

2002

# **Grossversuch mit Leicht-Elektromobilen (LEM) in Mendrisio**

## **Synthesebericht 2001**

Publiziert

| 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|------|------|------|------|------|------|------|
|------|------|------|------|------|------|------|

## Synthesebericht

Urs Schwegler, Dr. Susanne Wegmann

*Für den Inhalt dieses Berichtes sind die Autoren allein verantwortlich.*

## Kurzfazit

Der vorliegende Synthesebericht ist einerseits eine Zusammenfassung der 30 Berichte zum Grossversuch mit Leicht-Elektromobilen (LEM) in Mendrisio, die auf dieser CD-ROM zu finden sind. Daneben enthält der Bericht auch eine Beurteilung des Grossversuchs als Pilot- und Demonstrationsprojekt.

Mit dem Grossversuch konnte der vielfältige und sinnvolle Einsatz von LEM weitgehend demonstriert und mit einem durchschnittlichen Energieverbrauch von 2,5 Litern Benzinäquivalent (Sekundärenergie) für Personenwagen nachgewiesen werden. Rund 40 Fördermassnahmen sind eingeführt, 27 davon evaluiert worden. Mit der LEM-Vermietung Easy Move konnte ein zukunftsorientiertes, umweltfreundliches Mobilitätskonzept verwirklicht werden. Das operative Ziel von 350 LEM wurde mit 395 LEM übertroffen (Zielerreichungsgrad 110 %). Die ursprünglich angestrebte Dichte von 8 Prozent LEM am Motorfahrzeugbestand von Mendrisio wurde jedoch mit der Ausdehnung des Versuchsgebietes aufgegeben (Zielerreichungsgrad 20 %).

Als Fördermassnahmen als unerlässlich erwiesen haben sich Fahrzeugbeiträge, welche in diesem frühen Stadium der Markteinführung eine Voraussetzung für ein P+D-Projekt sind, Informationskampagnen, Probefahrgelegenheiten, eine Batteriegarantie von mindestens drei Jahren und öffentliche Ladestationen.

LEM wurden meistens als zusätzliche Fahrzeuge gekauft, was oft im Zusammenhang mit einer Veränderung der äusseren Rahmenbedingungen (z.B. Wechsel des Arbeitsortes) stand. In den Haushalten mit unveränderten Rahmenbedingungen blieb die Fahrleistung (Anzahl jährlich zurückgelegter Kilometer) aller Motorfahrzeuge ungefähr konstant, d.h. die LEM übernahmen einen Teil der Fahrleistung herkömmlicher Fahrzeuge. Deshalb sind die Energie- und Umweltwirkungen des LEM-Einsatzes insgesamt als positiv zu beurteilen.

## Inhaltsverzeichnis

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Inhaltsverzeichnis.....                                       | 1  |
| 1. Projektbeschreibung.....                                   | 2  |
| 1.1 Ausgangslage .....                                        | 2  |
| 1.2 Zielsetzung .....                                         | 2  |
| 1.3 Projektorganisation.....                                  | 3  |
| 1.4 Versuchsdauer .....                                       | 3  |
| 1.5 Fahrzeugangebot .....                                     | 3  |
| 1.6 Fahrzeugnachfrage .....                                   | 4  |
| 1.7 Fördermassnahmen im Überblick.....                        | 4  |
| 1.8 Partnergemeinden .....                                    | 5  |
| 1.9 Ergänzende Projekte.....                                  | 6  |
| 2. Erfüllung der Hauptzielsetzungen .....                     | 6  |
| 2.1 Demonstration von LEM im Alltag .....                     | 6  |
| 2.2 Erprobung und Evaluation der Fördermassnahmen .....       | 6  |
| 2.3 Mobilitätskonzepte .....                                  | 6  |
| 3. Erreichen des operativen Ziels.....                        | 6  |
| 4. Beurteilung der Fördermassnahmen.....                      | 7  |
| 5. Auswirkung auf das Mobilitätsverhalten .....               | 8  |
| 5.1 Fahrzeugsubstitution .....                                | 8  |
| 5.2 Fahrleistungen .....                                      | 8  |
| 6. Energieverbrauch und Umweltwirkungen .....                 | 9  |
| 6.1 Fahrleistung.....                                         | 9  |
| 6.2 Energieverbrauch .....                                    | 9  |
| 6.3 Umweltwirkungen .....                                     | 10 |
| 6.4 Gesamtbeurteilung .....                                   | 10 |
| 7. Beurteilung der Versuchsanlage .....                       | 11 |
| 7.1 Zielsetzungen.....                                        | 11 |
| 7.2 Abgrenzung des Versuchsgebietes .....                     | 11 |
| 7.3 Die Wahl des Alltagstests .....                           | 11 |
| 8. Organisation und Kosten des Projektes.....                 | 12 |
| 8.1 Betreuung der Versuchsteilnehmer .....                    | 13 |
| 8.2 Beurteilung der Fahrzeugkommission .....                  | 13 |
| 8.3 Beurteilung der Begleituntersuchungen.....                | 13 |
| 8.4 Projektkosten .....                                       | 13 |
| 9. Auswirkungen auf die Wirtschaft der Region .....           | 14 |
| 10. Erkenntnisse aus den Projekten der Partnergemeinden ..... | 15 |
| 11. Ausblick .....                                            | 16 |
| 11.1 Unterschiedliche Markteinführungsstadien .....           | 16 |
| 11.2 Ecocar in EnergieSchweiz .....                           | 17 |
| 11.3 VEL2 im Kanton Tessin.....                               | 17 |
| 11.4 NewRide im Kanton Bern .....                             | 18 |
| 12. Die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Grossversuch.....    | 18 |

