FahrerInnen (vier Besitzer von dreirädrigen und ein Besitzer von einem vierrädrigen LEM) erfasst.

Im Tessin wurde das Mobilitätsverhalten der 63 Teilnehmer an insgesamt 259 Werktagen und 245 Wochenendtagen erhoben (vgl. Darstellung 5-1). Auf Grund der kleinen Stichprobe in der Deutschschweiz wurden keine Auswertungen dieser Daten vorgenommen.

Darstellung 5-1: Erfasste Wochentage nach Wochentagstyp

LEM-Kategorie	Vor LEM-Kauf				Vor LEM-Kauf			
	Anzahl Werktage		Anzahl Wochenendtage		Anzahl Werktage		Anzahl Wochenendtage	
	TI	DS	TI	DS	TI	DS	TI	DS
Dreiräder	21	8	19	8	23	8	17	8
Vierräder	107	2	105	2	108	2	104	2
Total	128	10	124	10	131	10	121	10

Die Hauptergebnisse werden anhand von Darstellungen zu den Verkehrsleistungen vor und nach dem LEM-Kauf dargestellt. Detailliertere Angaben zu den Auswertungen der Mobilitätsprotokolle befinden sich im Anhang 5.¹⁸

In der folgenden Diskussion werden drei Situationen dargestellt und analysiert (vgl. Abschnitt 2.3):

1. Stand der Verkehrsleistung vor dem LEM-Kauf
2. Stand der Verkehrsleistung nach dem LEM-Kauf „stated“: dies zeigt einen fiktiver Zustand auf, d.h. die Verkehrsleistungen, die nach dem LEM-Kauf anfallen, falls kein LEM gekauft worden wäre (Die Frage: welches Verkehrsmittel hätten Sie eingesetzt, wenn Sie kein LEM besitzen würden?)
3. Stand der Verkehrsleistung nach dem LEM-Kauf „revealed“: dies zeigt die Verkehrsleistung nach Verkehrsmittel nach dem LEM-Kauf, so wie sie im Mobilitätsprotokoll erfasst wurde.

¹⁸ Es wurden folgende Auswertungen vorgenommen: Anzahl Wege nach Verkehrsmittel und Zweck, Zurückgelegte Distanz nach Verkehrsmittel und Zweck, Unterwegszeit nach Verkehrsmittel, Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Alter und LEM-Kategorie, Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Geschlecht und LEM-Kategorie, Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Motorisierungsgrad des Haushalts und LEM-Kategorie.

Im Abschnitt 5.2 werden die wichtigsten Ergebnisse in Übersichtstabellen zusammengefasst.

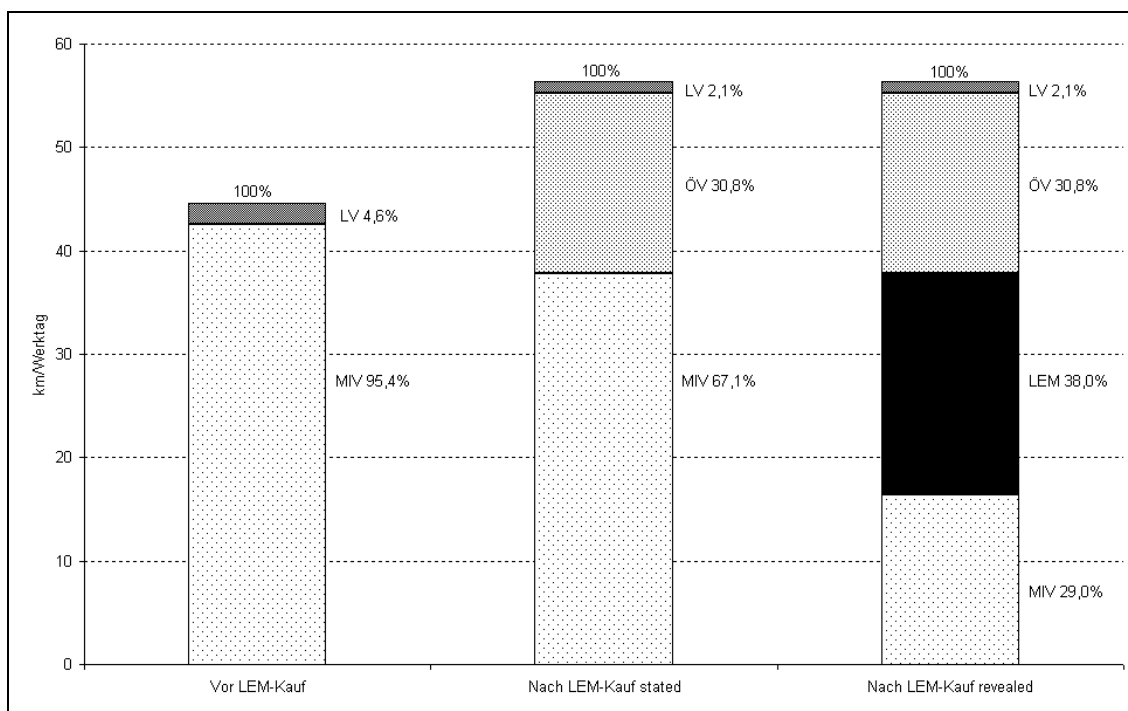
5.1 TESSIN

Die kleine Stichprobe im Tessin führte dazu, dass der Vergleich „stated-revealed“ viel aussagekräftiger ist als der Vorher-Nachher-Vergleich. Aufgrund der kleinen Samples wurde auf die Darstellung der Samples „ohne Veränderung der Rahmenbedingung“ verzichtet.

Dreirädrige LEM an Werktagen

Dreirädrige LEM befriedigten an Werktagen 38.0% der Verkehrsleistung der LEM-Besitzer (vgl. Darstellung 5-2). Fast 2/3 aller Wege wurden mit LEM zurückgelegt, die Unterwegszeit betrug gut 53 Minuten.

Darstellung 5-2: Die Verkehrsleistung der Benutzer von dreirädrigen LEM vor und nach dem LEM-Kauf an Werktagen



Quelle: Mobilitätsprotokolle von zehn Personen (120 Wege vor LEM-Kauf, 105 Wege nach LEM-Kauf).

Die gesamte tägliche Verkehrsleistung stieg nach dem LEM-Kauf um 27% von 44,6 km auf 56,4 km.¹⁹ Vor dem LEM-Kauf wurden 95,4% der Verkehrsleistung an Werktagen mit dem MIV befriedigt. Ein Jahr später sieht das Bild stated ziemlich anders aus. Wegen einer langen ÖV-Reise sank der MIV-Anteil auf 67%. Das LEM bewirkte eine weitere Abnahme des MIV-Anteils auf 29%.

Tatsächlich hatten die befragten Personen an Werktagen mit dem LEM durchschnittlich 21,5 km zurückgelegt. Dabei wurden zu 100% Fahrten mit herkömmlichen PW ersetzt (vgl.

¹⁹ Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 44,6 km, Min. 30,5 km, Max. 64,1 km, StdAbw. 11,0 km. Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 56,4 km, Min. 20,2 km, Max. 212,0 km, StdAbw. 54,9 km. P-Wert zweiseitig 0,40.

Darstellung 5-3). Die Verkehrsleistung sank damit im Vergleich stated-revealed um 21.5 km, oder um 57%.

Darstellung 5-3: Durch LEM ersetzte Fahrleistungen an Werktagen (in km nach Verkehrsmittel)

	<i>Differenz zwischen Stated- und Revealed-Zustand</i>	
	<i>Absolut</i>	<i>In %</i>
LEM	+21.46 km	-
PW	-21.46 km	-56.7%

Quelle: Mobilitätsprotokolle von 10 Personen (76 LEM-Wege)

Nach dem LEM-Kauf stieg die durchschnittliche Länge der PW-Fahrten von 8.8 km (vor LEM-Kauf) auf 14.5 km (nach LEM-Kauf "Revealed").²⁰ Dies ist ein Indiz dafür, dass kurze PW-Fahrten durch LEM-Fahrten ersetzt wurden. Waren vor dem LEM-Kauf 90% aller PW-Wege kürzer als 20 km, so sank dieser Anteil nach dem LEM-Kauf auf 62%.

Das LEM war an Werktagen das wichtigste Verkehrsmittel der hauptsächlichen Fahrer. Neun von zehn Personen benutzten das LEM an den Stichtagen. Dreirädrige LEM werden an Werktagen hauptsächlich für Pendler- (64.5 % der täglichen Verkehrsleistung), Einkaufs- (11.3%) und Dienstfahrten (10.2%) eingesetzt. Neun von zehn erfassten Personen meldeten nach dem LEM-Kauf keine Veränderung der äusseren Faktoren gegenüber dem Vorjahr.

Dreirädrige LEM an Wochenendtagen

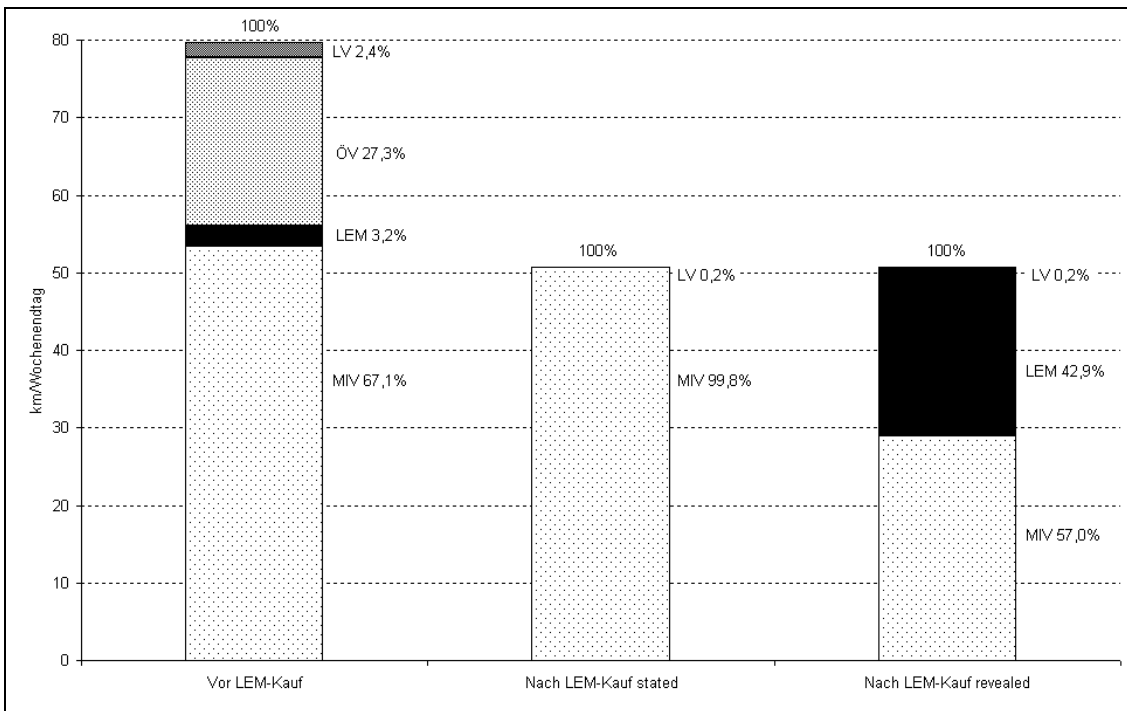
An Wochenendtagen war die durch dreirädrige LEM befriedigte Verkehrsleistung anteilmässig sogar etwas grösser als an Werktagen. Sie betrug 42.9% (vgl. Darstellung 5-4). Mit dreirädrigen LEM wurden an Wochenendtagen 54.1% aller Wege zurückgelegt. An Wochenendtagen waren Benutzer von dreirädrigen LEM durchschnittlich 46 Minuten mit ihrem LEM unterwegs.

Die gesamte tägliche Verkehrsleistung nahm nach dem LEM-Kauf um 36% von 79.8 km auf 50.7 km ab.²¹ Vor dem LEM-Kauf wurden 67.1% der Verkehrsleistung an Wochenendtagen mit dem MIV befriedigt. Wegen einem langen ÖV-Weg war der ÖV-Anteil mit 27.3% ziemlich hoch. Der MIV-Anteil stieg stated auf 99.8%. Fast die Hälfte der MIV-Verkehrsleistung (21.8 km) wurde aber vom LEM übernommen, so dass der tatsächliche MIV-Anteil auf 57.0% sank.

²⁰ Für diese Berechnung fand der zweistichprobige t-Test unter Annahme unterschiedlicher Varianzen Anwendung. Hier die wichtigsten Zahlen dazu:
Vorher Untersuchung (90 PW-Wege): Durchschn. Länge der PW-Fahrten 8,8 km, Min. Länge 0,9 km, Max. Länge 35,0 km, StdAbw. 7,5 km.
Nachher Untersuchung (26 PW-Wege): Durchschn. Länge der PW-Fahrten 14,5 km, Min. Länge 2,0 km, Max. Länge 41,0 km, StdAbw. 12,2 km. P-Wert zweiseitig 0,03.

²¹ Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 79,8 km, Min. 0 km, Max. 223,0 km, StdAbw. 62,2 km.
Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 50,7 km, Min. 0 km, Max. 111,1 km, StdAbw. 38,9 km.
P-Wert zweiseitig 0,11.

Darstellung 5-4: Die Verkehrsleistung der Benutzer von dreirädrigen LEM vor und nach dem LEM-Kauf an Wochenendtagen



Quelle: Mobilitätsprotokolle von zehn Personen (64 Wege vor LEM-Kauf, 52 Wege nach LEM-Kauf).

Dreirädrige LEM ersetzen bei unserer Stichprobe an Wochenendtagen nur PW-Fahrten (vgl. Darstellung 5-5).

Darstellung 5-5: Durch LEM ersetzte Fahrleistungen an Wochenendtagen (in km nach Verkehrsmittel)

	Differenz zwischen Stated- und Revealed-Zustand	
	Absolut	In %
LEM	+21.75 km	-
PW	-21.75 km	-42.9%

Quelle: Mobilitätsprotokolle von zehn Personen (33 LEM-Wege)

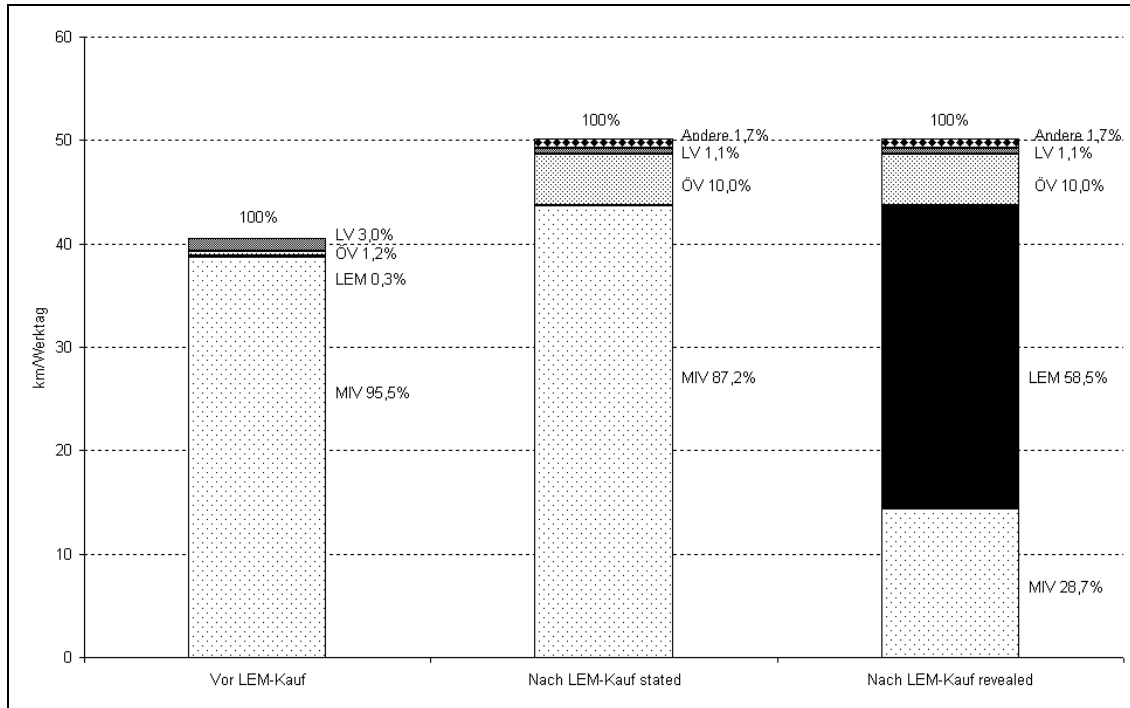
An Wochenendtagen wurde das dreirädrige LEM von sechs von zehn Personen benutzt. Dreirädrige LEM wurden an Wochenendtagen hauptsächlich für Freizeit- (68.5 % der täglichen Verkehrsleistung) und Einkaufsfahrten (22.1%) eingesetzt.

LEM-PW an Werktagen

LEM-PW befriedigten an Werktagen fast 60% der Verkehrsleistung der LEM-Besitzer (vgl. Darstellung 5-6). Es zeigte sich auch, dass mit LEM-PW drei viertel aller Wege zurückgelegt werden und dass LEM-PW-Benutzer mit ihrem LEM täglich fast 55 Minuten unterwegs sind.

Die gesamte tägliche Verkehrsleistung nahm nach dem LEM-Kauf um 24% von 40.5 km auf 50.2 km zu.²² Mit LEM-PW wurden nach dem LEM-Kauf gut 29 km/Werktag zurückgelegt.

Darstellung 5-6: Die Verkehrsleistung der LEM-PW-Benützer vor und nach dem LEM-Kauf an Werktagen



Quelle: Mobilitätsprotokolle von 53 Personen (495 Wege vor LEM-Kauf, 453 Wege nach LEM-Kauf).

Mit LEM zurückgelegten Kilometer ersetzen zu 100% MIV-Fahrten. Der Vergleich stated-revealed zeigt eine Abnahme sowohl der PW- (-28.7 km, -67%) als auch der Motorradfahrten (-0.6 km, -88%).