# 1. Projektbeschreibung

## 1.1 Ausgangslage

Zur Abklärung verschiedener Aspekte des Einsatzes von Leicht-Elektromobilen (LEM) suchte das Bundesamt für Energie (BFE) 1994 in einem Wettbewerb eine Gemeinde zur Durchführung eines P+D-Projektes. Von den 34 Bewerbungen überzeugte jene von Mendrisio am meisten. Sie war politisch und wirtschaftlich breit abgestützt und enthielt ein umfassendes, realisierbares Detailkonzept.

## 1.2 Zielsetzung

Das P+D-Projekt verfolgte drei Hauptziele:

- Demonstration des Alltagseinsatzes von LEM,
- Erprobung und Evaluation von Fördermassnahmen für LEM,
- Integration von LEM in zukunftsorientierte, umweltschonende Mobilitätskonzepte.

Zur Erfüllung dieser Ziele wurde dem Projekt bei der Ausschreibung ein operatives Ziel von 8 Prozent LEM am Personenwagenbestand in der Versuchsgemeinde vorgegeben.

Die Gemeinde Mendrisio modifizierte die ursprünglichen Vorgaben des Bundes in ihrer Bewerbung in zwei wesentlichen Punkten, um den örtlichen Verhältnissen Rechnung zu tragen:

- Das Versuchsgebiet umfasste neben der Gemeinde Mendrisio auch die acht angrenzenden Gemeinden, wobei Fahrzeugbeiträge in diesen Gemeinden ursprünglich nur an Firmen und an Personen mit einem Arbeitsplatz in Mendrisio gewährt werden sollten.
- Als LEM wurden nicht nur Elektro-Personenwagen, sondern – angesichts der grossen Bedeutung von Motorrädern im Tessin – alle Elektro-Motorfahrzeuge (inkl. Elektro-Motorfahrräder) gezählt.

In seiner Bewerbung legte Mendrisio ein operatives Ziel von 350 LEM fest, welches das BFE genehmigte.

Im April 1997 nahm das AssoVEL auf Antrag des Grossen Rates des Kantons Tessin eine weitere Anpassung des operativen Ziels vor. Mit Zustimmung des BFE wurde ein begrenztes Budget für Fahrzeugbeiträge ausserhalb des ursprünglichen Versuchsgebietes zur Verfügung gestellt, nachdem die verfügbaren Kredite in den ersten Jahren des Grossversuchs nicht ausgeschöpft worden waren.

Diese faktische Ausdehnung des Versuchsgebietes wurde damit gerechtfertigt, dass die Wiederverkäufer ihre Verkaufsaktivitäten in einem grösseren Gebiet umsetzen konnten. Zudem sollte das regionale Netz an öffentlichen Ladestationen einem breiteren Kreis nutzbar gemacht werden. Schliesslich konnte damit die regionale Ausstrahlung des Grossversuchs verbessert werden. Auf das absolute Ziel von 350 LEM hatte dies keinen Einfluss, das relative Ziel (8 Prozent LEM am Motorfahrzeugbestand) war aber aus budgetären Gründen nicht mehr zu erreichen.