Darstellung 5-7: Durch LEM ersetzte Fahrleistungen an Werktagen (in km nach Verkehrsmittel)

	Differenz zwischen Stated- und Revealed-Zustand	
	Absolut	In %
LEM	+29.33 km	-
PW	-28.73 km	-66.8%
Motorrad	-0.59 km	-88.2%

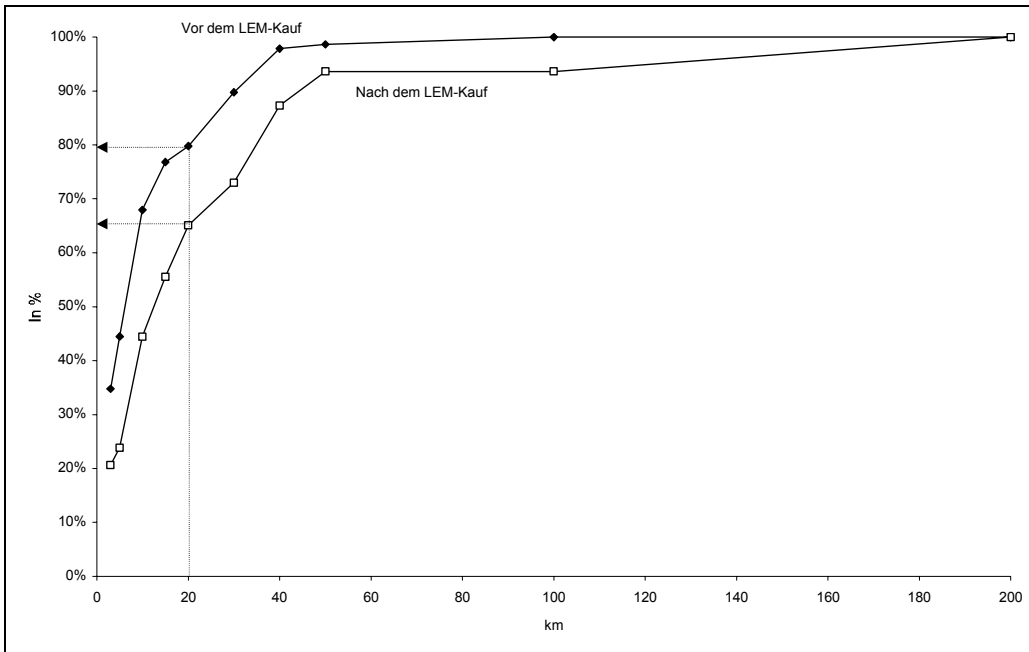
Quelle: Mobilitätsprotokolle von 53 Personen (368 LEM-Wege)

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsleistung mit dem herkömmlichen PW nahm nach dem LEM-Kauf um 60% von 35.8 vor dem LEM-Kauf auf 14.3 km nach dem LEM-Kauf

²² Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 40,5 km, Min. 3,2 km, Max. 130,0 km, StdAbw. 27,7 km. Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 50,2 km, Min. 0 km, Max. 266,0 km, StdAbw. 51,0 km. P-Wert zweiseitig 0,08.

ab.²³ Nach dem LEM-Kauf stieg ausserdem die durchschnittliche Länge der PW-Fahrten von 10,3 km (vor LEM-Kauf) auf 24,5 km (nach LEM-Kauf) an.²⁴ Dies ist einen Indiz dafür, dass kurze PW-Fahrten durch LEM-Fahrten ersetzt wurden. Waren vor dem LEM-Kauf 80% aller PW-Wege kürzer als 20 km, so sank dieser Anteil nach dem LEM-Kauf auf 65% (vgl. Darstellung 5-8).

Darstellung 5-8: Summenhäufigkeit der PW-Fahrten vor und nach dem LEM-Kauf



Quelle: Mobilitätsprotokolle von 53 Personen (371 PW-Wege vor LEM-Kauf, 63 PW-Wege nach LEM-Kauf).

85% der untersuchten LEM-Benutzer hatten an den betrachteten Werktagen den LEM-PW verwendet. LEM-PW wurden an Werktagen hauptsächlich für Pendler- (56,4 % der täglichen Verkehrsleistung) und Freizeitfahrten (14,9%) eingesetzt.

Männer legten mit LEM-PW durchschnittlich 53% mehr Kilometer als Frauen zurück (33,7 km gegenüber 22,0 km).²⁵

30 der 53 erfassten Personen meldeten nach dem LEM-Kauf keine Veränderung der Rahmenbedingungen gegenüber dem Vorjahr. Die Ergebnisse ändern sich kaum, wenn

²³ Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 35,8 km, Min. 0 km, Max. 86,7 km, StdAbw. 25,6 km. Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 14,3 km, Min. 0 km, Max. 182,0 km, StdAbw. 38,2 km. P-Wert zweiseitig $1,2 \times 10^{-3}$.

²⁴ Für diese Berechnung fand der zweiseitig-probige t-Test unter Annahme unterschiedlicher Varianzen Anwendung. Hier die wichtigsten Zahlen dazu:
Vorher Untersuchung (371 PW-Wege): Durchschn. Länge der PW-Fahrten 10,3 km, Min. Länge 0,1 km, Max. Länge 50,0 km, StdAbw. 11,3 km.
Nachher Untersuchung (63 PW-Wege): Durchschn. Länge der PW-Fahrten 24,5 km, Min. Länge 0,5 km, Max. Länge 181,0 km, StdAbw. 39,0 km. P-Wert zweiseitig $5,8 \times 10^{-3}$.

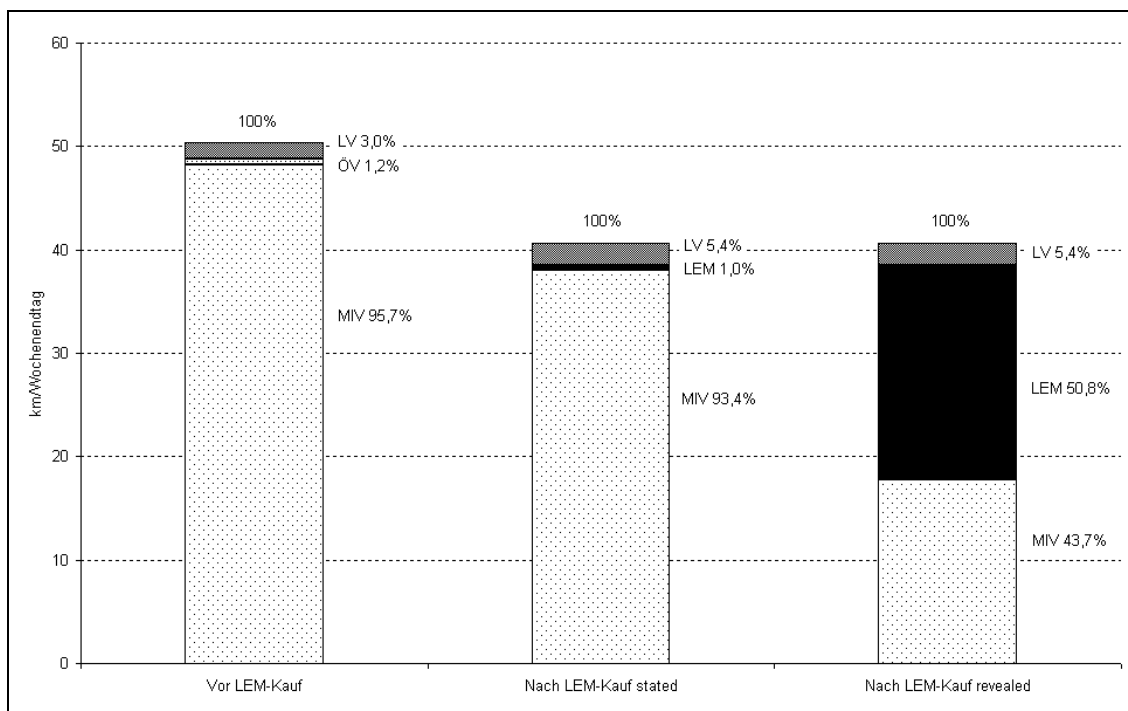
²⁵ Für diese Berechnung fand der Zweiseitigen t-Test unter Annahme unterschiedlicher Varianzen Anwendung. Hier die wichtigsten Zahlen dazu:
Männer: Mittelwert Fahrleistungen 33,7 km, Min. 0 km, Max. 144,5 km, StdAbw. 31,8 km.
Frauen: Mittelwert Fahrleistungen 22,0 km, Min. 0 km, Max. 79,4 km, StdAbw. 22,3 km. P-Wert zweiseitig 0,07.

nur die LEM-Benützer ohne Veränderung der äusseren Faktoren berücksichtigt werden. So stieg z.B. die LEM-Verkehrsleistung von 29.3 auf 33.2 km an, deren Anteil an der gesamten Verkehrsleistung sinkt von 58.5% auf 56.2%. Die Angaben sind der Vollständigkeit halber im Anhang 5 aufgeführt.

LEM-PW an Wochenendtagen

Auch an Wochenendtagen befriedigten LEM-PW die Mehrheit der Mobilitätsbedürfnisse der hauptsächlichen Benutzer. Mit 20.7 km betrug der Wochenendanteil der LEM-PW an der gesamte Verkehrsnachfrage 50.8% (vgl. Darstellung 5-9).

Darstellung 5-9: Die Verkehrsleistung der LEM-PW-Benützer vor und nach dem LEM-Kauf an Wochenendtagen



Quelle: Mobilitätsprotokolle von 53 Personen (413 Wege vor LEM-Kauf, 371 Wege nach LEM-Kauf).

Mit LEM-PW wurden an Wochenendtagen 60.9% aller Wege zurückgelegt. An Wochenendtagen waren LEM-PW-Benützer durchschnittlich 34 Minuten mit ihrem LEM unterwegs.

Die gesamte tägliche Verkehrsleistung sank nach dem LEM-Kauf um 19% von 50,4 km auf 40,7 km.²⁶ Vor dem LEM-Kauf wurde 95,7% der Verkehrsleistung an Wochenendtagen mit dem MIV befriedigt. Ein Jahr später hätte sich dies ohne LEM-Kauf, d.h. im Fall „Stated“, kaum geändert. Das MIV-Anteil wäre mit 93,4% sehr hoch geblieben. LEM-PW ersetzen an Wochenendtagen zu 100% das Auto und das Motorrad, so dass der MIV-Anteil auf 43,7% sank. Die Verkehrsleistungen mit dem herkömmlichen PW nahmen um 53% (-20 km), diejenigen mit den Motorrädern sogar um 80% (-0,3 km) ab (vgl. Darstellung 5-10).

²⁶ Vorher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 50,4 km, Min. 0 km, Max. 234,0 km, StdAbw. 45,5 km. Nachher Untersuchung: Mittelwert Fahrleistungen 40,7 km, Min. 0 km, Max. 152,5 km, StdAbw. 37,9 km. P-Wert zweiseitig 0,03.

Darstellung 5-10: Durch LEM ersetzte Fahrleistungen an Wochenendtagen (in km nach Verkehrsmittel)

	<i>Differenz zwischen Stated- und Revealed-Zustand</i>	
	<i>Absolut</i>	<i>In %</i>
LEM	+20.26 km	4'832.3%
PW	-19.95 km	-53.0%
Motorrad	-0.31 km	-78.8%

Quelle: Mobilitätsprotokolle von 53 Personen (235 LEM-Wege).

77% aller LEM-Besitzer hatten an den betrachteten Wochenendtagen den LEM-PW benutzt. LEM-PW wurden an Wochenendtagen hauptsächlich für Freizeit- (56.0 % der täglichen Verkehrsleistung) und Einkaufsfahrten (22.9%) eingesetzt.

Unterscheidet man zwischen Personen mit oder ohne Veränderung der Rahmenbedingungen, sind wiederum kaum grosse Änderungen festzustellen. So stieg z.B. die LEM-Verkehrsleistung von 20.7 auf 25.7 km, deren Anteil an der gesamten Verkehrsleistung von 50.8% auf 57.1%. Die Angaben sind der Vollständigkeit halber im Anhang 5 aufgeführt.

5.2 ÜBERSICHTSDARSTELLUNGEN

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Ergebnisse der Erhebungen im folgenden tabellarisch zusammengestellt.

Darstellung 5-11: LEM-Besitzer: Modal Split (Verkehrsleistung) in %, 1 Jahr nach dem Kauf, Werktage, alle Haushalte

	3-Rad LEM TI	4-Rad LEM TI
LEM	38.0%	58.5%
MIV	29.0%	28.7%
LV	1.5%	1.1%
ÖV	30.8%	10.0%

Quelle: Mobilitätsprotokolle: N= 3-Rad TI: 10, 4-Rad TI: 53.

Darstellung 5-12: LEM-Besitzer: Modal Split (Verkehrsleistung) in %, 1 Jahr nach dem Kauf, Wochenendtage, alle Haushalte

	3-Rad LEM TI	4-Rad LEM TI
LEM	42.9%	50.8%
MIV	57.0%	43.6%
LV	0.0%	5.3%
ÖV	0.0%	0.0%

Quelle: Mobilitätsprotokolle: N= 3-Rad TI: 10, 4-Rad TI: 53.

Darstellung 5-13: Unterwegszeit mit dem LEM in Minuten und zurückgelegte Distanzen in km, 1 Jahr nach dem Kauf, Werktage und Wochenendtage, alle Haushalte

	3-Rad LEM TI	4-Rad LEM TI
<i>Werktage</i>		
LEM-Einsatz	90%	85%
Zeit	53	54
Distanz	21.5	29.3
<i>Wochenendtage</i>		
LEM-Einsatz	60%	77%
Zeit	46	34
Distanz	21.8	20.7

LEM-Einsatz = Anteil LEM-Hauptnutzer, welche an den Stichtagen das LEM eingesetzt haben

Quelle: Mobilitätsprotokolle: N= 3-Rad TI: 10, 4-Rad TI: 53.

Darstellung 5-14: Differenz zwischen Stated und Revealed-Zustand in km, Werktage, alle Haushalte

	3-Rad LEM TI	4-Rad LEM TI
PW	-21.5 km	-28.7 km
Motorrad	0.0 km	-0.6 km
Mofa	0.0 km	0.0 km
LV	0.0 km	0.0 km
ÖV	0.0 km	0.0 km

Erläuterung: -21.5 km PW heisst, dass das LEM 21.5 PW-km ersetzt hat.

Quelle: Mobilitätsprotokolle: N= 3-Rad TI: 10, 4-Rad TI: 53.

Darstellung 5-15: Differenz zwischen Stated und Revealed-Zustand in km, Wochenendtage, alle Haushalte.

	3-Rad LEM TI	4-Rad LEM TI
PW	-21.7 km	-20.0 km
Motorrad	0.0 km	-0.3 km
Mofa	0.0 km	0.0 km
LV	-0.1 km	0.0 km
ÖV	0.0 km	0.0 km

Erläuterung: -21.7 km PW heisst, dass das LEM 21.7 PW-km ersetzt hat.

Quelle: Mobilitätsprotokolle: N= 3-Rad TI: 10, 4-Rad TI: 53.

5.3 FAZIT

Die Ergebnisse der Mobilitätsprotokolle müssen aufgrund der kleinen Samples und der grossen Streuung mit grosser Vorsicht interpretiert werden.

Im folgenden wird zuerst das generelle Mobilitätsverhalten der hauptsächlichen LEM-Fahrer verglichen. In einem zweiten Schritt richtet sich das Augenmerk auf den Einsatz des LEM. Drittens wird dargestellt, ob und in welchem Ausmass damit Fahrten mit anderen Verkehrsmitteln ersetzt wurden.

Generelles Mobilitätsverhalten und Einsatz des LEMs

Besitzer von LEM im Tessin waren in ihrem Mobilitätsverhalten vor dem LEM-Kauf stark auf das Auto ausgerichtet. Nach dem LEM-Kauf ist das Elektromobile für die betroffenen Personen in der Regel das wichtigste Fahrzeug geworden.

Die grosse Mehrheit der LEM-Besitzer (77% bis 90%) hatten ihr LEM an den Stichtagen benützt. Nur dreirädrige LEM wurden an Wochenendtagen etwas weniger intensiv eingesetzt (von 60% der Befragten). Mit Ausnahme der dreirädrigen LEM an Wochenendtagen übernahmen LEM jeweils den grössten Anteil der täglichen Verkehrsleistung. Sie wurden für die Abwicklung der Mehrheit der Wege gewählt.

Drei- und vierrädrige LEM waren also für deren Besitzer zum wichtigsten Alltagsfahrzeug geworden. Dank ihren Merkmalen (Wetterschutz, mehrere Sitzplätze, Möglichkeit zum

Transport von Gegenständen) konnten sie für mehrere Zwecke eingesetzt werden, auch an Wochenendtagen.

Ersetzte Fahrten

Drei- und vierrädrige LEM im Tessin ersetzen fast ausschliesslich Autokilometer, wobei mit täglich zwischen 20 und 30 Kilometer ein sehr wesentlicher Teil der individuellen Verkehrsleistungen verlagert wurde. Kurze PW-Fahrten waren nach dem LEM-Kauf deutlich seltener geworden. Es ist kein grosser Unterschied zwischen Werktagen und Wochenendtagen erkennbar.

Aufgrund der Samplegrössen konnten keine Aussagen zu Personen ohne Veränderung der Rahmenbedingungen gemacht werden. Die Annahme, dass solche Personen eher mehr Autokilometer ersetzen, scheint aber plausibel.

6 ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESEN

6.1 METHODE UND DATENGRUNDLAGEN

Die in Abschnitt 2.1 aufgestellten Hypothesen werden mit verschiedenen Instrumenten geprüft (vgl. dazu Abschnitt 2.4).

Per 31.12.02 lagen 68 vollständige Dossiers (Mobilitätsprotokolle für je vier Tage vor und ca. 1 Jahr nach dem LEM-Kauf sowie die dazugehörenden Einzelinterviews) zur Überprüfung vor (vgl. Darstellung 6-1). Auf Grund der kleiner Stichprobe in der Deutschschweiz werden keine Auswertungen dieser Daten vorgenommen.

Darstellung 6-1: Anzahl vollständige Dossiers per 31.12.02

	Anzahl vollständige Dossiers		
	Dreiräder	Vierräder	Total
Tessin	10	53	63
Deutschschweiz	4	1	5

6.2 ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESEN

Nachfolgend werden die wichtigsten Erkenntnisse der Hypothesenprüfung präsentiert. Details zu den einzelnen Hypothesen finden sich im Anhang 6.

Rahmenbedingungen und Voraussetzungen der Mobilität

Die Daten aus dem Tessin bestätigten eindeutig, dass LEM nicht als einziges Motorfahrzeug eines Haushalts gekauft und dass LEM multifunktional eingesetzt wurden. Im Tessin war dieser multifunktionale Einsatz der vierrädrigen LEM auch meistens vor dem Kauf geplant. Dreirädrige LEM wurden eher für einen bestimmten Einsatzbereich/Fahrzweck gekauft, dann aber doch multifunktional genutzt.

Die Frage, ob LEM gekauft wurde, um im Haushalt bereits bestehende, aber noch nicht vollumfänglich befriedigte Mobilitätsbedürfnisse abzudecken, kann für das Tessin mit einem klaren Nein beantwortet werden. Die Begründung liegt vermutlich im starken Motorisierungsgrad der LEM-Haushalte (vgl. dazu Abschnitt 3.2), der keine Mobilitätsbedürfnisse ungedeckt lässt.

Hypothese A.4 fragt nach dem Zusammenhang zwischen ÖV-Angebot und LEM-Kauf²⁷. Als Vorbemerkung zu dieser Hypothese ist festzuhalten, dass die Frage eher Auskunft darüber gibt, ob die Qualität des ÖV-Angebots die Anschaffung eines privaten Fahrzeugs beeinflusste. Dies scheint nicht der Fall gewesen zu sein. Ob ein Fahrzeug mit oder ohne elektrischer Traktion gekauft wurde, ist dann eine weitere Frage.

Die persönliche Einstellung zur Umwelt hatte im Tessin den Kauf von drei- und vierrädrigen LEM in den meisten Fällen beeinflusst. Die Förderung der Gesundheit stand beim Kauf von dreirädrigen LEM nicht im Vordergrund.

²⁷ Ist ein ungenügendes ÖV-Angebot der Grund für den LEM-Kauf?

Hypothese A.7 besagt, dass der LEM-Besitz das Mobilitätsbewusstsein verändert. Während den Interviews stellten wir fest, dass es gar nicht einfach ist, den Begriff Mobilitätsbewusstsein zu vermitteln. So konnten nicht alle Leute auf die Frage spontan antworten. Aus den Antworten kann meistens abgeleitet werden, dass sich das Mobilitätsbewusstsein durch den LEM-Kauf eher nicht verändert hat. Es wurde aber oft gesagt, dass eine gewisse Einstellung zur Mobilität oder besser zur Umwelt, den Kauf des LEM entscheidend beeinflusst hatte.

Im Zusammenhang mit dieser Frage machten die LEM-Besitzer interessante Aussagen zum Thema LEM und Mobilität. So sagten einige, dass sie nach dem LEM-Kauf mehr fahren, weil das LEM keine Emissionen verursache. Sie hatten offenbar vor dem LEM-Kauf der Umwelt zuliebe auf gewisse Fahrten verzichtet (oder eher: gewisse Fahrten wurden mit einem schlechten Gewissen durchgeführt). Das LEM hat dieses Problem gelöst.

Einige LEM-Besitzer stellten ausserdem fest, dass eine korrekte Handhabung der Batterien das Zurücklegen von zusätzlichen Kilometern verlangt.²⁸

LEM wurden nicht in erster Linie wegen einer Veränderung der Rahmenbedingungen gekauft. Das heisst aber nicht, dass sich die Rahmenbedingungen nicht oft ändern. Diese Veränderungen waren aber kein Grund für den LEM-Kauf.

Hypothese A.9 fragt nach dem Zusammenhang zwischen einer Veränderung der Fahrleistungen und der Anzahl Führerscheine im Haushalt. Es ist schwierig, die Gründe für die Fahrleistungsveränderung in einem Haushalt zu isolieren. Die Hypothese nimmt stillschweigend an, dass ein LEM als zusätzliches Fahrzeug gekauft wurde. Die Hypothese gilt als bestätigt, wenn sich die Fahrleistungen veränderten und die Anzahl Führerscheine im Haushalt eine Rolle dabei gespielt hatte. D.h. konkret: Der LEM-Käufer benutzte das LEM anstelle eines bestehenden Fahrzeugs. Das so „frei gewordene“ Verkehrsmittel wurde von den anderen Mitgliedern des Haushalts benutzt. Es könnte aber auch vorkommen, dass keine Veränderung der Fahrleistung eintrat, weil niemand einen Führerschein für das Fahrzeug besass, welches durch das LEM im täglichen Gebrauch ersetzt wurde. Dieser Fall konnte nicht untersucht werden, da der Grund für das Ausbleiben von Veränderungen unbekannt blieb (war es der Führerscheinbesitz oder gibt es gar keinen Bedarf für zusätzliche Fahrleistungen?). Die hohe Anzahl von unbekanntem Antworten bzw. von nicht untersuchten Fällen führt dazu, dass keine Aussage zur Hypothese gemacht werden kann.

Mobilitätsverhalten

Drei- und vierrädrige LEM waren ganz klar in der Lage, die Mehrheit der früher mit den herkömmlichen Motorfahrzeugen zurückgelegten Kurzstrecken zu ersetzen. Diese Fahrzeuge sind gedeckt (Wetterschutz) und erlauben den Transport von Gegenständen und anderen Personen. Sie konnten somit den grössten Teil der früher mit herkömmlichen Motorfahrzeugen zurückgelegten Kurzstrecken ersetzen.

Hypothese B.3 besagt, dass die begrenzte Reichweite der LEM zur sorgfältigeren Planung der eigenen Mobilität führt. Nach dem LEM-Kauf nahmen im Tessin aber weder die Verkehrsleistungen noch die Anzahl Wege der LEM-Besitzer ab. Die sorgfältigere Planung betraf also nicht die Fahrleistungen, sondern nur die tägliche Fahrzeugauswahl; es verfügten nämlich fast alle LEM-Besitzer neben dem LEM über ein weiteres Fahrzeug. Je nach Bedarf wurde also das LEM oder ein herkömmliches Fahrzeug eingesetzt.

²⁸ Es ist tatsächlich vorteilhaft, mindestens bei gewissen Batterietypen, die Batterie von Zeit zu Zeit vor einer Nachladung möglichst tief zu entladen. Müssen die Batterien nachgeladen werden (z.B. für eine Fahrt am nächsten Tag) und ist das Energieniveau noch nicht genügend tief, ist es rationell noch einige Kilometer zu fahren, bis der gewünschte Entladungspunkt erreicht wird.

Etwa die Hälfte der drei- und vierrädrigen LEM wurden im Tessin als zusätzliche Fahrzeuge gekauft. Bei den vierrädrigen LEM wurde in diesem Fall mehrheitlich eine Zunahme der Fahrleistungen des Haushalts festgestellt. Bei den dreirädrigen LEM war das hingegen nicht der Fall.

Die Frage, ob das LEM nur vorläufig ein zusätzliches Fahrzeug darstelle, beantworteten die LEM-Besitzer im Tessin deutlich mit Nein.

Dreirädrige LEM waren Männersache, mindestens im Tessin. Entsprechend diesem Tatbestand waren es nur Männer, welche die Reichweite dieser LEM auszureizen versuchten. LEM-PW werden hingegen auch von Frauen benutzt. Frauen und Männer nutzten LEM anders. Es waren eher Männer, welche die Reichweite der LEM auszureizen versuchten. Frauen hatten eher Angst, auf der Strasse mit leeren Batterien stehen zu bleiben.

Die Überprüfung der Hypothese B.7²⁹ mittels der Daten aus den Bordbüchern war aus mehreren Gründen problematisch. Oft füllten die LEM-Besitzer die Bordbücher während der ersten Monate nicht oder nur unvollständig aus. Die Saison der Inbetriebnahme spielt ausserdem für zweirädrige LEM eine wichtige Rolle. Ob der Grund für höhere Fahrleistungen während der ersten Monate bei zusätzlichen Demonstrations- oder Testfahrten liegt, blieb ausserdem unbekannt (es gibt nur einen Hinweis dafür resp. dagegen). Der hohe Anteil von Fällen, die nicht untersucht werden konnten, führt dazu, dass keine Aussage zu dieser Hypothese gemacht werden kann.

Fahrverhalten

Die zur Verfügung stehenden Daten zeigten, dass der Energieverbrauch der drei- und vierrädrigen LEM im Zeitverlauf nicht sank. Allerdings konnten die Mehrheit der Fälle nicht untersucht werden. Es ist anzunehmen, dass sich mit der Zeit der technische Zustand des Fahrzeugs und der Batterien verschlechtern. Das könnte ein Grund für einen zunehmenden Energieverbrauch sein. Es wäre ausserdem denkbar, dass man kurz nach dem LEM-Kauf mehr Rücksicht auf eine sparsame Fahrweise nahm, um Energiepannen zu vermeiden.

Die Besitzer von drei- und vierrädrigen LEM empfanden ihre Fahrweise im Vergleich zu ihrem Verhalten am Steuer eines Benziners als deutlich weniger aggressiv. Einige LEM-Besitzer machten ausserdem darauf aufmerksam, dass die Fahrweise nicht nur weniger aggressiv sondern auch korrekter werde. Die Tempolimiten würden häufiger eingehalten.

²⁹ In den ersten Monaten werden häufig LEM-Fahrten als Selbstzweck unternommen.

7 UMWELTAUSWIRKUNGEN

7.1 DIE BERECHNUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN IM RAHMEN DES GROSSVERSUCHS MIT LEM IN MENDRISIO (1995-2001)

Im Rahmen des Schlussberichts zum Grossversuch mit LEM in Mendrisio wurden die Umweltauswirkungen der Elektrofahrzeugen (alle LEM-Typen) innerhalb des Grossversuchs berechnet³⁰. Sie wurden separat für privatgenutzten LEM sowie für Firmen- bzw. Vermietfahrzeuge/Fahrzeuge der Projektorganisation berechnet. Die Umweltauswirkungen der Firmen- und der Vermietfahrzeuge/Fahrzeuge der Projektorganisation wurden anhand von Annahmen berechnet.

Für die privat genutzten LEM wurden hingegen die Angaben aus der Fahrleistungserhebung mit Stand 31.03.2001 verwendet. Diese Daten bezogen sich auf 53 Haushalte (alle LEM-Typen) und wurden für die Gesamtheit der damals im Rahmen des Grossversuchs immatrikulierten LEM (260 privat genutzten Fahrzeuge aller Kategorien) hochgerechnet. Im vorliegenden Bericht werden wir die Umweltauswirkungen mit der gleichen Methodik³¹ und für die gleichen Indikatoren wie im Rahmen des Grossversuchs vornehmen, ohne jedoch die Zahlen hochzurechnen, da eigentlich keine dazu geeignete Grundgesamtheit existiert.

Die Emissionsfaktoren sind dem Handbuch Emissionsfaktoren des BUWAL³² entnommen worden, das zur Zeit in Überarbeitung ist. Grössere Veränderungen sind insbesondere für die Emissionsfaktoren für NOx zu erwarten. Auch der durchschnittliche Energieverbrauch der herkömmlichen Fahrzeuge bezieht sich auf das BUWAL-Handbuch. Die Angaben zum Energieverbrauch der LEM entsprechen den Feldmessungen des Grossversuchs³³ und wurden in Liter Benzin-Äquivalent umgerechnet.

7.2 DIE UMWELTAUSWIRKUNGEN DER DREI- UND VIERRÄDRIGEN LEM ANHAND DER FAHRLEISTUNGSERHEBUNGEN

Die Aufteilung dieses Abschnitts entspricht der Aufteilung des Kapitels 4, welches die Daten zu den Fahrleistungen liefert. Zur Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Fahrleistungsdaten wird auf die Ausführungen im Kapitel 4 verwiesen.

7.2.1 Haushalte mit drei- und vierrädri gen LEM im Tessin

Darstellung 7-1 zeigt die Umweltauswirkungen der drei- und vierrädri gen LEM im Tessin. Die Zunahme der Gesamtfahrleistungen mit Motorfahrzeugen von 7,0% nach dem LEM-Kauf führte aufgrund des hohen LEM-Anteils zu einem Rückgang des Energieverbrauchs und der Emissionen um 20% bis 30%. Der durchschnittliche Energieverbrauch der Motorfahrzeuge sank um 25,4% von 8,5 l/100 km auf 6,4 l/100 km.

³⁰ Cfr. ARGE Abay & Meier / Polyquest AG: Verbrauchsmessungen im Alltag und Umweltauswirkungen. In: AssoVEL (Hrsg.), VEL Mendrisio 1995-2001. Mendrisio, 2001 (CD-ROM).

³¹ Berechnung der Emissionen während des LEM-Betriebs mit Ausklammerung der LEM-Produktion und der Stromerzeugung.

³² UBA und BUWAL, Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs (Version 1.2/Januar 1999)

³³ Cfr. ARGE Abay & Meier / Polyquest AG: Verbrauchsmessungen im Alltag und Umweltauswirkungen. In: AssoVEL (Hrsg.), VEL Mendrisio 1995-2001. Mendrisio, 2001 (CD-ROM).

Darstellung 7-1: Vergleich der jährlichen Fahrleistungen, des Energieverbrauchs und der Emissionen der privaten Motorfahrzeuge der Haushalte mit drei- und vierrädrige LEM im Tessin vor und nach dem LEM-Kauf, Durchschnittswerte pro Haushalt (alle Haushalte)

	Fahrleistung (km/Jahr)		Benzinverbrauch (l/Jahr)		Emissionen CO ₂ (kg/Jahr)		Emissionen NO _x (kg/Jahr)		Emissionen PM ₁₀ (kg/Jahr)	
	Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach
Herk. PW	24'766	17'269	2'179.4	1'519.7	5'477.6	3'819.3	8.4	5.9	0.10	0.08
Herk. Motorräder	1'334	929	52.0	36.2	110.5	76.9	0.1	0.1	0.00	0.00
Dreiräd. LEM	-	1'254	-	12.5	-	0.0	-	0.0	-	0.00
Vierräd. LEM	-	8'476	-	211.9	-	0.0	-	0.0	-	0.00
Total	26'101	27'928	2'231.5	1'780.3	5'588.0	3'896.3	8.6	6.0	0.10	0.08
Differenz		+7.0%		-20.2%		-30.3%		-30.3%		-30.3%

Quelle: eigene Berechnungen.

7.2.2 Haushalte mit drei- und vierrädrigen LEM in der Deutschschweiz

Darstellung 7-2 zeigt die Umweltauswirkungen der drei- und vierrädrigen LEM in der Deutschschweiz. Aufgrund der stärkeren Zunahme der Gesamtfahrleistungen mit Motorfahrzeugen (28.0%) sanken Energieverbrauch und Emissionen weniger stark als im Tessin (um 6% bis 14%). Diese Wert dürften eine untere Grenze darstellen, weil in der Deutschschweiz mit Sicherheit auch ÖV-Fahrten ersetzt wurden – was aufgrund des kleinen Samples nicht quantitativ untermauert werden kann. Der durchschnittliche Energieverbrauch der Motorfahrzeuge sank um 26.7% von 8.7 l/100 km auf 6.4 l/100 km.

Darstellung 7-2: Vergleich der jährlichen Fahrleistungen, des Energieverbrauchs und der Emissionen der privaten Motorfahrzeuge der Haushalte mit drei- und vierrädrige LEM in der Deutschschweiz vor und nach dem LEM-Kauf, Durchschnittswerte pro Haushalt (alle Haushalte)

	Fahrleistung (km/Jahr)		Benzinverbrauch (l/Jahr)		Emissionen CO ₂ (kg/Jahr)		Emissionen NO _x (kg/Jahr)		Emissionen PM ₁₀ (kg/Jahr)	
	Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach
Herk. PW	12'271	10'500	1'079.8	924.0	2'714.0	2'322.3	4.2	3.6	0.049	0.042
Herk. Motorräder	246	213	9.6	8.3	20.4	17.6	0.0	0.0	0.000	0.000
Dreiräd. LEM	-	2'896	-	29.0	-	0.0	-	0.0	-	0.000
Vierräd. LEM	-	2'410	-	60.3	-	0.0	-	0.0	-	0.000
Total	12'517	16'019	1'089.4	1'021.5	2'734.3	2'339.9	4.2	3.6	0.049	0.042
Differenz		+28.0%		-6.2%		-14.4%		-14.4%		-14.4%

Quelle: eigene Berechnungen.

8 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Im folgenden sollen die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungsteile im Sinne einer Synthese zusammengefasst und als Ganzes interpretiert werden. In einem ersten Schritt werden einige Überlegungen methodischer Art zur Verknüpfung der verschiedenen Untersuchungsteile formuliert. In einem zweiten Schritt werden sozioökonomische Daten und das allgemeine Mobilitätsverhalten der LEM-Käuferschaft beschrieben und daraus ein Profil unseres Samples abgeleitet. Diese Überlegungen sind vor allem für spätere Potentialabschätzungen von Bedeutung.

Darauf folgen Abschnitte zum Einsatz des LEM, zu den damit ersetzten Fahrten - mit einem Schwerpunkt auf der Entwicklung des MIVs - sowie zu den daraus ableitbaren Umweltwirkungen. Abschliessend werden aufgrund dieser Ergebnisse einige Empfehlungen an die Politik formuliert.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist folgenden Einschränkungen Rechnung zu tragen:

- 1 Teilweise sind die ausgewerteten Samples recht klein, weshalb bei der Diskussion kleine Effekte mit grosser Zurückhaltung interpretiert wurden. Die Resultate der kleineren Sample erscheinen allerdings in aller Regel plausibel, so dass insgesamt ein weitgehend konsistentes Gesamtbild entsteht. Die teilweise grosse Variabilität der Verkehrsleistungen innerhalb der einzelnen Samples ist ein allgemeines Merkmal der Mobilität und dürfte deshalb in keinem direkten Zusammenhang mit dem Kauf des LEM stehen (Vgl. Jones/Clarke 1988).
- 2 Dieses Gesamtbild kann jedoch nur für eine spezifische Gruppe von Käufern, die sogenannten Innovators and early adopters – Gültigkeit beanspruchen. Es kann nicht ohne weiteres erwartet werden, dass spätere Käufergruppen (die Early and Late Majority) eine identische Entwicklung ihres Mobilitätsverhaltens zeigen werden.

Andererseits darf auch angefügt werden, dass die vorliegende Untersuchung quantitativ wesentlich breiter abgestützt ist, als alle bisherigen Studien zu LEM. Die Untersuchung kann daher der Politik wesentlich verbesserte Angaben über den Beitrag dieser Fahrzeuge zu einem nachhaltigen Verkehr liefern.

8.1 VERKNÜPFUNG DER VERSCHIEDENEN UNTERSUCHUNGSTEILE

Die beiden Hauptelemente der Untersuchung, die Fahrleistungserhebung und das Mobilitätsprotokoll decken verschiedene Aspekte des Mobilitätsverhaltens ab: Die Fahrleistungserhebung beschreibt die Verkehrsleistung aller Motorfahrzeuge im Haushalt, macht also keine Aussagen zu ÖV und Langsamverkehr sowie zum Mobilitätsverhalten einzelner Personen. Das Mobilitätsprotokoll bezieht nur den hauptsächlichen Fahrer des LEMs ein, erfasst dafür aber alle Verkehrsmittel, die Verkehrszwecke sowie die Weglänge und Dauer. Die weiteren Untersuchungsteile „Interviews“ und „Umweltauswirkungen“ beziehen sich sowohl auf den ganzen Haushalt als auch auf die Ebene der einzelnen Individuen.