### 1.3 Projektorganisation

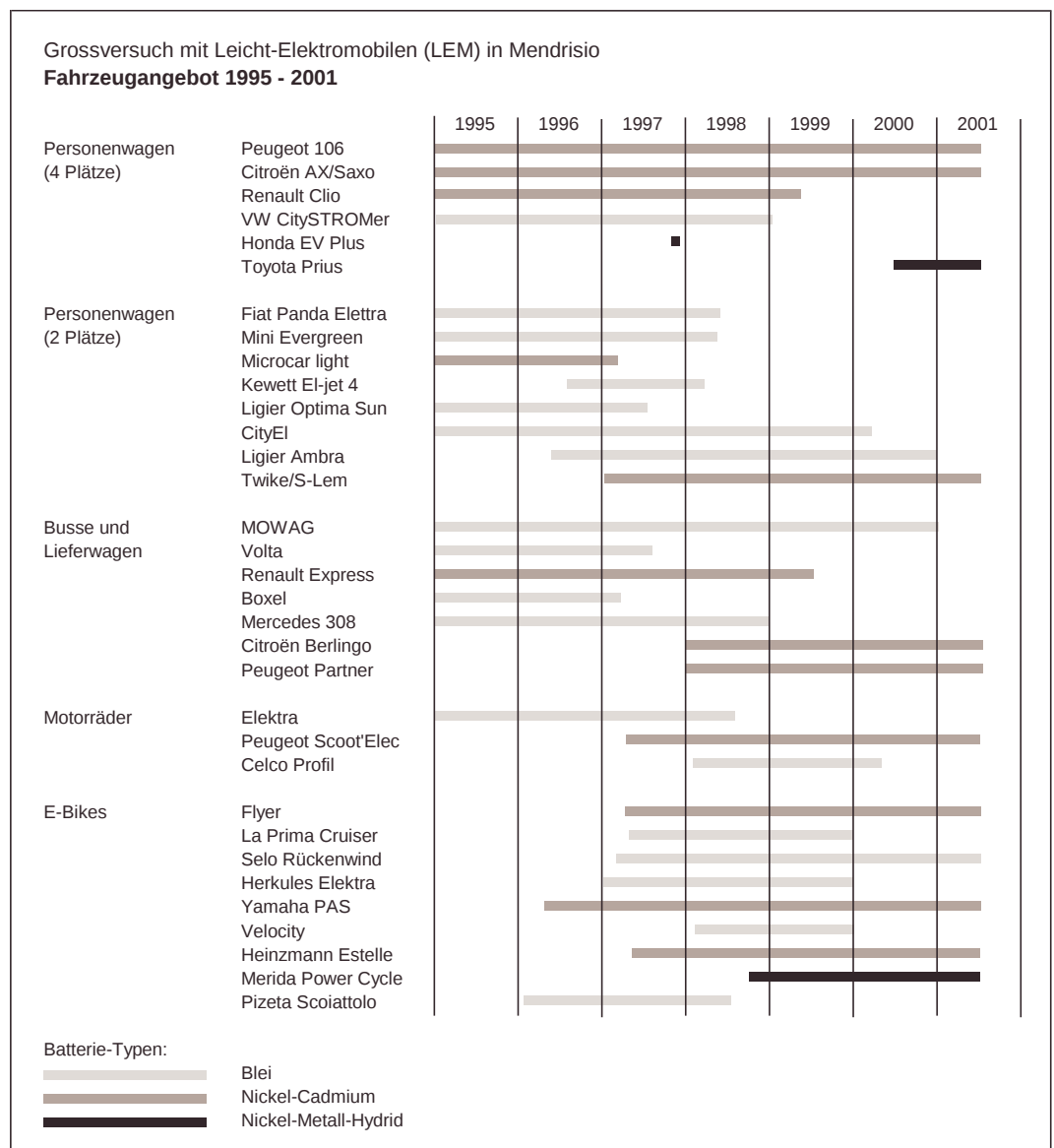
Für die Versuchsdurchführung wurde der Verein AssoVEL gegründet. In ihm vertreten waren die Gemeinde Mendrisio, der Kanton Tessin, das Bundesamt für Energie (in beratender Funktion) sowie Sponsoren. Für die operative Durchführung wurde in Mendrisio die Geschäftsstelle InfoVEL gegründet.

### 1.4 Versuchsdauer

Der Versuch wurde offiziell am 23. Juni 1995 eröffnet und dauerte bis 30. Juni 2001.

### 1.5 Fahrzeugangebot

Als Versuchsfahrzeuge waren alle Strassenfahrzeuge mit elektrischem Antrieb zugelassen, welche bestimmte Qualitätsanforderungen (Energieverbrauch, etc.) erfüllten.



**Abb. 1: Entwicklung des Fahrzeugangebots**

Trotz vielversprechender Ankündigungen der Autoindustrie anfangs der 90er Jahre ging das Fahrzeugangebot von 15 Modellen bei Versuchsbeginn auf 13 bei Versuchsende zurück. Am grössten war die Abnahme bei den Personenwagen mit 2

Sitzplätzen (von 5 auf 1) und bei den Nutzfahrzeugen (von 5 auf 2). Nur bei den E-Bikes stieg das Angebot (von 0 auf 5). Die beiden Personenwagen Citroën AX/Saxo und Peugeot 106 waren als einzige während der ganzen Projektzeit im Angebot. In dieser quantitativen Betrachtung kommt die teilweise markante Verbesserung der Qualität der Fahrzeuge jedoch nicht zum Ausdruck.

### 1.6 Fahrzeugnachfrage

Am 30. Juni 2001 befanden sich 395 Versuchsfahrzeuge im Verkehr. Die Personenwagen stellten dabei den grössten Anteil (34 Prozent). Alle Zweiräder zusammen erreichten aber einen grösseren Anteil als die Vierräder insgesamt (47 Prozent gegenüber 45 Prozent). Dreirädrige LEM stellten 8 Prozent des LEM-Motorfahrzeugparks dar. Die LEM-Nachfrage in Mendrisio setzte sich wie folgt zusammen:

| Fahrzeugkategorie | Anzahl LEM in Verkehr |        |
|-------------------|-----------------------|--------|
|                   | absolut               | in %   |
| Personenwagen     | 132                   | 34 %   |
| Nutzfahrzeuge     | 28                    | 7 %    |
| Dreirädrige LEM   | 32                    | 8 %    |
| Scooter           | 95                    | 24 %   |
| E-Bike            | 90                    | 23 %   |
| Hybrid            | 16                    | 4 %    |
| Sonstige          | 2                     | 0 %    |
| Total             | 395                   | 100,0% |

**Tabelle 1: LEM (nach Fahrzeugkategorie), die am 30. 6.01 im Tessin im Verkehr waren**

### 1.7 Fördermassnahmen im Überblick

Die in der Bewerbung (Mendrisio 1994) vorgeschlagenen Fördermassnahmen wurden grossmehrheitlich eingeführt. Einzelne wurden jedoch wieder aufgehoben, weil sie zuwenig griffen oder weil sich Vollzugsprobleme ergaben (z. B. die verbilligte Abgabe eines Tages-Generalabonnementes an Versuchsteilnehmer). Deshalb konnten nicht alle Massnahmen beurteilt werden. Andere wurden modifiziert und zusätzliche eingeführt.

Insgesamt wurden rund 40 Fördermassnahmen eingeführt:

|                          |                 |                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Finanzielle</b>       |                 | Beitrag an den Anschaffungspreis<br>Wegfall der Motorfahrzeugsteuer<br>Reduzierte Versicherungsprämie                                                                                                                                |
| <b>Infrastrukturelle</b> | Ladestationen   | Öffentliche Ladestationen<br>Gratis-Energiebezug<br>Erstellungspflicht von Ladestationen in neuen Mehrfamilienhäusern                                                                                                                |
|                          | Parkieren       | Reservierte Parkplätze<br>Wegfall der Parkgebühr<br>Doppelte maximale Parkdauer                                                                                                                                                      |
| <b>Unterstützende</b>    | Vor dem Kauf    | LEM-Vermietung<br>Öffentliche Probefahrgelegenheiten                                                                                                                                                                                 |
|                          | Nach dem Kauf   | 3-Jahres-Garantie auf Batterien<br>Gratis-Pannendienst<br>Ersatzfahrzeug im Pannenfall<br>Weiterbildung für Fachleute<br>Rabatt auf Miete von herkömmlichen Fahrzeugen<br>Fahrkurse<br>Tages-Generalabonnements zu günstigen Preisen |
| <b>Kommunikative</b>     | Medien          | Regionale Wochenzeitung „L’Informatore“<br>Tessiner Zeitungen<br>Regionalradio „3iii“<br>Tessiner Fernsehen<br>Medien in der übrigen Schweiz<br>Medien im Ausland<br>Fachpresse                                                      |
|                          | Veranstaltungen | ExpoVEL in Mendrisio<br>LEM-Stand an regionalen Ausstellungen<br>Präsentation an Kongressen                                                                                                                                          |
|                          | Werbung         | Fahrzeug-Katalog<br>Werbung der Wiederverkäufer<br>LEM in Verkaufsräumen<br>Kinowerbung<br>Plakatwerbung                                                                                                                             |
|                          | Internet        | Homepage                                                                                                                                                                                                                             |
|                          | Dokumentation   | 3 Zwischenberichte zum Grossversuch<br>Studienreihe zum Grossversuch<br>Video „A Sustainable Car“<br>Touch-Screen-Präsentation                                                                                                       |

**Tabelle 2: Übersicht über die wichtigsten, in Mendrisio eingeführten Fördermassnahmen**

### 1.8 Partnergemeinden

Bei den Partnergemeinden handelt es sich um Gemeinden, welche sich zusammen mit Mendrisio um die Durchführung des Grossversuchs beworben hatten. In der Partnerschaft erhielten sie vom BFE und von Mendrisio Unterstützung in der Durchführung von ergänzenden LEM-Förderprojekten.

### **1.9 Ergänzende Projekte**

Der Grossversuch mit Leicht-Elektromobilen in Mendrisio war kein in sich abgeschlossenes Projekt. Die Koordination mit verwandten Projekten brachte vielfältige Synergien mit sich und konnte so den Projektnutzen beträchtlich erhöhen. Solche ergänzende Projekte sind entweder Projekte, die ohne den Grossversuch nicht durchgeführt worden wären, oder ähnliche Projekte, die sich zu Vergleichen eignen, und solche, welche die Ergebnisse des Grossversuchs benutzten. Beispiele für derartige ergänzende Projekte sind der LEM-Mietservice Easy Move, die Ansiedlung der Produktion der Zebra-Batterie in Stabio oder die Beteiligung an EU-Forschungs- und Demonstrationsprojekten.

## **2. Erfüllung der Hauptzielsetzungen**

Die Erfüllung der drei Hauptzielsetzungen lässt sich wie folgt beurteilen:

### **2.1 Demonstration von LEM im Alltag**

Der vielfältige und sinnvolle Einsatz von LEM konnte mit dem Grossversuch in Mendrisio demonstriert und mit dem tiefen Energieverbrauch von umgerechnet 2,5 Litern Benzin (Sekundärenergie) nachgewiesen werden. Dies belegen die Versuchsteilnehmer mit ihrer grossen Zufriedenheit, der hohe Grad der Bekanntheit des Grossversuchs im Tessin und in den übrigen Landesteilen und nicht zuletzt die Sensibilisierung der Tessiner Bevölkerung für effiziente Fahrzeuge, welche die Basis bildete für das anschliessende kantonale Förderprogramm VEL2.

### **2.2 Erprobung und Evaluation der Fördermassnahmen**

Die Fördermassnahmen wurden mit viel Sorgfalt eingeführt und kommuniziert. Sie erlaubten es, erstmals lokal konzentriert ein vielfältiges Paket von rund 40 Massnahmen einzeln und in ihrer Gesamtwirkung zu prüfen. Für einige Massnahmen erwiesen sich die örtlichen Verhältnisse als nicht geeignet, weshalb sie vorzeitig wieder aufgehoben wurden. Unter der starken Dominanz der Fahrzeugbeiträge konnten die übrigen (vor allem die anderen finanziellen) Massnahmen ihre Wirkung zum Teil nur ungenügend entfalten.