Bei der Auswertung wurden die Daten aus dem Tessin und der Deutschschweiz getrennt ausgewertet. Innerhalb dieser Samples wurden nach Fahrzeugtyp (Drei- oder Vierrad) sowie – falls es die Samplegrösse zulies – nach Haushalten/Personen mit bzw. ohne Veränderung der Rahmenbedingungen unterschieden. Bei den Mobilitätsprotokollen wurden zusätzlich Werkzeuge und Wochenendtage unterschieden.

Innerhalb der Samples wurden Vorher-Nachher-Vergleiche durchgeführt, bei den Mobilitätsprotokollen zusätzlich auch Stated-Revealed-Vergleiche (vgl. die Übersicht zur Vorgehensweise in Darstellung 2-2).

Diese relativ komplizierte Methodik hat sich bewährt (vgl. Abschnitt 2.5), bedingt aber bei der Interpretation der Ergebnisse eine differenzierte Betrachtung der einzelnen Untersuchungsteile.

8.2 PROFIL DER LEM-KÄUFERSCHAFT

Die Tessiner LEM-Haushalte waren durchschnittlich grösser, stärker motorisiert und legten einen deutlich grösseren Teil ihrer Verkehrsleistungen mit dem Auto zurück als die Haushalte in der Deutschschweiz. Dies entspricht den zwischen den Landesteilen generell beobachtbaren Unterschieden. Auch in Bezug auf das individuelle Mobilitätsverhalten stimmen die Tendenzen gut mit den Ergebnissen des Mikrozensus 2000 überein. In Bezug auf diese Eckwerte des Mobilitätsverhaltens handelt es sich also um recht durchschnittliche Haushalte.

8.3 EINSATZ DES LEMS

Sowohl im Tessin als auch in der Deutschschweiz wurden LEM hauptsächlich als zusätzliche Fahrzeuge gekauft. Dabei ging es den LEM-Käufern prinzipiell darum, ihre gegenwärtigen Mobilitätsbedürfnisse mit einem umweltfreundlicheren (gegenüber dem MIV) oder leistungsfähigeren / flexibleren (gegenüber dem herkömmlichen Velo bzw. dem ÖV) Verkehrsmittel zu befriedigen. LEM wurden meistens nicht mit der Idee gekauft, Abstriche an der eigenen Mobilität vorzunehmen. Bestätigt wird damit die These von Wilke (2002 vgl. 2.3.1), wonach Routineverhalten in der Verkehrsmittelwahl an Bedeutung verliert. In Anlehnung an Rölle/Weber/Bamberg (2002) kann das LEM zudem ähnlich wie ein Wohnortswechsel als Katalysator für alternative Mobilitätskonzepte dienen.

Die LEM haben einen festen Platz im Mobilitätskonzept des Haushalts bzw. des hauptsächlichen Fahrers eingenommen. Sie sind häufig zum wichtigsten Fortbewegungsmittel überhaupt geworden, vor allem was den täglichen Pendlerverkehr betrifft. Dieses Ergebnis bestätigt das Potential dieser Fahrzeugtypen eindrucklich.

8.4 ZUSÄTZLICHER VERKEHR DANK DEM LEM?

Aus ökologischer Sicht wäre eine Zunahme des motorisierten Verkehrs durch das LEM bedauerlich. Auf Grund der Ergebnisse kann eine solche Zunahme im Tessin weitgehend ausgeschlossen werden. Zwar wies das Sample „alle Haushalte“ eine Zunahme der Fahrleistungen um 7% auf. Abgesehen davon, dass diese Ergebnisse wie erwähnt aufgrund der Samplegrösse mit Vorsicht zu interpretieren sind, kann daraus grundsätzlich nicht auf die Gesamtfahrleistung geschlossen werden (die ÖV-Kilometer in diesem Untersuchungsteil wurden nicht erfasst). Werden nur Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingungen betrachtet, so sind die Gesamtfahrleistungen sogar um ca. 5% zurückgegangen. In der Deutschschweiz stiegen die Gesamtfahrleistungen im Sample „alle Haushalte“ dagegen – von einem tiefen Niveau aus - um nicht weniger als 28%.

Diese Ausführungen betreffen die aus Umweltsicht besonders interessierenden MIV-Daten. Die Variabilität ist jedoch auch diesbezüglich hoch. Bei einzelnen Probanden wurden teilweise beträchtliche Zunahmen der Verkehrsleistungen festgestellt, die von den Befragten erstaunlich oft nicht erklärt werden konnten.

Gut erklärbar ist dagegen die grundsätzlich unerwünschte Zunahme der Verkehrsleistungen bei Haushalten ohne Auto. Hier stellt sich im Einzelfall die Frage, ob so oder so ein Motorfahrzeug angeschafft worden wäre.

Insgesamt relativiert dieser Befund die Motorisierungsthese, wonach zusätzliche Motorfahrzeuge zu höheren Verkehrsleistungen führen.

8.5 ERSETZTE FAHRTEN

Ziel ist es, mit LEM-Fahrten den herkömmlichen MIV zu ersetzen. Darauf konzentrieren sich die folgenden Ausführungen. Im Tessin wurden mit dem LEM kaum Fahrten vom ÖV und LV ersetzt. In der Deutschschweiz erlaubte die Datenlage diesbezüglich keine Auswertungen.

Die Fahrleistungserhebung ergab, dass die Fahrleistungen mit herkömmlichen Motorfahrzeugen im Tessin um 7800 Kilometer, in der Deutschschweiz - von tieferem Niveau aus - um 1800 Kilometer zurückgingen. Dies bezogen auf das Sample „alle Haushalte“, da aus methodischen Gründe für die Haushalte ohne Veränderung der Rahmenbedingung keine Aussagen gemacht werden konnten. Die Interviews zeigten klar, dass ein wesentlicher Teil dieser Fahrten durch das LEM ersetzt wurde. Eine Quantifizierung war jedoch aus methodischen Gründen nicht möglich.

Genauere Aussagen konnten für das Tessin aufgrund der Mobilitätsprotokolle (Vergleich Stated-Revealed) gemacht werden: Danach ersetzen die hauptsächlich Fahrer mit ihrem LEM MIV-Kilometer in folgendem Umfang: 21.5 km/WT und 21.8 km/WE (Dreiräder Tessin) und 29.3 km/WT und 20.3 km/WE (Vierräder Tessin). Da die LEM auch von anderen Haushaltsmitgliedern benutzt wurden, ist von höheren Werten für den MIV-Ersatz auszugehen. Dabei handelt es sich fast ausschliesslich um Autokilometer.

8.6 UMWELTWIRKUNGEN

Wichtig ist hier die Erkenntnis, dass die Umweltbilanz fast ausschliesslich durch den Umfang der ersetzten MIV-Kilometer geprägt wurde.

Bezogen auf die erfassten Haushalte ist deshalb von recht starken, positiven Wirkungen der LEM auf die Umwelt auszugehen. Die Beantwortung der eigentlichen „Gretchenfrage“ nach dem gesamtgesellschaftlichen Potential der LEM war allerdings nicht Ziel dieser Untersuchung. Absehbar ist, dass dieses Potential je nach politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich hoch ausfallen wird.

8.7 EMPFEHLUNGEN

Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie können folgende Empfehlungen formuliert werden:

1. LEM sind förderungswürdig. Neben den hier im Vordergrund stehenden Umweltauswirkungen gilt es bei den Elektro-Zweirädern auch den geringen Flächenbedarf und bei den E-Bikes den Gesundheitsaspekt in die Betrachtung einzubeziehen.
2. Die Förderung von LEM sollte den Schwerpunkt auf stark motorisierte Haushalte legen.
3. Wichtige Fragen, beispielsweise nach den langfristigen Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten oder nach der Lebensdauer der Fahrzeuge bleiben offen. Ein gezieltes Monitoring der wichtigsten Fragen würde die Genauigkeit der Potenzialabschätzung wesentlich erhöhen.
4. Offen bleibt auch die Frage, inwiefern sich spätere Nutzergruppen (Early and Late Majority) ähnlich verhalten wie Innovators and Early Adopters. Diese Frage sollte im Rahmen einer späteren Untersuchung beantwortet werden.

9 LITERATURVERZEICHNIS

AssoVEL (Hrsg.), VEL Mendrisio 1995-2001. Mendrisio, 2001 (CD-ROM).

Diekmann, A.; Franzen, A. (1996) Einsicht in ökologische Zusammenhänge und Umweltverhalten. In: Kaufmann-Hayoz, R.; Di Giulio, A./ (Hg.) Umweltproblem Mensch: humanwissenschaftliche Zugänge zu umweltverantwortlichem Handeln, Bern, 135-157.

Gärling T., Sandberg L. (1997), A Commons Dilemma Approach to Household Intentions to Change Their Travel Behaviour. In: Stopher P., Lee-Gosselin M.: Understanding Travel Behaviour in an Era of Change, Guildford, 107-122.

Golob T, Bunch D.S., Brownstone, D. (1997), A Vehicle Use Forecasting Model Based on Revealed and Stated Vehicle Type Choice. *Journal of Transport Economics and Policy* 31, 69-92.

Molt, W (1996). Verkehrsmittelnutzung. In L. Kruse, D.F. Graumann & E.-D. Lantermann, (Hrsg.). *Ökologische Psychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen* (555-559). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Polak J., Jones P. (1997), Using Stated Preference Methods to Examine Traveller Preferences and Responses. In: Stopher P., Lee-Gosselin M.: Understanding Travel Behaviour in an Era of Change, Guildford, 177-208.

Praschl, M., Risser, R. (1994). Gute Vorsätze und Realität: Die Diskrepanz zwischen Wissen und Handeln am Beispiel der Verkehrsmittelwahl. In A. Flade (Hrsg.). *Mobilitätsverhalten* (209-224). Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Rogers, E. M. (1995)⁴ *Diffusion of Innovations*, New York.

Röfle, D., Weber, C., Bamberg, S. (2002) Vom Auto zum Autobus. Der Umzug als Einstieg zum Umstieg. In *GAIA*: 11, 134-38.

Schlich R., Axhausen K. W. (2003), Habitual travel behaviour: Evidence from a six-week travel diary. *Transportation* 30, 13-36.

Schlich, R. (2001) Measurement issues in identifying variability in travel behaviour, Vortrag, 1. Swiss Transport Research Conference, Monte Verita, Ascona, März 2001.

Schlich, R. und K.W. Axhausen (2003) habitual travel behaviour - evidence from a six week travel diary, *Transportation* 30 (1), 13-36.

Schlich, R., A. König and K.W. Axhausen (2000) Stabilität und Variabilität im Verkehrsverhalten, *Strassenverkehrstechnik*, **44** (9) 431-441.

Séguin, A.-M., Bussière Y. (1997), Household Forms and Patterns of Mobility: The Case of the Montreal Metropolitan Area. In: Stopher P., Lee-Gosselin M.: Understanding Travel Behaviour in an Era of Change, Guildford, 53-90.

Simma A., Axhausen K., Structures of commitment in mode use: A comparison of Switzerland, Germany and Great Britain, *Transport Policy* 8, 279 – 288. 2001.

Simma, A. and Axhausen K., Within-household allocation of travel: The Case of Upper Austria, *Transportation Research Record A 752*, pp. 69-75, 2002.

Stopher, Peter R. (1998), A review of separate and joint strategies for the use of data on revealed and stated choices, in: *Transportation* 25, 187-205.

Truffer, Bernhard; Harms, Silvia; Wächter, Matthias (2000) Regional Experiments and Changing Consumer Behaviour: The Emergence of Integrated Mobility Forms, in: *Electric Vehicles. Socio-economic prospects and technological change*, Aldershot, 173-204.

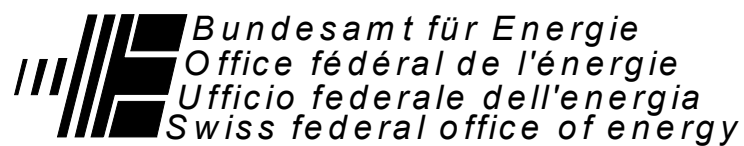
Wilke G. (2002), Neue Mobilitätsdienstleistungen und Alltagspraxis, Wuppertal Papers Nr. 127, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH.

Zumkeller, D. and B. Chlond (1995) Nutzen and Realisierungsprobleme einer bundesweiten Paneluntersuchung zum Verkehrsverhalten, *Internationales Verkehrswesen*, **47** (1-2) 20-25.

GLOSSAR

Bordbuch	Darin werden Energieverbrauch und Fahrleistungen monatlich erfasst
DS	Deuschschweiz
Elektro-Zweiräder	Sammelbezeichnung für E-Bikes und E-Scooter
Fahrleistung	Total der pro Zeiteinheit (in der Regel pro Jahr) von Fahrzeugen gefahrenen Kilometer (gemessen in Fahrzeugkilometern).
Hauptnutzer	Die Person, welche das LEM in erster Linie nutzt
LEM	Leicht-Elektromobile (2-, 3- oder 4-rädrige Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb)
LV	Langsamverkehr
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Motorfahrzeug	Hier: alle Fahrzeuge mit Motor, also auch E-Bikes
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PW	Personenwagen
TI	Tessin
Umweltverbund	öffentlicher Verkehr, Fahrrad, zu Fuss
Verkehrsleistung	Verkehrsbereichsbezogene Gesamtstrecke aller bewegten Einheiten in einer zeitlichen Periode (gemessen in Personenkilometern)
WE	Wochenendtag
Weg	Beschreibung der Bewegung einer Person. Ein Weg beginnt, wenn sich jemand mit einem Ziel (Arbeitsort) oder zu einem bestimmten Zweck in Bewegung setzt. Ein Weg endet dann, wenn das Ziel erreicht ist.
WT	Werktag

ANHANG 1: MOBILITÄTSPROTOKOLL



**Begleituntersuchung Grossversuch mit
Leicht-Elektromobilen (LEM)**

**Mobilitätstagebuch für
Privatpersonen**

Erhebung vor dem LEM-Kauf

Zürich / Bern, 1998

Wie ist das Mobilitätstagebuch für Privatpersonen auszufüllen?

Mit dem Mobilitätstagebuch verfolgte Ziele

Das Mobilitätstagebuch dient der Beschaffung von detaillierten Informationen über die Veränderungen im Mobilitätsverhalten infolge eines LEM - Kaufs. Zu diesem Zweck sind zwei Erhebungen notwendig: eine vor dem LEM - Kauf und eine nach dem LEM - Kauf. Die Ermittlung des Mobilitätsverhaltens erfolgt durch das Eintragen aller Verkehrswege (inkl. Fusswege) an einigen bestimmten Tagen (im Begleitbrief definiert).

Alle von Ihnen gemachten Angaben dienen rein statistischen Zwecken. Gemäss den geltenden Datenschutzbestimmungen dürfen Daten von Einzelpersonen weder weitergegeben noch veröffentlicht werden.

Mit dem Mobilitätstagebuch angesprochene Person

Das Mobilitätstagebuch ist von jener Person des Haushaltes auszufüllen, **welche nach dem Kauf das LEM üblicherweise, d.h. am häufigsten, benützt wird**. Diese Person muss nicht mit dem Halter identisch sein. Das Mobilitätstagebuch ist während der gesamten Befragung von derselben Person auszufüllen.

Wenn das LEM üblicherweise von mehreren Personen benützt wird, sind mehrere Mobilitätstagebücher auszufüllen (eines pro Person). Wenn das der Fall wäre, verlangen Sie bitte die zusätzlichen Mobilitätstagebücher bei der auf der nächsten Seite angegebenen Adresse.

Das Mobilitätstagebuch ist **während aller Erhebungstage auszufüllen**, unabhängig davon, ob man von zu Hause weg war, und unabhängig von den verwendeten Verkehrsmitteln.

Allgemeines Vorgehen beim Ausfüllen des Mobilitätstagebuchs

Beim Ausfüllen des beigelegten Mobilitätstagebuchs gehen Sie am besten wie folgt vor:

1. Beantworten Sie die Fragen zu Ihrer Person.
2. Tragen Sie das Datum auf dem Fragebogen zum Mobilitätsverhalten für den ersten Tag der Befragung ein.
3. Beantworten Sie den Fragebogen zum Mobilitätsverhalten für den ersten Tag der Befragung.

Machen Sie als erstes die Angaben zum allgemeinen Mobilitätsverhalten im obersten Feld des Fragebogens und dokumentieren Sie erst anschliessend die unternommenen Wege.

Wenn Sie am ersten Tag der Befragung **nie** von zu Hause weggegangen sind, markieren Sie das hierfür vorgesehene Feld auf dem Fragebogen. In diesem Fall können Sie den Wegeteil für diesen Tag überspringen.

4. Fahren Sie bei Punkt 2 für den zweiten und die folgenden Tage der Befragung weiter.

Ein Beispielfragebogen findet sich im Mobilitätstagebuch und gibt Ihnen zusätzliche Hinweise bezüglich des Ausfüllens der Fragebögen.

Praktischer Hinweis

Aus ähnlichen Befragungen konnte die Erfahrung gewonnen werden, dass wenn die Befragten die Verkehrswege eines Tages jeweils am Abend desselben dokumentieren, die Qualität der Angaben erheblich besser ist, als wenn sie dies erst am Schluss der Befragung tun.

Kontaktadresse bei Fragen und Bemerkungen zum Mobilitätstagebuch

Bei Fragen oder Bemerkungen zum Mobilitätstagebuch erreichen Sie uns unter folgender Telefonnummer:

IKAÖ, Uni Bern, Heidi Hofmann

031 / 631 39 25

Gerne geben wir Ihnen während der Bürozeiten Auskunft.

Zurücksenden des Mobilitätstagebuchs

Bitte senden Sie Ihr ausgefülltes Mobilitätstagebuch am Tag nach dem letzten Befragungstag zurück. Sie ersparen uns auf diese Weise weitere Nachfragen. Ein frankiertes Antwortcouvert liegt bei.

Was ist ein Verkehrsweg?

Wenn Sie **Ihre Wohnung verlassen**, um irgendwo hinzugehen, dann unternehmen Sie **einen Weg**.