### **2.3 Mobilitätskonzepte**

Im Rahmen des Grossversuchs wurde in Zusammenarbeit mit den SBB und einer lokalen Autovermietung das Projekt Easy Move mit der LEM-Vermietung an fünf Tessiner Bahnhöfen lanciert. Dieses enthält einige innovative Aspekte wie die Möglichkeit, die Fahrzeuge stundenweise zu mieten oder die Möglichkeit, das LEM nach Vereinbarung an einem beliebigen Bahnhof im Tessin zurückzugeben. Mit der Gewährung einer Preisreduktion von 50 Prozent für die Inhaber eines SBB-General- oder Halbtaxabonnements respektive des Abonnements Arcobaleno des Tessiner Verkehrsverbunds bieten sich die Easy Move-Fahrzeuge insbesondere in Ergänzung zum öffentlichen Verkehr an.

## **3. Erreichen des operativen Ziels**

Das Ziel von 350 LEM wurde mit 395 LEM übertroffen, was einem Zielerreichungsgrad von 110 Prozent entspricht. Das ursprünglich angestrebte Ziel einer LEM-Dichte von 8 Prozent am Motorfahrzeugbestand von Mendisio wurde hingegen aufgrund der faktischen Ausdehnung des Versuchsgebietes fallengelassen. Die LEM-Dichte beträgt knapp 2 Prozent, was einem Zielerreichungsgrad von rund 20 Prozent entspricht. Der Anteil an vierrädrigen Fahrzeugen beträgt lediglich 40 Prozent. Der

Grund dafür liegt im Wesentlichen in der rückläufigen Entwicklung des Angebots in diesem Fahrzeugsegment im Verlauf des Versuchs.

#### 4. Beurteilung der Fördermassnahmen

Folgende Fördermassnahmen haben sich für ein P+D-Projekt in einem relativ frühen Stadium der Markteinführung als unerlässlich erwiesen:

- **Fahrzeugbeiträge:** Langfristig müssen entweder die Fahrzeugpreise sinken oder die mit dem Produkt verbundenen Eigenschaften so hoch bewertet werden, dass sie die Mehrkosten aufwiegen können.
- **Informationsmassnahmen:** Sie dienen einerseits dazu, die potentiellen Kaufinteressenten mit LEM vertraut zu machen, und andererseits, um den Wissensstand zu verbessern.
- **Probegelegenheiten:** Neben kurzen Probefahrten (LEM fahren) sollten auch mehrtägige Probegelegenheiten (mit dem LEM leben) angeboten werden.
- **Garantiedauer auf den Batterien:** 36 Monate sind das Minimum.
- **Öffentliche Ladestationen:** Sie sind sowohl für die Benutzer (zur besseren Ausschöpfung der Reichweite) als auch für Kaufinteressenten (zum Abbau von Bedenken bezüglich der Reichweite) und für die breite Öffentlichkeit (um LEM generell bekannt zu machen) von Bedeutung.

Zu beachten gilt es ferner folgende Punkte:

- Fördermassnahmen sind stets auf die örtlichen Akteure auszurichten. Diese können nicht nur wirksame Synergieeffekte auslösen; sie sind häufig die Voraussetzung für eine erfolgreiche Einführung überhaupt, wie die Zusammenarbeit mit den Wiederverkäufern zeigt.
- Die von den Wiederverkäufern unabhängige Kundenbetreuung durch das InfoVEL hat sich in Mendrisio als genügend erwiesen, um eine zum grössten Teil zufriedene Kundschaft zu haben.
- Wenn die Wiederverkäufer auf LEM kleinere Gewinnmargen haben als auf herkömmlichen Fahrzeugen (was in Mendrisio zum grossen Teil zutraf), braucht es ein aussergewöhnliches Vertrauen in die neue Technologie, damit sie sich aktiv für den LEM-Verkauf einsetzen.
- Vorteile für LEM im ruhenden Verkehr können je nach den lokalen Gegebenheiten eine unterschiedliche Bedeutung annehmen. Die Anwendung von Massnahmen in diesem Bereich muss jedoch sorgfältig geplant werden, um eine Umlagerung von Fahrten mit dem öffentlichen Verkehr auf das LEM zu vermeiden.
- Die gezielte Abdeckung aller Stadien des Kaufprozesses mit geeigneten Fördermassnahmen trägt dazu bei, dass das Kaufinteresse bis zum Kauf dauerhaft hoch gehalten wird.