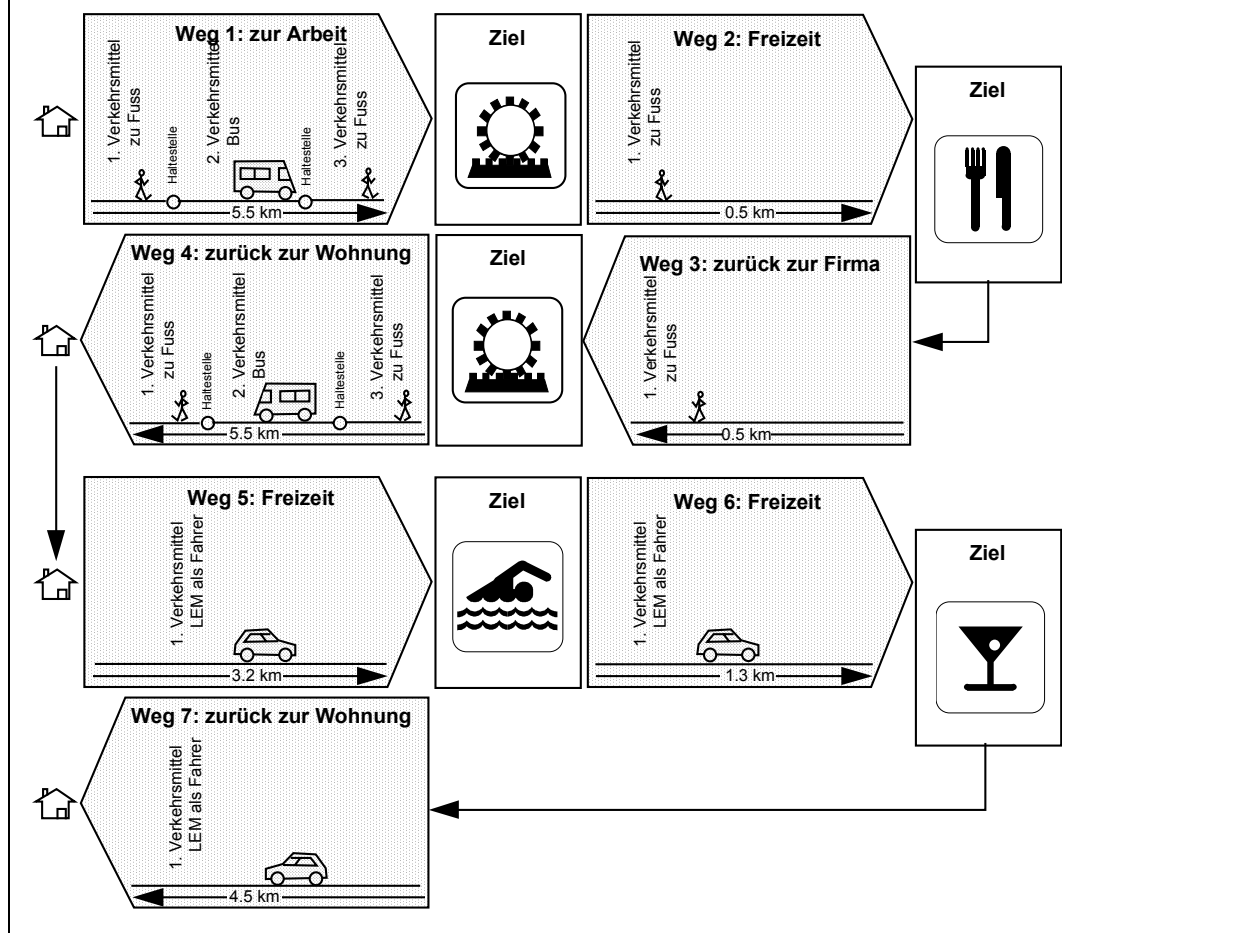
Wenn Sie von dort wieder weggehen - sei es, weil Sie nach Hause zurückkehren, oder sei es, um an einen anderen Ort zu gehen - machen Sie **einen neuen Weg**.

Wenn Sie Ihren Weg **an einem bestimmten Zielort unterbrechen**, um z.B. Besorgungen oder Besuche zu erledigen, so ergeben sich mehrere Wege. Wenn Sie also auf dem Weg von der Arbeit nach Hause noch einkaufen gehen, so machen Sie zuerst **einen Weg** vom Arbeitsplatz zum Einkaufsort und dann **einen zweiten Weg** vom Einkaufsort zu Ihnen nach Hause.

Wenn Sie **ohne ein bestimmtes Ortsziel** spazieren oder herumfahren, machen Sie nur einen Weg.

Beispiel eines Tages

Sie fahren am Morgen zur Arbeit. Das Mittagessen nehmen Sie in einem nahen Restaurant ein. Anschliessend gehen Sie wieder zur Arbeit. Nach Arbeitsschluss kehren Sie nach Hause zurück. Am Abend verbringen Sie Ihre Freizeit im nahen Schwimmbad. Durstig nach den körperlichen Aktivitäten gönnen Sie sich noch einen Schlummerbecher in Ihrem Stammlokal. Anschliessend fahren Sie nach Hause zurück.



Der entsprechend ausgefüllte Fragebogen befindet sich auf den folgenden Seiten..

Sind Sie am
 __ (Tag)
 __ (Monat)
 __ (Jahr)
 von zu Hause
 weggegangen?

JA → Haben Sie dazu das LEM
 benützt? JA NEIN → Hat eine andere Person heute das LEM
 benützt? JA NEIN → Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil
 die von Ihnen unternommenen Wege.

NEIN → Was war der Grund, dass Sie heute **nie** weggegangen sind? → Hat eine andere Person
 heute das LEM benützt? JA NEIN → Bitte überspringen Sie den Wegeteil für
 den heutigen Tag.

WEG- NUMMER:	BEGINN: Um wieviel Uhr haben Sie diesen Weg be- gonnen?	ZWECK: Wieso haben Sie diesen Weg unternommen?	ZIEL: Wohin sind Sie auf diesem Weg gegangen/ gefahren?	ANKUNFT: Um wieviel Uhr sind Sie ange- kommen?	DISTANZ: Wie weit war dieser Weg?	VERKEHRSMITTEL: Bitte geben Sie alle Verkehrsmittel an, die Sie auf diesem Weg benützt haben?
-----------------	--	---	---	--	--	---

WEG 1	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
-----------------	----------	--	--	----------	---------	---

WEG 2	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
-----------------	----------	--	--	----------	---------	---

WEG 3	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
-----------------	----------	--	--	----------	---------	---

Weg 4	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____ _____	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes	<input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer	_____ Uhr _____ km
Weg 5	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____ _____	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes	<input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer	_____ Uhr _____ km
Weg 6	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____ _____	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes	<input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer	_____ Uhr _____ km
Weg 7	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____ _____	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes	<input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer	_____ Uhr _____ km
Weg 8	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____ _____	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes	<input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer	_____ Uhr _____ km
<input type="checkbox"/> Ich habe an diesem Tag mehr als 8 Wege unternommen. Nämlich deren ____ .					

Folgende Beispiele zeigen, wie das Mobilitätstagebuch in einigen Zweifelsfällen auszufüllen ist.

- a) Heute ist Herr A, gewöhnlicher Benutzer des LEM, von zu Hause weggegangen. Er hat das LEM benützt. Keine andere Person hat das LEM benützt. Herr A füllt die Kopfzeile des Fragebogens wie folgt aus.

Sind Sie am -- (Tag) -- (Monat) 199_ von zu Hause weg- gegangen?	<input type="checkbox"/> JA	Haben Sie dazu das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil die von Ihnen unternommenen Wege.
	<input type="checkbox"/> NEIN	Was war der Grund, dass Sie heute nie weggegangen sind?	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?		<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte überspringen Sie den Wegeteil für den heutigen Tag.

Herr A füllt dann den unteren Teil des Fragebogens aus und gibt alle unternommenen Wege an, unabhängig von den gewählten Verkehrsmitteln.

- b) Heute ist Herr A, gewöhnlicher Benutzer des LEM, von zu Hause weggegangen. Er hat das LEM benützt. Das LEM wurde auch von Frau A benützt. Herr A füllt die Kopfzeile des Fragebogens wie folgt aus.

Sind Sie am -- (Tag) -- (Monat) 199_ von zu Hause weg- gegangen?	<input type="checkbox"/> JA	Haben Sie dazu das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil die von Ihnen unternommenen Wege.
	<input type="checkbox"/> NEIN	Was war der Grund, dass Sie heute nie weggegangen sind?	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?		<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte überspringen Sie den Wegeteil für den heutigen Tag.

Herr A füllt dann den unteren Teil des Fragebogens aus und gibt alle unternommenen Wege an, unabhängig von den gewählten Verkehrsmitteln. Er muss die LEM - Fahrten von Frau A nicht protokollieren.

- c) Heute ist Herr A, gewöhnlicher Benutzer des LEM, von zu Hause weggegangen. Er hat das LEM nicht benützt. Keine andere Person hat das LEM benützt. Herr A füllt die Kopfzeile des Fragebogens wie folgt aus.

Sind Sie am -- (Tag) -- (Monat) 199_ von zu Hause weg- gegangen?	<input type="checkbox"/> JA	Haben Sie dazu das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil die von Ihnen unternommenen Wege.
	<input type="checkbox"/> NEIN	Was war der Grund, dass Sie heute nie weggegangen sind?	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?		<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte überspringen Sie den Wegeteil für den heutigen Tag.

Herr A füllt dann den unteren Teil des Fragebogens aus und gibt alle unternommenen Wege an, unabhängig von den gewählten Verkehrsmitteln.

- d) Heute ist Herr A, gewöhnlicher Benutzer des LEM, von zu Hause weggegangen. Er hat das LEM nicht benützt. Das LEM wurde von Frau A benützt. Herr A füllt die Kopfzeile des Fragebogens wie folgt aus.

Sind Sie am -- (Tag) -- (Monat) 199_ von zu Hause weg- gegangen?	<input type="checkbox"/> JA	Haben Sie dazu das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil die von Ihnen unternommenen Wege.
	<input type="checkbox"/> NEIN	Was war der Grund, dass Sie heute nie weggegangen sind?	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?		<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte überspringen Sie den Wegeteil für den heutigen Tag.

Herr A füllt dann den unteren Teil des Fragebogens aus und gibt alle unternommenen Wege an, unabhängig von den gewählten Verkehrsmitteln. Er muss die LEM - Fahrten von Frau A nicht protokollieren.

e) Heute ist Herr A, gewöhnlicher Benutzer des LEM, nie von zu Hause weggegangen. Niemand hat das LEM benützt. Herr A füllt die Kopfzeile des Fragebogens wie folgt aus.

Sind Sie am -- (Tag) -- (Monat) 199_ von zu Hause weg- gegangen?	<input type="checkbox"/> JA	Haben Sie dazu das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil die von Ihnen unternommenen Wege.
	<input type="checkbox"/> NEIN	Was war der Grund, dass Sie heute nie weggegangen sind?	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?		<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte überspringen Sie den Wegeteil für den heutigen Tag.

Herr A füllt dann den unteren Teil des Fragebogens nicht aus. Er hat nämlich keinen Weg unternommen.

f) Heute ist Herr A, gewöhnlicher Benutzer des LEM, nie von zu Hause weggegangen. Das LEM wurde vom Sohn benützt. Herr A füllt die Kopfzeile des Fragebogens wie folgt aus.

Sind Sie am -- (Tag) -- (Monat) 199_ von zu Hause weg- gegangen?	<input type="checkbox"/> JA	Haben Sie dazu das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?	<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil die von Ihnen unternommenen Wege.
	<input type="checkbox"/> NEIN	Was war der Grund, dass Sie heute nie weggegangen sind?	Hat eine andere Person heute das LEM benützt?		<input type="checkbox"/> JA <input type="checkbox"/> NEIN	Bitte überspringen Sie den Wegeteil für den heutigen Tag.

Herr A füllt dann den unteren Teil des Fragebogens nicht aus. Er hat nämlich keinen Weg unternommen. Er muss die LEM - Fahrten vom Sohn nicht protokollieren.

Fragebogen zum Mobilitätsverhalten

Angaben zur Person

Wir bitten Sie, bevor Sie Ihre Wege für die Tage der Befragung dokumentieren, uns die folgenden Angaben zu Ihrer Person zu machen.

Ihr Geburtsjahr?	19__	
Ihr Geschlecht?	<input type="checkbox"/> weiblich	<input type="checkbox"/> männlich
Ihre Stellung im Haushalt?	<input type="checkbox"/> Verantwortliche für den Haushalt (z.B. Ehemann/Ehefrau, Partner/in in eheähnlicher Gemeinschaft, andere/r Wohnpartner/in, verantwortliche Person ohne Partner) <input type="checkbox"/> Verwandte (z.B. Sohn, Tochter, Eltern, Schwiegereltern) <input type="checkbox"/> Nicht-Verwandte (z.B. Angestellte/r)	
Wieviele Personen leben in Ihrem Haushalt (Sie inbegriffen)? __		
Ihre gegenwärtige Erwerbssituation?	<input type="checkbox"/> vollerwerbstätig <input type="checkbox"/> teilerwerbstätig <input type="checkbox"/> zur Zeit nicht erwerbstätig <input type="checkbox"/> in Schul- oder Berufsausbildung <input type="checkbox"/> Hausarbeit im eigenen Haushalt <input type="checkbox"/> Rentner/in	
Verfügen Sie über einen Parkplatz Beim Arbeitsort?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Verfügen Sie über ein ÖV-Abonnement (Monatsabonnement, Jahresabonnement, GA, 1/2-Tax, Streckenabo)?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Gibt es in Ihrem Haushalt andere Motorfahrzeuge neben dem LEM (PW, Motorräder)? Wieviele?	<input type="checkbox"/> ja	Anzahl PW..... Anzahl Motorräder..... <input type="checkbox"/> nein

Sind Sie am
 __ (Tag)
 __ (Monat)
 __ (Jahr)
 von zu Hause
 weggegangen?

JA → Haben Sie dazu das LEM
 benützt? JA NEIN → Hat eine andere Person heute das LEM
 benützt? JA NEIN → Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil
 die von Ihnen unternommenen Wege.

NEIN → Was war der Grund, dass Sie heute **nie** weggegangen sind? → Hat eine andere Person
 heute das LEM benützt? JA NEIN → Bitte überspringen Sie den Wegeteil für
 den heutigen Tag.

WEG- NUMMER:	BEGINN: Um wieviel Uhr haben Sie diesen Weg be- gonnen?	ZWECK: Wieso haben Sie diesen Weg unternommen?	ZIEL: Wohin sind Sie auf diesem Weg gegangen/ gefahren?	ANKUNFT: Um wieviel Uhr sind Sie ange- kommen?	DISTANZ: Wie weit war dieser Weg?	VERKEHRSMITTEL: Bitte geben Sie alle Verkehrsmittel an, die Sie auf diesem Weg benützt haben?
WEG 1	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
WEG 2	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
WEG 3	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes

Weg

4

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg

5

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg

6

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg

7

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg

8

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Ich habe an diesem Tag mehr als 8 Wege unternommen. Nämlich deren ___.

Sind Sie am
 __ (Tag)
 __ (Monat)
 __ (Jahr)
 von zu Hause
 weggegangen?

JA → Haben Sie dazu das LEM
 benützt? JA NEIN → Hat eine andere Person heute das LEM
 benützt? JA NEIN → Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil
 die von Ihnen unternommenen Wege.

NEIN → Was war der Grund, dass Sie heute **nie** weggegangen sind? _____ → Hat eine andere Person
 heute das LEM benützt? JA NEIN → Bitte überspringen Sie den Wegeteil für
 den heutigen Tag.

WEG- NUMMER:	BEGINN: Um wieviel Uhr haben Sie diesen Weg be- gonnen?	ZWECK: Wieso haben Sie diesen Weg unternommen?	ZIEL: Wohin sind Sie auf diesem Weg gegangen/ gefahren?	ANKUNFT: Um wieviel Uhr sind Sie ange- kommen?	DISTANZ: Wie weit war dieser Weg?	VERKEHRSMITTEL: Bitte geben Sie alle Verkehrsmittel an, die Sie auf diesem Weg benützt haben?
WEG 1	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
WEG 2	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
WEG 3	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes

Weg
4

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg
5

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg
6

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg
7

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg
8

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Ich habe an diesem Tag mehr als 8 Wege unternommen. Nämlich deren ___.

Sind Sie am
 __ (Tag)
 __ (Monat)
 __ (Jahr)
 von zu Hause
 weggegangen?

JA → Haben Sie dazu das LEM
 benützt? JA NEIN → Hat eine andere Person heute das LEM
 benützt? JA NEIN → Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil
 die von Ihnen unternommenen Wege.

NEIN → Was war der Grund, dass Sie heute **nie** weggegangen sind? → Hat eine andere Person
 heute das LEM benützt? JA NEIN → Bitte überspringen Sie den Wegeteil für
 den heutigen Tag.

WEG- NUMMER:	BEGINN: Um wieviel Uhr haben Sie diesen Weg be- gonnen?	ZWECK: Wieso haben Sie diesen Weg unternommen?	ZIEL: Wohin sind Sie auf diesem Weg gegangen/ gefahren?	ANKUNFT: Um wieviel Uhr sind Sie ange- kommen?	DISTANZ: Wie weit war dieser Weg?	VERKEHRSMITTEL: Bitte geben Sie alle Verkehrsmittel an, die Sie auf diesem Weg benützt haben?
WEG 1	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
WEG 2	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
WEG 3	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes

Weg
4

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg
5

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg
6

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg
7

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg
8

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

___:___ Uhr

___:___ Uhr

___ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Ich habe an diesem Tag mehr als 8 Wege unternommen. Nämlich deren ___.

Sind Sie am
 __ (Tag)
 __ (Monat)
 __ (Jahr)
 von zu Hause
 weggegangen?

JA → Haben Sie dazu das LEM
 benützt? JA NEIN → Hat eine andere Person heute das LEM
 benützt? JA NEIN → Bitte dokumentieren Sie im unteren Teil
 die von Ihnen unternommenen Wege.

NEIN → Was war der Grund, dass Sie heute **nie** weggegangen sind? _____ → Hat eine andere Person
 heute das LEM benützt? JA NEIN → Bitte überspringen Sie den Wegeteil für
 den heutigen Tag.

WEG- NUMMER:	BEGINN: Um wieviel Uhr haben Sie diesen Weg be- gonnen?	ZWECK: Wieso haben Sie diesen Weg unternommen?	ZIEL: Wohin sind Sie auf diesem Weg gegangen/ gefahren?	ANKUNFT: Um wieviel Uhr sind Sie ange- kommen?	DISTANZ: Wie weit war dieser Weg?	VERKEHRSMITTEL: Bitte geben Sie alle Verkehrsmittel an, die Sie auf diesem Weg benützt haben?
WEG 1	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
WEG 2	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes
WEG 3	____ Uhr	<input type="checkbox"/> zur Arbeit, Schule <input type="checkbox"/> Einkauf, Besorgungen <input type="checkbox"/> geschäftlich, dienstlich <input type="checkbox"/> zurück zur Firma <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> zurück zur Wohnung <input type="checkbox"/> Anderes	Ort: _____ PLZ: _____ Adresse: _____	____ Uhr	____ km	<input type="checkbox"/> zu Fuss <input type="checkbox"/> Velo <input type="checkbox"/> Mofa <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Auto als Fahrer <input type="checkbox"/> Auto als Mitfahrer <input type="checkbox"/> LEM als Fahrer <input type="checkbox"/> LEM als Mitfahrer <input type="checkbox"/> Bus/Postauto <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Anderes

Weg

4

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

____ Uhr

____ Uhr

____ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg

5

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

____ Uhr

____ Uhr

____ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg

6

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

____ Uhr

____ Uhr

____ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg

7

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

____ Uhr

____ Uhr

____ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Weg

8

- zur Arbeit, Schule
- Einkauf, Besorgungen
- geschäftlich, dienstlich
- zurück zur Firma
- Freizeit
- zurück zur Wohnung
- Anderes

Ort: _____

PLZ: _____

Adresse: _____

____ Uhr

____ Uhr

____ km

- zu Fuss
- Mofa
- Auto als Fahrer
- LEM als Fahrer
- Bus/Postauto
- Bahn
- Anderes
- Velo
- Motorrad
- Auto als Mitfahrer
- LEM als Mitfahrer

Ich habe an diesem Tag mehr als 8 Wege unternommen. Nämlich deren ____.

ANHANG 2: FRAGEBOGEN FAHRLEISTUNGEN

FAHRLEISTUNGSERHEBUNG MOTORRÄDER

Bitte tragen Sie in den folgenden Tabellen die unterschiedlichen Kilometerstände Ihrer Motorräder ein. Die Kilometerstände und entsprechenden Daten sind in den Wartungsdokumenten zu finden. Vergessen Sie bitte nicht das heutige Datum, das Kaufdatum und die entsprechenden Kilometerstände.

1. Motorrad : Marke	
Heutiges Datum	Kilometerstand
Kaufdatum	Kilometerstand
Serviceheft	
Datum	Kilometerstand

2. Motorrad : Marke	
Heutiges Datum	Kilometerstand
Kaufdatum	Kilometerstand
Serviceheft	
Datum	Kilometerstand

FAHRLEISTUNGSERHEBUNG MOTORFAHRRÄDER

Bitte tragen Sie in den folgenden Tabellen das heutige- und Kaufdatum und die entsprechenden Kilometerstände ein. Falls Sie weitere Datenpunkte besitzen, können Sie diese selbstverständlich auch eintragen.

1. Motorfahrrad: Marke	
Heutiges Datum	Kilometerstand
Kaufdatum	Kilometerstand
Datum	Kilometerstand

2. Motorfahrrad: Marke	
Heutiges Datum	Kilometerstand
Kaufdatum	Kilometerstand
Datum	Kilometerstand

FAHRLEISTUNGSERHEBUNG LEM

Bitte tragen Sie in den folgenden Tabellen das heutige Datum, das Kaufdatum und die entsprechenden Kilometerstände ein. **Es sollten Kilometerstände von mindestens zwei unterschiedlichen Zeitpunkten eingetragen werden.** Falls Sie weitere Datenpunkte besitzen, können Sie diese selbstverständlich auch eintragen.

1. LEM: Marke	
Heutiges Datum	Kilometerstand
Kaufdatum	Kilometerstand
Datum	Kilometerstand

2. LEM: Marke	
Heutiges Datum	Kilometerstand
Kaufdatum	Kilometerstand
Datum	Kilometerstand

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!

ANHANG 3: FRAGERASTER PERSÖNLICHES EINZELINTERVIEW 1 UND 2

Erste persönliche Einzelinterview

Interviewnummer	
Gesuchsnummer und Fahrzeug	
Mobilitätsprotokoll Nr.	
Interviewdatum	
Mobilitätsprotokoll ausgefüllt am ...	
Interviewdauer (von bis)	
Gesprächspartner (Adresse, Telefonnummer)	

1 Protokolliertes Mobilitätsverhalten: protokollierte Wege vorlesen	
<p>1a Geben die Stichtage Ihr "durchschnittliches" Mobilitätsverhalten der gegenwärtigen Saison dar? Wenn nein, wie würden Sie Ihr typisches Mobilitätsverhalten darstellen?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werktag - Samstag - Sonntag 	

3 Mobilitätsvoraussetzungen																									
3a In ihrem Haushalt haben Sie folgende Motorfahrzeuge. - Anzahl PW - Anzahl Motorräder - Anzahl Motorfahräder - Anzahl Velos Ist diese Liste vollständig?																									
3b Wie frei verfügen Sie darüber? Dürfen Sie Fahrzeuge von anderen Haushalten (z.B. Eltern) benützen? Wie? Sind Sie Mitglied einer Car-Sharing-Organisation?																									
3c Über welche Fahrausweise verfügen Sie?																									
3d Haben Sie ein ÖV-Abonnement? Welches?																									
3e Aus dem Fragebogen Fahrleistungen kommt hervor, dass die herk. PW ihres Haushaltes km pro Jahr zurücklegen. Stimmt diese Angabe? Haben Sie Bemerkungen dazu?	Fahrleistung PW 1 Fahrleistung PW 2 Fahrleistung PW 3 Fahrleistung PW 4																								
Falls aus dem Mobilitätsprotokoll nicht ersichtlich 3f Wie oft verwenden Sie ihre zweirädrigen Fahrzeuge? - Motorrad - Moped - Velo	<table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="3">Winter</th> <th colspan="3">Sommer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> </tr> <tr> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> </tr> <tr> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> </tr> </tbody> </table>	Winter			Sommer			1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger
Winter			Sommer																						
1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger																				
1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger																				
1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger																				
3g Hat die Qualität des ÖV-Angebots in Ihrer Gemeinde / Region einen Einfluss auf Ihren Entscheid, ein LEM zu kaufen?																									

4 Übliches Verkehrsverhalten	
4a Wie würden Sie ihr übliches Verkehrsverhalten beschreiben? Unterscheiden Sie dabei zwischen Winter und Sommer	
Winter	Sommer
5 Zukunftiges Verkehrsverhalten	
5a Sind wesentliche Änderungen in Ihrem Mobilitätsverhalten für das nächste Jahr zu erwarten (Änderungen bezüglich Wohnort, Arbeitsort, Familienzustand usw.).	
5b Ist das ein Grund für den LEM - Kauf?	
5c Für welche Fahrtzwecke bzw. -ziele kaufen Sie das LEM?	
5d Falls "vorhandene" Zwecke bzw. Ziele: Wird das heute dazu verwendete Fahrzeug verkauft? Wieso?	
5e Falls neue Zwecke bzw. Ziele: Wieso haben Sie dafür ein LEM gekauft?	

6 Gründe für Wahl der LEM - Kategorie	
6 Welche Faktoren haben die Wahl der LEM - Kategorie (PW, Moto, E-Bike) am meisten beeinflusst? <ul style="list-style-type: none">- Der Preis- Der Fahrtzweck- Der Fahrausweis- Die Verfügbarkeit von Parkplätzen- Die Gewohnheiten- Die psychologischen Faktoren- Die Verkehrssituation- Andere	
6a Ohne diese Einschränkungen hätten Sie eine andere LEM - Kategorie gewählt?	

Zweite persönliche Einzelinterview

Interviewnummer	
Gesuchsnummer und Fahrzeug	
Mobilitätsprotokoll Nr.	
Interviewdatum	
Mobilitätsprotokoll ausgefüllt am	
Interviewdauer (von bis)	
Gesprächspartner (Adresse, Telefonnummer)	

1 Protokolliertes Mobilitätsverhalten: protokollierte Wege vorlesen	
<p>1a Geben die Stichtage Ihr "durchschnittliches" Mobilitätsverhalten der gegenwärtigen Saison dar?</p> <p>Wenn nein, wie würden Sie Ihr typisches Mobilitätsverhalten darstellen?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Werktag - Samstag - Sonntag 	

3 Mobilitätsvoraussetzungen		
<p>3a In ihrem Haushalt haben Sie folgende Motorfahrzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anzahl PW - Anzahl Motorräder - Anzahl Motorfahräder - Anzahl Velos <p>Ist diese Liste vollständig?</p> <p>War der LEM-Kauf verantwortlich für eventuelle Veränderungen? Sind wegen des LEM-Kaufs Änderungen für die Zukunft geplant?</p>	Vor LEM-Kauf	Nach LEM-Kauf
<p>3b Wie frei verfügen Sie jetzt darüber (nach LEM-Kauf)? Dürfen Sie Fahrzeuge von anderen Haushalten (z.B. Eltern) benutzen? Wie? Sind Sie Mitglied einer Car-Sharing-Organisation? Sind Veränderungen gegenüber der "vor LEM-Kauf"-Periode aufgetreten?</p>		
<p>3c Über welche Fahrausweise verfügen Sie? Sind Veränderungen gegenüber der "vor LEM-Kauf"-Periode aufgetreten?</p>		
<p>3d Haben Sie ein ÖV-Abonnement? Welches? Sind Veränderungen gegenüber der "vor LEM-Kauf"-Periode aufgetreten? Warum?</p>		
<p>3e Aus dem Fragebogen Fahrleistungen kommt hervor, dass die herk. PW ihres Haushaltes km pro Jahr zurücklegen. Stimmt diese Angabe? Haben Sie Bemerkungen dazu? Wie sind die Veränderungen gegenüber der "vor LEM-Kauf"-Periode zu begründen?</p>	<p>Vor LEM-Kauf</p> <p>Fahrleistung PW 1</p> <p>Fahrleistung PW 2</p> <p>Fahrleistung PW 3</p> <p>Fahrleistung PW 4</p>	<p>Nach LEM-Kauf</p> <p>Fahrleistung PW 1</p> <p>Fahrleistung PW 2</p> <p>Fahrleistung PW 3</p> <p>Fahrleistung PW 4</p> <p>Fahrleistung LEM</p>

Falls aus dem Mobilitätsprotokoll oder anderen Interviews nicht ersichtlich 3f Wer benützt das LEM in Ihrem Haushalt ausser Sie?																									
Falls aus dem Mobilitätsprotokoll nicht ersichtlich 3g Wie oft verwenden Sie ihre zweirädrigen Fahrzeuge? - Motorrad - Moped - Velo Sind im Vergleich zur "vor-LEM-Kauf"-Periode Veränderungen aufgetreten?	<table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="3">Winter</th> <th colspan="3">Sommer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> </tr> <tr> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> </tr> <tr> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> <td>1xMonat</td> <td>1xWoche</td> <td>Häufiger</td> </tr> </tbody> </table>	Winter			Sommer			1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger
Winter			Sommer																						
1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger																				
1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger																				
1xMonat	1xWoche	Häufiger	1xMonat	1xWoche	Häufiger																				
3h Hat die Qualität des ÖV-Angebots in Ihrer Gemeinde / Region einen Einfluss auf Ihren Entscheid gehabt, ein LEM zu kaufen																									

4 Übliches Verkehrsverhalten und Veränderungen gegenüber "vor LEM-Kauf"-Periode	
<p>4a Aus dem Vergleich Ihrer Mobilitätsprotokollen ergeben sich folgende Veränderung in Ihrem Mobilitätsverhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> - bezüglich Verkehrsmittelwahl..... - bezüglich Anzahl Wege..... - bezüglich Fahrleistungen..... <p>Haben Sie Bemerkungen dazu? Stimmt dieses Bild?</p>	
<p>4b Wie würden Sie ihr übliches Verkehrsverhalten nach LEM-Kauf beschreiben? Unterscheiden Sie dabei zwischen Winter und Sommer. Was hat sich im Vergleich zur "vor LEM-Kauf"-Periode verändert? Warum (falls aus dem Mob.protokoll oder anderen Interviews nicht ersichtlich)?</p>	
<p>Winter</p>	<p>Sommer</p>
<p>4c Könnten Sie sich vorstellen, heute ohne LEM auszukommen und ein herkömmlich-betriebenes Fahrzeug zu benutzen? Sind Veränderungen durch den LEM-Kauf in Ihrem Mobilitätsverhalten aufgetreten? Haben Sie Veränderungen bei anderen Mitgliedern des Haushalts bemerkt?</p>	
<p>4d Planen Sie nach dem LEM-Kauf Ihre Mobilität anders als vorher? Fühlen Sie sich weniger mobil oder in Ihrer Mobilität eingeschränkt?</p>	
<p>4e Kennen Sie die Reichweite Ihres LEM? Wieviel beträgt sie? Haben Sie sie schon ausgereizt? Haben Sie Angst vor Energiepannen?</p>	
<p>4f Wie beurteilen Sie Ihre Fahrweise mit LEM im Vergleich zu Ihrer Fahrweise mit herk. Fahrzeuge?</p>	
<p>4g Entspricht der LEM-Einsatz den Absichten vor dem Kauf?</p>	

5 Veränderungen der sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen	
5a Abgesehen vom LEM-Kauf haben sich andere, für das Mobilitätsverhalten relevante, Rahmenbedingungen in Ihrem sozio-ökonomischen Umfeld verändert (Änderungen bezüglich Wohnort, Arbeitsort, Familienzustand usw. -> vgl. Liste).	

**ANHANG 4: FRAGERASTER ERSTINTERVIEW EIN MONAT NACH DEM
LEM - KAUF**

Interviews mit neuen LEM - Besitzer (Privaten)

Interviewsdatum	
Interviewsdauer	
Gesprächspartner (Adresse und Telefonnummer)	
Jahrgang (erst vor Frage 11a nachfragen)	
1 Welches Fahrzeug (Marke /Typ) haben sie gekauft?	
1a Ist das ein zusätzliches Fahrzeug oder ein Ersatzfahrzeug (welches Fahrzeug wurde ersetzt)?	
1b Bei welcher Garage wurde das LEM gekauft? Warum genau dort?	
2 Wann haben sie zum ersten Mal etwas von LEM gehört?	
2a Jahr (ungefähr): <ul style="list-style-type: none"> - Eröffnung Grossversuch - ExpoVEL- Zeitungsartikel (welche Zeitung?) - Radio / Fernsehen (welche Sendung?) - Veranstaltungen / Anlässe in Mendrisio und Umgebung (welche?) - Durch Freunde / Bekannte die bereits ein LEM besitzen - Durch Freunde / Bekannte (besitzen aber kein LEM) - Andere Zusammenhänge 	

3	<p>Haben Sie vor dem Kauf LEM ausprobiert oder gemietet? In welchem Zusammenhang / bei welcher Gelegenheit?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probefahrten beim ExpoVEL - Vom InfoVEL einen Gutschein für eine Probefahrt erhalten - Probefahrten bei anderen Anlässen (welche?) - LEM bei Autonoleggio Sud gemietet - LEM am Bahnhof gemietet - LEM wurde mir von Garagisten zur Verfügung gestellt (gratis? gegen Entschädigung?) - Andere Zusammenhänge 	
3a	<p>Waren Sie mit der Vermietungsabwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sehr zufrieden -> wieso - Zufrieden -> wieso - Nicht so zufrieden -> wieso - Unzufrieden -> wieso 	
4	<p>Wann haben Sie sich zum ersten Mal überlegt, ein neues Fahrzeug (auch ein herkömmliches Fz.) zu kaufen? Welche Fz.- Typen standen zur Diskussion?</p>	
4a	<p>Wann haben Sie sich erste Gedanken bezüglich eines LEM - Kaufs gemacht? Welche Fahrzeuge standen zu diesem Zeitpunkt zur Diskussion?</p>	
4b	<p>Welche LEM - Typen standen zur Diskussion beim Kaufentscheid?</p>	
5	<p>Aus welchen Gründen haben sie sich für ein Elektromobil entschieden? (Reihe nach Wichtigkeit)</p>	
6	<p>Hätten Sie das LEM auch ohne Subvention gekauft?</p>	

7	Sind Sie mit ihrem LEM grundsätzlich... - Sehr zufrieden -> wieso - Zufrieden -> wieso - Nicht so zufrieden -> wieso - Unzufrieden -> wieso	
8	Fühlen Sie sich auch nach dem Kauf gut betreut (von der Garage und von InfoVEL), vermissen Sie etwas, oder ist noch zu früh für Aussagen? - Falls gut betreut: Was schätzen Sie besonders? - Falls etwas vermisst: Was genau vermissen Sie?	
9	Von wem wird Ihr LEM hauptsächlich benützt?	
10	Für welche Fahrtzwecke benützen Sie das LEM hauptsächlich?	
10a	Welche Verkehrsmittel benutzen Sie für Fernfahrten?	
11	Sozio-ökonomische Fragen über Haushalt	
11a	Verfügen Sie über ein Monats-, Jahres-, General- oder Streckenabonnement für den OeV?	
11b	Wieviele der folgenden Fahrzeuge haben Sie nun in ihrem Haushalt? Velo: Mofa: Motorräder: Auto: LEM:	
11c	Zu welcher Kategorie gehört ihr Auto / gehören Ihre Autos? Kleinwagen: Mittelklasswagen: Luxuswagen:	

11d	Wieviele Personen leben in Ihrem Haushalt, Sie selbst mitgezählt?	
11e	Wieviele Personen davon verfügen über einen Auto-Fahrausweis?	
11f	Besitzen Sie persönlich einen Auto-Fahrausweis?	
11g	Welche Stellung haben Sie im Haushalt?: Verantwortlich für den Haushalt Verwandte Nicht verwandte	
11h	Welche Schule haben Sie zuletzt besucht?	
11i	Sind Sie berufstätig? Vollzeit: Teilzeit: Schüler/Student/Lehrling: Hausfrau/Hausmann: Rentner/pensioniert: Arbeitslos:	
11j	Verfügen Sie am Arbeitsort über einen reservierten Parkplatz?	
11k	Wie hoch ist ihr gegenwärtiges mittleres Brutto-Haushaltseinkommen im Monat? < 3'000 3'000 - 5'000 5'000 - 7'000 7'000 - 9'000 > 9'000	
12	Bemerkungen, weitere Informationen	

ANHANG 5: DETAILLIERTE ANGABEN AUS DER AUSWERTUNG DER MOBILITÄTSPROTOKOLLE

INHALT

1. BESITZER MIT UND OHNE VERÄDERUNG DER ÄUSSEREN FAKTOREN IM TESSIN
2. BESITZER OHNE VERÄDERUNG DER ÄUSSEREN FAKTOREN IM TESSIN