Diese Erkenntnisse konnten in den Partnergemeinden und im Projekt mit den Kompogasfahrzeugen in Bachenbülach weitgehend bestätigt werden. Dies zeigt, dass sie sinngemäss auf andere Regionen und auf andere innovative Antriebskonzepte übertragbar sind.

## 5. Auswirkung auf das Mobilitätsverhalten

Das Mobilitätsverhalten der LEM-Besitzer resp. -Benutzer ist im Zusammenhang mit den Umweltwirkungen bedeutend. Wenn dank der Verfügbarkeit eines umweltschonenden Fahrzeuges die Fahrleistung aller Fahrzeuge in einem Haushalt steigt, wird der ökologische Nutzen eines LEM reduziert. Deshalb ist im Rahmen des Grossversuchs mit der Analyse der Fahrzeugsubstitution und der gesamten Fahrleistungen in den LEM-Haushalten das Mobilitätsverhalten der LEM-Besitzer untersucht worden. Für die Firmenfahrzeugen wurde angenommen, dass die realisierte LEM-Fahrleistung auch ohne LEM, und zwar mit einem entsprechenden herkömmlichen Fahrzeug, erbracht worden wäre.

### 5.1 Fahrzeugsubstitution

Die Analyse der Fahrzeugsubstitution zeigt auf, wie viele LEM andere Fahrzeuge ersetzen resp. wie viele als zusätzliches Fahrzeug in einem Haushalt angeschafft wurden. Wie die Tabelle 3 zeigt, wurden 64 Prozent der LEM als zusätzliche Fahrzeuge gekauft, und 36 Prozent ersetzen ein herkömmliches Fahrzeug. Zwei- und dreirädrige LEM wurden sogar in 72 Prozent der Fälle als zusätzliches Fahrzeug gekauft. Die Hälfte der LEM-Personenwagen ersetzte dagegen ein herkömmliches Fahrzeug.

| LEM Kategorie        | Fahrzeuge             |                      |                               |                            |                           |            |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------|
|                      | zusätzliches Fahrzeug | LEM ersetzt herk. Pw | LEM ersetzt herk. Lieferwagen | LEM ersetzt herk. 2-Räder* | LEM ersetzt herk. Fahrrad | Total      |
| <b>Private:</b>      |                       |                      |                               |                            |                           |            |
| E-Bike               | 46                    |                      |                               | 5                          | 17                        | 68         |
| Scooter              | 59                    | 3                    |                               | 16                         |                           | 78         |
| 3-Rad-Fz.            | 12                    | 2                    |                               | 3                          |                           | 17         |
| Personenwagen        | 28                    | 30                   |                               | 2                          |                           | 60         |
| Nutzfahrzeuge        | 2                     |                      |                               |                            |                           | 2          |
| Hybrid               | 0                     | 2                    |                               |                            |                           | 2          |
| <b>Total Private</b> | <b>147</b>            | <b>37</b>            | <b>0</b>                      | <b>26</b>                  | <b>17</b>                 | <b>227</b> |
| <b>Firmen:</b>       |                       |                      |                               |                            |                           |            |
| E-Bike               | 1                     |                      |                               |                            |                           | 1          |
| Scooter              | 4                     |                      |                               | 1                          | 1                         | 6          |
| 3-Rad-Fz.            | 3                     |                      |                               |                            |                           | 3          |
| Personenwagen        | 14                    | 8                    | 1                             |                            |                           | 23         |
| Nutzfahrzeuge        | 8                     | 2                    | 5                             |                            |                           | 15         |
| Hybrid               | 0                     |                      |                               |                            |                           | 0          |
| <b>Total Firmen</b>  | <b>30</b>             | <b>10</b>            | <b>6</b>                      | <b>1</b>                   | <b>1</b>                  | <b>48</b>  |

\* = Motorräder und Motorfahrräder.