1. Besitzer mit und ohne Veraderung der äusseren Faktoren im Tessin

1.1 Anzahl Wege nach Verkehrsmittel

3-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %
LEM	0.00	0.0%	0.11	2.5%	3.30	63.9%	1.94	54.1%
Zu Fuss	0.62	10.1%	0.47	11.4%	0.39	7.6%	0.29	8.2%
Velo	0.29	4.7%	0.42	10.1%	0.17	3.4%	0.00	0.0%
Mofa	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Motorrad	0.62	10.1%	0.37	8.9%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Auto	4.62	75.2%	2.68	64.6%	1.22	23.5%	1.35	37.7%
ÖV	0.00	0.0%	0.11	2.5%	0.09	1.7%	0.00	0.0%
Andere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Total	6.14	100.0%	4.16	100.0%	5.17	100.0%	3.59	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 129 Wege an WT und 79 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 119 Wege an WT und 61 Wege an WE

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %
LEM	0.01	0.2%	0.01	0.2%	3.41	74.8%	2.26	60.9%
Zu Fuss	0.54	11.5%	0.32	8.0%	0.37	8.1%	0.31	8.3%
Velo	0.16	3.4%	0.19	4.7%	0.07	1.6%	0.20	5.4%
Mofa	0.00	0.0%	0.02	0.5%	0.02	0.4%	0.02	0.5%
Motorrad	0.40	8.5%	0.13	3.3%	0.02	0.4%	0.02	0.5%
Auto	3.55	75.4%	3.32	82.3%	0.58	12.8%	0.88	23.8%
ÖV	0.05	1.0%	0.04	0.9%	0.06	1.2%	0.00	0.0%
Andere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.03	0.6%	0.02	0.5%
Total	4.71	100.0%	4.04	100.0%	4.56	100.0%	3.71	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 504 Wege an WT und 424 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 492 Wege an WT und 386 Wege an WE

1.2 Anzahl Wege nach Fahrzweck

Alle Fahrzwecke

3-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %
Arbeit	2.38	38.8%	0.42	10.1%	1.96	37.8%	0.41	11.5%
Einkauf	1.14	18.6%	1.16	27.8%	0.70	13.4%	1.06	29.5%
Freizeit	0.86	14.0%	2.05	49.4%	1.09	21.0%	1.53	42.6%
Dienstfahrten	1.14	18.6%	0.05	1.3%	0.91	17.6%	0.18	4.9%
Weitere	0.62	10.1%	0.47	11.4%	0.52	10.1%	0.41	11.5%
Total	6.14	100.0%	4.16	100.0%	5.17	100.0%	3.59	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 129 Wege an WT und 79 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 119 Wege an WT und 61 Wege an WE

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %
Arbeit	2.04	43.3%	0.41	10.1%	1.66	36.4%	0.41	11.1%
Einkauf	0.99	21.0%	1.10	27.1%	0.83	18.3%	0.88	23.6%
Freizeit	0.93	19.6%	2.18	54.0%	0.99	21.7%	1.92	51.8%
Dienstfahrten	0.33	6.9%	0.07	1.7%	0.53	11.6%	0.00	0.0%
Weitere	0.43	9.1%	0.29	7.1%	0.55	12.0%	0.50	13.5%
Total	4.71	100.0%	4.04	100.0%	4.56	100.0%	3.71	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 504 Wege an WT und 424 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 492 Wege an WT und 386 Wege an WE

LEM-Wege nach dem LEM-Kauf

	3-Räder				4-Räder			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %	Anzahl Wege	in %
Arbeit	1.61	48.7%	0.29	15.2%	1.33	39.1%	0.30	13.2%
Einkauf	0.39	11.8%	0.59	30.3%	0.56	16.3%	0.65	28.9%
Freizeit	0.30	9.2%	0.88	45.5%	0.63	18.5%	1.01	44.7%
Dienstfahrten	0.70	21.1%	0.06	3.0%	0.41	12.0%	0.00	0.0%
Weitere	0.30	9.2%	0.12	6.1%	0.48	14.1%	0.30	13.2%
Total	3.30	100.0%	1.94	100.0%	3.41	100.0%	2.26	100.0%

Quelle: 3-Räder: 76 Wege an WT und 33 Wege an WE 4-Räder: 368 Wege an WT und 235 Wege an WE

Die Daten wurden auch getrennt nach Fahrzwecken und Verkehrsmitteln ausgewertet. Wegen der kleinen Stichprobengröße wird auf eine Veröffentlichung verzichtet.

1.3 Zurückgelegte Distanz nach Verkehrsmittel

3-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf "Revealed"				Nach LEM-Kauf "Stated"			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
LEM	0.00	0.0%	2.53	3.2%	21.46	38.0%	21.75	42.9%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Zu Fuss	0.13	0.3%	0.63	0.8%	0.32	0.6%	0.08	0.2%	0.32	0.6%	0.08	0.2%
Velo	1.90	4.3%	1.32	1.6%	0.87	1.5%	0.00	0.0%	0.87	1.5%	0.00	0.0%
Mofa	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Motorrad	4.62	10.4%	2.45	3.1%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Auto	37.90	85.1%	51.04	64.0%	16.36	29.0%	28.92	57.0%	37.82	67.1%	50.66	99.8%
OV	0.00	0.0%	21.79	27.3%	17.39	30.8%	0.00	0.0%	17.39	30.8%	0.00	0.0%
Andere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Total	44.55	100.0%	79.75	100.0%	56.40	100.0%	50.74	100.0%	56.40	100.0%	50.74	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 120 Wege an WT und 64 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 105 Wege an WT und 52 Wege an WE

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf "Revealed"				Nach LEM-Kauf "Stated"			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
LEM	0.14	0.3%	0.02	0.0%	29.33	58.5%	20.68	50.8%	0.00	0.0%	0.42	1.0%
Zu Fuss	0.90	2.2%	0.70	1.4%	0.44	0.9%	0.71	1.7%	0.44	0.9%	0.71	1.7%
Velo	0.30	0.7%	0.83	1.6%	0.11	0.2%	1.48	3.6%	0.11	0.2%	1.48	3.6%
Mofa	0.00	0.0%	0.08	0.2%	0.06	0.1%	0.02	0.0%	0.06	0.1%	0.02	0.0%
Motorrad	2.92	7.2%	0.82	1.6%	0.08	0.2%	0.08	0.2%	0.67	1.3%	0.39	1.0%
Auto	35.75	88.3%	47.29	93.9%	14.26	28.4%	17.66	43.4%	42.99	85.7%	37.61	92.4%
OV	0.49	1.2%	0.63	1.2%	5.00	10.0%	0.00	0.0%	5.00	10.0%	0.00	0.0%
Andere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.87	1.7%	0.06	0.1%	0.87	1.7%	0.06	0.1%
Total	40.49	100.0%	50.36	100.0%	50.15	100.0%	40.69	100.0%	50.14	100.0%	40.69	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 495 Wege an WT und 413 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 453 Wege an WT und 371 Wege an WE

1.4 Zurückgelegte Distanz nach Fahrzweck

Alle Fahrzwecke

3-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
Arbeit	19.67	44.2%	2.89	3.6%	19.59	34.7%	2.22	4.4%
Einkauf	6.46	14.5%	12.11	15.2%	4.39	7.8%	7.21	14.2%
Freizeit	7.85	17.6%	49.33	61.8%	7.77	13.8%	34.37	67.7%
Dienstfahrten	8.41	18.9%	2.16	2.7%	5.96	10.6%	3.06	6.0%
Weitere	2.15	4.8%	13.26	16.6%	18.70	33.1%	3.88	7.7%
Total	44.55	100.0%	79.75	100.0%	56.40	100.0%	50.74	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 120 Wege an WT und 64 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 105 Wege an WT und 52 Wege an WE

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
Arbeit	19.37	47.8%	5.54	11.0%	20.12	40.1%	3.22	7.9%
Einkauf	6.79	16.8%	8.19	16.3%	7.67	15.3%	8.56	21.0%
Freizeit	6.61	16.3%	34.27	68.0%	5.50	11.0%	23.48	57.6%
Dienstfahrten	3.82	9.4%	0.57	1.1%	10.37	20.7%	0.00	0.0%
Weitere	3.90	9.6%	1.79	3.6%	6.48	12.9%	5.49	13.5%
Total	40.49	100.0%	50.36	100.0%	50.15	100.0%	40.75	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 495 Wege an WT und 411 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 453 Wege an WT und 371 Wege an WE

LEM-Distanzen nach dem LEM-Kauf

	3-Räder				4-Räder			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
Arbeit	13.85	64.5%	1.04	4.8%	16.54	56.4%	2.64	12.8%
Einkauf	2.43	11.3%	4.81	22.1%	2.64	9.0%	4.73	22.9%
Freizeit	1.81	8.4%	14.90	68.5%	4.37	14.9%	11.59	56.0%
Dienstfahrten	2.20	10.2%	0.12	0.5%	3.02	10.3%	0.00	0.0%
Weitere	1.17	5.5%	0.88	4.1%	2.76	9.4%	1.72	8.3%
Total	21.46	100.0%	21.75	100.0%	29.33	100.0%	20.68	100.0%

Quelle: 3-Räder: 76 Wege an WT und 33 Wege an WE 4-Räder: 368 Wege an WT und 235 Wege an WE

Die Daten wurden auch getrennt nach Fahrzwecken und Verkehrsmitteln ausgewertet. Wegen der kleinen Stichprobengröße wird auf eine Veröffentlichung verzichtet.

1.5 Unterwegszeit nach Verkehrsmittel

3-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
LEM	0.00	0.0%	0.53	0.2%	53.43	28.7%	45.59	29.5%
Zu Fuss	2.71	2.6%	43.68	15.9%	5.65	3.0%	1.76	1.1%
Velo	7.38	7.2%	122.11	44.4%	4.57	2.5%	0.00	0.0%
Mofa	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Motorrad	8.33	8.1%	3.95	1.4%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Auto	84.67	82.1%	75.26	27.4%	122.61	65.8%	107.06	69.3%
ÖV	0.00	0.0%	29.47	10.7%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Andere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Total	103.10	100.0%	275.00	100.0%	186.26	100.0%	154.41	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 129 Wege an WT und 77 Wege an WE

Nach LEM-Kauf: 115 Wege an WT und 55 Wege an WE

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
LEM	0.28	0.4%	0.10	0.1%	54.44	63.3%	34.02	44.8%
Zu Fuss	6.97	9.6%	15.96	17.6%	5.93	6.9%	14.13	18.6%
Velo	1.36	1.9%	2.99	3.3%	0.49	0.6%	4.90	6.5%
Mofa	0.00	0.0%	0.19	0.2%	0.19	0.2%	0.07	0.1%
Motorrad	5.12	7.1%	1.83	2.0%	0.19	0.2%	0.19	0.3%
Auto	57.57	79.3%	67.87	75.0%	17.24	20.1%	22.21	29.3%
ÖV	1.33	1.8%	1.55	1.7%	6.23	7.2%	0.00	0.0%
Andere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.28	1.5%	0.38	0.5%
Total	72.64	100.0%	90.49	100.0%	85.98	100.0%	75.91	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 501 Wege an WT und 418 Wege an WE

Nach LEM-Kauf: 475 Wege an WT und 367 Wege an WE

1.6 Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Alter und LEM-Kategorie

Keine Auswertung wegen der kleinen Stichprobe.

1.7 Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Geschlecht und LEM-Kategorie

	Werktag			Wochenendtag		
	männlich	weiblich	Total	männlich	weiblich	Total
3-Räder	-	-	-	-	-	-
4-Räder	33.67	21.95	29.33	24.47	14.61	21.32

Quelle: Männer: 215 LEM-Wege an WT und 145 LEM-Wege an WE

Frauen: 118 LEM-Wege an WT und 80 LEM-Wege an WE

1.8 Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Motorisierungsgrad des Haushalts und LEM-Kategorie

Keine Auswertung wegen der kleinen Stichprobe bezüglich autolosen bzw. nicht motorisierten Haushalte.

2. Besitzer ohne Veraderung der äusseren Faktoren im Tessin

Vorbemerkung: Keine Auswertung für die Besitzer von dreiradigen LEM wegen der kleinen Stichprobe

2.1 Anzahl Wege nach Verkehrsmittel

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %
LEM	0.02	0.3%	0.02	0.4%	3.42	73.1%	2.66	63.9%
Zu Fuss	0.57	12.2%	0.36	8.4%	0.40	8.6%	0.40	9.5%
Velo	0.15	3.1%	0.27	6.4%	0.06	1.4%	0.16	3.7%
Mofa	0.00	0.0%	0.03	0.8%	0.03	0.7%	0.03	0.8%
Motorrad	0.51	10.8%	0.07	1.6%	0.03	0.7%	0.03	0.8%
Auto	3.43	73.1%	3.46	81.6%	0.61	13.1%	0.84	20.3%
OV	0.02	0.3%	0.03	0.8%	0.06	1.4%	0.00	0.0%
Andere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.05	1.0%	0.03	0.8%
Total	4.69	100.0%	4.24	100.0%	4.68	100.0%	4.16	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 286 Wege an WT und 250 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 290 Wege an WT und 241 Wege an WE

2.2 Anzahl Wege nach Fahrzweck

Alle Fahrzwecke

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %
Arbeit	1.93	41.3%	0.31	7.2%	1.61	34.5%	0.45	10.8%
Einkauf	1.05	22.4%	1.12	26.4%	0.66	14.1%	0.98	23.7%
Freizeit	0.90	19.2%	2.47	58.4%	1.11	23.8%	2.21	53.1%
Dienstfahrtle	0.31	6.6%	0.05	1.2%	0.77	16.6%	0.00	0.0%
Weitere	0.49	10.5%	0.29	6.8%	0.52	11.0%	0.52	12.4%
Total	4.69	100.0%	4.24	100.0%	4.68	100.0%	4.16	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 286 Wege an WT und 250 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 290 Wege an WT und 241 Wege an WE

LEM-Wege nach dem LEM-Kauf

	3-Räder				4-Räder			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %	Anzahl	Weg in %
Arbeit	-	-	-	-	1.29	37.7%	0.40	14.9%
Einkauf	-	-	-	-	0.40	11.8%	0.71	26.6%
Freizeit	-	-	-	-	0.68	19.8%	1.21	45.5%
Dienstfahrtle	-	-	-	-	0.60	17.5%	0.00	0.0%
Weitere	-	-	-	-	0.45	13.2%	0.34	13.0%
Total	-	-	-	-	3.42	100.0%	2.66	100.0%

Quelle: 4-Räder: 212 Wege an WT und 144 Wege an WE

Die Daten wurden auch getrennt nach Fahrzwecken und Verkehrsmitteln ausgewertet. Wegen der kleinen Stichprobengrösse wird auf eine Veröffentlichung verzichtet.

2.3 Zurückgelegte Distanz nach Verkehrsmittel

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf "Revealed"				Nach LEM-Kauf "Stated"			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
LEM	0.24	0.5%	0.04	0.1%	33.14	56.2%	25.65	57.1%	0.00	0.0%	0.00	0.0%
Zu Fuss	1.07	2.3%	0.63	1.1%	0.52	0.9%	0.81	1.8%	0.54	0.9%	0.81	1.8%
Velo	0.28	0.6%	1.44	2.6%	0.17	0.3%	2.42	5.4%	0.17	0.3%	2.42	5.4%
Mofa	0.00	0.0%	0.14	0.2%	0.10	0.2%	0.03	0.1%	0.10	0.2%	0.03	0.1%
Motorrad	4.16	9.0%	0.95	1.7%	0.14	0.2%	0.15	0.3%	1.17	2.0%	0.70	1.6%
Auto	40.01	86.7%	51.69	92.9%	14.96	25.4%	15.78	35.1%	47.05	79.8%	40.88	90.9%
ÖV	0.39	0.9%	0.78	1.4%	8.45	14.3%	0.00	0.0%	8.45	14.3%	0.00	0.0%
Anderere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.51	2.6%	0.10	0.2%	1.51	2.6%	0.10	0.2%
Total	46.14	100.0%	55.67	100.0%	58.99	100.0%	44.95	100.0%	58.99	100.0%	44.95	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 285 Wege an WT und 249 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 262 Wege an WT und 228 Wege an WE

2.4 Zurückgelegte Distanz nach Fahrzweck

Alle Fahrzwecke

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
Arbeit	19.89	43.1%	5.76	10.4%	22.59	38.3%	4.61	10.3%
Einkauf	9.27	20.1%	10.64	19.1%	4.73	8.0%	12.52	27.9%
Freizeit	6.67	14.5%	36.29	65.2%	6.30	10.7%	24.00	53.4%
Dienstfahre	5.45	11.8%	0.27	0.5%	16.08	27.3%	0.00	0.0%
Weitere	4.86	10.5%	2.70	4.9%	9.29	15.8%	3.82	8.5%
Total	46.14	100.0%	55.67	100.0%	58.99	100.0%	44.95	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 285 Wege an WT und 249 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 262 Wege an WT und 228 Wege an WE

LEM-Distanzen nach dem LEM-Kauf

	3-Räder				4-Räder			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
Arbeit	-	-	-	-	19.27	58.2%	4.05	15.8%
Einkauf	-	-	-	-	1.86	5.6%	6.26	24.4%
Freizeit	-	-	-	-	4.84	14.6%	13.55	52.8%
Dienstfahre	-	-	-	-	4.23	12.8%	0.00	0.0%
Weitere	-	-	-	-	2.94	8.9%	1.79	7.0%
Total	-	-	-	-	33.14	100.0%	25.65	100.0%

Quelle: 4-Räder: 212 Wege an WT und 154 Wege an WE

Die Daten wurden auch getrennt nach Fahrzwecken und Verkehrsmitteln ausgewertet. Wegen der kleinen Stichprobengrösse wird auf eine Veröffentlichung verzichtet.

2.5 Unterwegszeit nach Verkehrsmittel

4-Räder

	Vor LEM-Kauf				Nach LEM-Kauf			
	Werktag		Wochenendtag		Werktag		Wochenendtag	
	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %	Anzahl km	in %
LEM	0.49	0.7%	0.17	0.2%	56.23	59.2%	39.60	46.1%
Zu Fuss	6.95	9.3%	14.08	14.7%	5.56	5.9%	19.74	23.0%
Velo	1.36	1.8%	4.98	5.2%	0.53	0.6%	7.33	8.5%
Mofa	0.00	0.0%	0.34	0.4%	0.32	0.3%	0.12	0.1%
Motorrad	6.72	9.0%	1.61	1.7%	0.32	0.3%	0.34	0.4%
Auto	59.00	78.6%	74.05	77.0%	19.19	20.2%	18.07	21.0%
ÖV	0.52	0.7%	0.90	0.9%	10.53	11.1%	0.00	0.0%
Andere	0.00	0.0%	0.00	0.0%	2.23	2.3%	0.69	0.8%
Total	75.05	100.0%	96.14	100.0%	94.92	100.0%	85.90	100.0%

Quelle: Vor LEM-Kauf: 283 Wege an WT und 244 Wege an WE Nach LEM-Kauf: 276 Wege an WT und 216 Wege an WE

2.6 Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Alter und LEM-Kategorie

Keine Auswertung wegen der kleinen Stichprobe.

2.7 Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Geschlecht und LEM-Kategorie

Keine Auswertung wegen der kleinen Stichprobe.

2.8 Mit LEM zurückgelegte Distanz nach Motorisierungsgrad des Haushalts und LEM-Kategorie

Keine Auswertung wegen der kleinen Stichprobe bezüglich autolosen bzw. nicht motorisierten Haushalte.

ANHANG 6: ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESEN

INHALT

1. INSTRUMENTE FÜR DIE BEURTEILUNG DER EINZELNEN HYPOTHESEN
2. DETAILLIERTE ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESEN

1. INSTRUMENTE FÜR DIE BEURTEILUNG DER EINZELNEN HYPOTHESEN

Hypothese		Untersuchungsinstrumente für die Beurteilung				
		Mobilitätsprotokolle vor und ein Jahr nach LEM-Kauf	Einzelinterview vor und ein Jahr nach LEM-Kauf	Fragebogen Fahrleistungen	Erstinterview-LEM	Bordbuch
A.1	Ein LEM wird nicht als einziges Motorfahrzeug des HH gekauft	x	x			
A.2.1	Ein LEM wird für einen bestimmten Einsatzbereich/Fahrzweck gekauft		x			
A.2.2	Das LEM wird multifunktional gebraucht	x				
A.3	LEM werden gekauft, um im HH bereits bestehende, aber noch nicht vollumfänglich befriedigte Mobilitätsbedürfnisse umweltfreundlicher abdecken zu können		x			
A.4	Das LEM wurde gekauft, weil Mobilitätsbedürfnisse nicht befriedigend mit dem ÖV-Angebot abgedeckt werden konnte (subjektive Bewertung)		x			
A.5	Die persönliche Einstellung zur Umweltfrage beeinflusst den LEM-Kauf entscheidend		x		x	
A.6	Das Bewusstsein für eine gesunde Lebensweise beeinflusst den LEM-Kauf (E-Bike/Twike) entscheidend				x	
A.7	Der LEM-Besitz verändert das Mobilitätsbewusstsein		x			
A.8	Die Anschaffung eines LEM steht häufig in Zusammenhang mit einer Veränderung der Rahmenbedingungen im HH		x		x	
A.9	Die Anzahl der Führerscheine im HH beeinflusst die Veränderungen der Fahrleistungen des HH durch einen LEM-Kauf		x	x	x	

Hypothese		Untersuchungsinstrumente für die Beurteilung				
		Mobilitätsprotokolle	Einzelinterview vor/nach Kauf	Fragebogen Fahrleistungen	Erstinterview-	Bordbuch
B.1	LEM-Fahrten ersetzen bei Personen, die schon vorher über ein Auto verfügten, die Mehrheit der früher mit den herkömmlichen Motorfahrzeugen zurückgelegten Kurzstrecken (unterscheiden: unter 3 km (Kaltstart) und unter 20 km).	x	x			
B.2	LEM-Fahrten ersetzen bei Personen in bisher autolosen Haushalten vorwiegend Fahrten mit dem ÖV, bzw. Fuss- und Radwege.	x	x			
B.3	Die Verkehrsleistungen des LEM - Besitzers nehmen insgesamt leicht ab, weil die begrenzte Reichweite zur sorgfältigeren Planung der eigenen Mobilität führt (Wegekettten)	x	x			
B.3.1	Wenn ein LEM als zusätzliches Fahrzeug gekauft wird, so steigt die Gesamtfahrleistung des HH (LEM + herk. Motorfahrzeuge) an.			x		x
B.4	Die Zahl der zurückgelegten Wege nimmt insgesamt leicht ab, weil die begrenzte Reichweite zur sorgfältigeren Planung der eigenen Mobilität führt (Wegekettten).	x	x			
B.5	Der Fahrzeugpark im HH nimmt nur vorübergehend zu.	x	x		x	
B.6.1	Männer versuchen die Reichweite auszureizen.		x			
B.6.2	Aussagen bezüglich Angst vor dem „Ausreizen“ der Reichweite der LEM stammen mehrheitlich von Frauen.		x			
B.7	In den ersten Monaten werden häufig LEM-Fahrten als Selbstzweck (zu Demonstrations- oder Testzwecken usw.) unternommen.					x
B.8	Die Fahrleistung von 2rädriegen LEM ist im Winter (Nov. - März) und Sommer (Apr. - Okt.) unterschiedlich.					x
C.1	Der Energieverbrauch sinkt aufgrund zunehmend ressourcenschonenderer Fahrweise im Verlauf der LEM-Nutzung					x
C.2	LEM-NutzerInnen empfinden ihre Fahrweise als im Vergleich zu ihrem eigenem Verhalten am Steuer eines Benziners als deutlich weniger aggressiv.	x				

2. DETAILIERTE ÜBERPRÜFUNG DER HYPOTHESEN

A.1 EIN LEM WIRD NICHT ALS EINZIGES MOTORFAHRZEUG DES HH GEKAUFT

Vorgehen:	Die notwendigen Angaben werden mit dem ersten Mobilitätsprotokoll geliefert (Frage nach der Anzahl Motorfahrzeuge im HH) bzw. können während der Einzelinterview vor dem LEM-Kauf nachgefragt werden.
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 10 ja, 0 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 48 ja, 2 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: 7 ja, 0 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.

A.2.1 EIN LEM WIRD FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZBEREICH/FAHRZWECK GEKAUFT

Vorgehen:	Während dem Einzelinterview vor dem LEM-Kauf werden die Einsatz-Absichten nachgefragt (Frage Nr. 5c).
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 6 ja, 4 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 7 ja, 43 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: 7 ja, 0 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.

A.2.2 DAS LEM WIRD MULTIFUNKTIONAL GEBRAUCHT.

Vorgehen:	Man vergleicht die Einsatz-Absichten vor dem Kauf (Einzelinterview vor dem LEM-Kauf, Frage Nr. 5c) mit dem tatsächlichen Einsatz (Mobilitätsprotokoll nach Kauf).
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 10 ja, 0 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 50 ja, 0 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: 7 ja, 0 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.

A.3 LEM WERDEN GEKAUFT, UM IM HH BEREITS BESTEHENDE, ABER NOCH NICHT VOLLUMFÄNGLICH BEFRIEDIGTE MOBILITÄTSBEDÜRFNISSE UMWELTFREUNDLICH ABDECKEN ZU KÖNNEN

Vorgehen:	Die Hypothese gilt als bestätigt, wenn Ökologie als einer der Gründe für den LEM-Kauf genannt wird. Diese Information wird im Rahmen des Erstinterviews-LEM geliefert (Frage Nr. 5). Es wird ausserdem berücksichtigt, ob sich nach dem LEM - Kauf das Verhältnis zwischen Anzahl Führerscheine und Anzahl Fahrzeuge im Haushalt verändert hat, und ob die Fahrleistungen im Haushalt nach dem LEM - Kauf zugenommen haben.
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 1 ja, 8 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 8 ja, 41 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: 5 ja, 2 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.

A.4 DAS LEM WURDE GEKAUFT, WEIL MOBILITÄTSBEDÜRFNISSE NICHT BEFRIEDIGEND MIT DEM ÖV-ANGEBOT ABGEDECKT WERDEN KONNTE (SUBJEKTIVE BEWERTUNG).

Vorgehen:	Während dem Einzelinterview vor dem LEM-Kauf wird eine spezifische Frage gestellt (Hat die Qualität des ÖV-Angebots in Ihrer Gemeinde/Region einen Einfluss auf Ihren Entscheid, ein LEM zu kaufen?).
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 1 ja, 7 nein, 2 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin :18 ja, 31 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: 1 ja, 3 nein, 3 unbekannt/keine Antwort.

A.5 DIE PERSÖNLICHE EINSTELLUNG ZUR UMWELTFRAGE BEEINFLUSST DEN LEM-KAUF ENTSCHEIDEND.

Vorgehen:	Die Hypothese gilt als bestätigt, wenn Ökologie als einer der Gründe für den LEM-Kauf genannt wurde. Diese Information wird im Rahmen des Ersinterviews-LEM erhoben (Frage Nr. 5).
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 8 ja, 2 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 43 ja, 7 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: 5 ja, 2 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.

A.6 DAS BEWUSSTSEIN FÜR EINE GESUNDE LEBENSWEISE BEEINFLUSST DEN LEM-KAUF (E-BIKE) ENTSCHEIDEND.

Vorgehen	Die Hypothese gilt als bestätigt, wenn Gesundheit einer der Gründe für den LEM-Kauf war. Diese Information wird im Rahmen des Erstinterviews-LEM erfasst (Frage Nr. 5).
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 0 ja, 10 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	3-Räder Deutschschweiz: 2 ja, 2 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.

A.7 DER LEM-BESITZ VERÄNDERT DAS MOBILITÄTSBEWUSSTSEIN.

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand des Einzelinterviews ein Jahr nach dem LEM-Kauf beantwortet werden (Frage 4c: " Hat sich Ihr Mobilitätsbewusstsein nach dem LEM-Kauf verändert? Wie? Sind Veränderungen bei anderen Mitgliedern des Haushalts aufgetreten?").
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 4 ja, 6 nein, 0 unbekannt/keine Antwort).
	4-Räder Tessin: 8 ja, 44 nein, 1 unbekannt/keine Antwort).
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: 2 ja, 3 nein, 2 unbekannt/keine Antwort.

A.8 DIE ANSCHAFFUNG EINES LEM STEHT HÄUFIG IM ZUSAMMENHANG MIT EINER VERÄNDERUNG DER ÄUSSEREN RAHMENBEDINGUNGEN.

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand des Einzelinterviews ein Jahr vor dem LEM-Kauf beantwortet werden (Frage 5a: "Sind wesentliche Änderungen in Ihrem Mobilitätsverhalten für das nächste Jahr zu erwarten?"; Frage 5b: "Ist das ein Grund für den LEM - Kauf?").
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 1 ja, 9 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 9 ja, 41 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: 4 ja, 3 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.

A.9 DIE ANZAHL DER FÜHRERSCHEINE IM HH BEEINFLUSST DIE VERÄNDERUNGEN DER FAHRLEISTUNGEN DES HH DURCH EINEN LEM - KAUF

Vorgehen:	Die Hypothese kann anhand der Fragebogen zu den Fahrleistungen der herkömmlichen Motorfahrzeugen und des Einzelinterviews ein Jahr nach dem LEM-Kauf (Frage 3e: " Wie sind die Veränderungen gegenüber der "vor LEM-Kauf"- Periode zu begründen") überprüft werden. Angaben über die Anzahl Auto-Führerscheine im Haushalt werden ausserdem auch mit dem Erstinterview-LEM gesammelt (Frage 11e).
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 1 ja, 4 nein, 2 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin :10 ja, 8 nein, 7 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 2 ja, 4 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.

B.1 LEM-FAHRTEN ERSETZEN BEI PERSONEN, DIE SCHON VORHER ÜBER EIN AUTO VERFÜGTEN, DIE MEHRHEIT DER FRÜHER MIT DEN HERKÖMMLICHEN MOTORFAHRZEUGEN ZURÜCKGELEGTE KURZSTRECKEN (UNTERSCHIEDEN: UNTER 3 KM (KALTSTART) UND UNTER 20 KM).

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand der Mobilitätsprotokolle vor und nach dem LEM-Kauf sowie der zwei Einzelinterviews beurteilt werden.
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 9 ja, 1 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 45 ja, 7 nein, 1 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 2 ja, 3 nein, 2 unbekannt/keine Antwort.

B.2 LEM-FAHRTEN ERSETZEN BEI PERSONEN IN BISHER AUTOLOSEN HAUSHALTEN VORWIEGEND FAHRTEN MIT DEM ÖV, BZW. FUSS- UND RADWEGE.

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand der Mobilitätsprotokolle vor und nach LEM-Kauf sowie der zwei Einzelinterviews beurteilt werden.
Ergebnisse:	3- und 4-Räder Tessin: nicht überprüft, da Stichprobe zu klein
	3- und 4-Räder Deutschschweiz: nicht überprüft, da Stichprobe zu klein.

B.3 DIE VERKEHRSLEISTUNGEN DER LEM - BESITZER NEHMEN INSGESAMT LEICHT AB, WEIL DIE BEGRENZTE REICHWEITE ZUR SORGFÄLTIGEREN PLANUNG DER EIGENEN MOBILITÄT FÜHRT (WEGEKETTEN).

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand des Einzelinterviews ein Jahr nach dem LEM-Kauf beantwortet werden. Der zweite Teil dieser Hypothese wird sich aus dem Vergleich der Anzahl Wegekettens vor und ein Jahr nach dem LEM Kauf ergeben. Frage 4d des Einzelinterviews ein Jahr nach dem LEM-Kauf gibt ausserdem Auskunft darüber, ob der/die LEM-BesitzerIn sich nach dem LEM Kauf in seiner/ihrer Mobilität eingeschränkt fühlt, und ob er/sie die eigene Mobilität anders plant als vorher.
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 1 ja, 9 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 1 ja, 51 nein, 1 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 2 ja, 3 nein, 2 unbekannt/keine Antwort.

B.3.1 WENN EIN LEM ALS ZUSÄTZLICHES FAHRZEUG GEKAUFT WIRD, SO STEIGT DIE GESAMTFAHRLEISTUNG DES HH (LEM + HERK. MOTORFAHRZEUGE) AN.

Vorgehen:	Die Hypothese kann anhand der Fragebogen zu den Fahrleistungen der herkömmlichen Motorfahrzeugen und des Bordbuchs überprüft werden.
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 2 ja, 4 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 18 ja, 3 nein, 4 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 5 ja, 1 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.

B.4 DIE ZAHL DER ZURÜCKGELEGTEN WEGE NIMMT BEI DEN LEM - BESITZERN INSGESAMT LEICHT AB, WEIL DIE BEGRENZTE REICHWEITE ZUR SORGFÄLTIGEREN PLANUNG DER EIGENEN MOBILITÄT FÜHRT (WEGEKETTEN).

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand der Mobilitätsprotokolle und des Einzelinterviews ein Jahr nach dem LEM-Kauf beantwortet werden.
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 1 ja, 9 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 1 ja, 51 nein, 1 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 4 ja, 1 nein, 2 unbekannt/keine Antwort.

B.5 DER FAHRZEUGPARK IM HH NIMMT NUR VORÜBERGEHEND ZU.

Vorgehen:	Man kann die Hypothese insoweit beurteilen, als man den Fahrzeugpark vor dem LEM-Kauf und ein Jahr nach dem LEM-Kauf vergleicht. In diesem Fall bedeutet der Begriff "vorübergehend" maximal ein Jahr. Längerfristige Auswirkungen werden somit nicht untersucht (die externen Rahmenbedingungen werden in dieser Optik aber auch eine wichtigere Rolle spielen).
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 0 ja, 7 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 2 ja, 23 nein, 0 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 7 ja, 0 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.

B.6 FRAUEN NUTZEN LEM ANDERS ALS MÄNNER.

B.6.1 MÄNNER VERSUCHEN DIE REICHWEITE AUSZUREIZEN.

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand des Einzelinterviews ein Jahr nach dem LEM-Kauf beantwortet werden (Frage 4e: "Kennen Sie die Reichweite Ihres LEM? Wieviel beträgt sie? Haben Sie sie schon ausgereizt? Haben Sie Angst vor Energiepannen?").
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 10 ja, 0 nein, 0 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 30 ja, 20 nein, 3 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 4 ja, 2 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.

B.6.2 AUSSAGEN BEZÜGLICH ANGST VOR DEM „AUSREIZEN“ DER REICHWEITE DER LEM STAMMEN MEHRHEITLICH VON FRAUEN.

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand des Einzelinterviews ein Jahr nach dem LEM-Kauf beantwortet werden (Frage 4e, siehe oben).
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: Hypothese kann nicht überprüft werden.
	4-Räder Tessin: 30 ja, 20 nein, 3 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 3 ja, 3 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.

B.7 IN DEN ERSTEN MONATEN WERDEN HÄUFIG LEM-FAHRTEN ALS SELBSTZWECK (ZU DEMONSTRATIONS- ODER TESTZWECKEN USW.) UNTERNOMMEN.

Vorgehen:	Aus den Erhebungen mit dem Bordbuch ist ersichtlich, ob das LEM während der ersten Monate häufiger benutzt wird. Als Indikator wird die Fahrleistung der ersten drei Monate mit der Fahrleistung der übrigen Monate verglichen. Annahmen: LEM werden in den ersten Monaten als häufiger benutzt betrachtet, wenn die Differenz zu den übrigen Monaten grösser als 10% ist.
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 3 ja, 2 nein, 5 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 9 ja, 19 nein, 23 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 2 ja, 4 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.

C.1 DER ENERGIEVERBRAUCH SINKT AUFGRUND ZUNEHMEND RESSOURCENSCHONENDERER FAHRWEISE IM VERLAUF DER LEM-NUTZUNG.

Vorgehen:	Aus den Erhebungen mit dem Bordbuch ist ersichtlich, ob der Energieverbrauch des LEM im Verlauf der Zeit abnimmt. Es wird der Energieverbrauch der ersten sechs Monaten mit dem Energieverbrauch der übrigen Monaten verglichen. Annahmen: der Verbrauch wird als sinkend betrachtet, wenn die Abnahmen im Vergleich zu den ersten sechs Monaten grösser als 10% ist.
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 2 ja, 4 nein, 4 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 1 ja, 21 nein, 29 unbekannt/keine Antwort.

C.2 LEM-NUTZERINNEN EMPFINDEN IHRE FAHRWEISE ALS IM VERGLEICH ZU IHREM EIGENEM VERHALTEN AM STEUER EINES BENZINERS ALS DEUTLICH WENIGER AGGRESSIV.

Vorgehen:	Diese Hypothese kann anhand des Einzelinterviews ein Jahr nach dem LEM-Kauf beantwortet werden (Frage 4f: "Wie beurteilen Sie Ihre Fahrweise mit LEM im Vergleich zu Ihrer Fahrweise mit herk. Fahrzeugen?").
Ergebnisse:	3-Räder Tessin: 7 ja, 2 nein, 1 unbekannt/keine Antwort.
	4-Räder Tessin: 35 ja, 17 nein, 1 unbekannt/keine Antwort. 3- und 4-Räder Deutschschweiz: 5 ja, 0 nein, 2 unbekannt/keine Antwort.