**Tab. 3: Substitution von herkömmlichen Fahrzeugen durch LEM in Mendrisio**

### 5.2 Fahrleistungen

Das Mobilitätsverhalten wurde sowohl in Mendrisio als auch in den Partnergemeinden mittels der Veränderung der Fahrleistungen in den Haushalten erfasst. Seit 1998, als die Methode zur Beurteilung des Mobilitätsverhaltens angepasst wurde, führten die LEM-Käufer hierzu vor der Fahrzeugauslieferung und erneut nach einem Jahr während je vier Tagen ein Mobilitätstagebuch. Zudem gaben die LEM-Fahrer die jährliche Fahrleistung sämtlicher Motorfahrzeuge im Haushalt an. Die

entsprechenden Angaben wurden mit Interviews verifiziert und ergänzt. Diese Überprüfung erwies sich zur korrekten Interpretation der Daten als unerlässlich. Diese Untersuchung wird über den offiziellen Abschluss des Grossversuchs hinaus weitergeführt und der Schlussbericht im Winter 2002/2003 veröffentlicht. Die im Sommer 2001 vorliegende Datenmenge ist noch zu klein, als dass bereits abschliessende Aussagen und ein Modell für die Veränderung der Fahrleistungen der LEM-Haushalte erarbeitet werden könnte. Die nachfolgend wiedergegebenen Ergebnisse sind folglich provisorisch.

Da sich Mendrisio und die Partnergemeinden in wesentlichen Punkten unterscheiden, sind die beiden Gruppen getrennt zu betrachten. Ebenso ist eine Differenzierung in Haushalte mit einem drei- oder vierrädrigen LEM und in solche mit einem zweirädrigen LEM erforderlich. Daraus ergeben sich so kleine Samples, dass erst folgende qualitative Aussagen und nur für Mendrisio möglich sind:

- LEM wurden in erster Linie als zusätzliches Fahrzeug gekauft; die Einstellung zur Umwelt spielte insofern eine Rolle, als dass sie den LEM-Kauf erleichtert und der LEM-Besitz das "schlechte Gewissen" bezüglich Umweltschädigung beruhigt hat.
- Bei den Haushalten mit geänderten Rahmenbedingungen (anderer Arbeitsweg, zusätzliche Person im Haushalt mit Führerschein, etc.) nimmt sowohl die jährliche Fahrleistung mit herkömmlichen Fahrzeugen wie auch die Gesamtfahrleistung zu. Diese Aussage trifft sowohl auf Haushalte mit zweirädrigen als auch auf solche mit drei- und vierrädrigen LEM zu.
- Bei den anderen Haushalten (bei denen sich die Rahmenbedingungen nicht geändert haben) bleibt die Gesamtfahrleistung ungefähr konstant; die Fahrleistung mit herkömmlichen Fahrzeugen nimmt ab resp. ein Teil davon wird nach dem LEM-Kauf mit dem neuen Fahrzeug unternommen.
- Besitzer von drei- und vierrädrigen LEM empfinden ihre Fahrweise als im Vergleich zu ihrem eigenen Verhalten am Steuer eines herkömmlichen Fahrzeuges als deutlich weniger aggressiv.

## **6. Energieverbrauch und Umweltwirkungen**

### **6.1 Fahrleistung**

Im Monatsdurchschnitt beträgt die Fahrleistung der LEM im Tessin 440 km, in den Partnergemeinden 350 km. Dabei sind grosse Unterschiede festzustellen zwischen den einzelnen Fahrzeugarten (Scooter, Personenwagen, Nutzfahrzeuge usw.) resp. zwischen Privat- und Firmenfahrzeugen. Auch innerhalb der einzelnen Fahrzeuge schwanken die monatlichen Fahrleistungen zum Teil erheblich.

### **6.2 Energieverbrauch**

Der durchschnittliche Energieverbrauch im Alltag schwankt von Fahrzeug zu Fahrzeug beträchtlich. Die Personenwagen haben einen mittleren Verbrauch von 25,5 kWh/100 km (Personenwagen mit 3-4 Sitzplätzen) bzw. von 23,1 kWh/100 km (Personenwagen mit 1-2 Sitzplätzen). Erwartungsgemäss verbrauchen die Nutzfahrzeuge am meisten (im Durchschnitt 36,4 kWh/100 km) und die E-Scooter am wenigsten (8,4 kWh/100 km). Die Unterschiede zwischen Mendrisio und den Partnergemeinden sind mit +/- 15 Prozent gering.

Der höhere Energieverbrauch im Alltagseinsatz als auf dem Rollenprüfstand hat im Wesentlichen sechs Ursachen: der Fahrstil, die Topographie im Untersuchungsgebiet,

die Beladung des Fahrzeuges, das Energiemanagement, die Ladegewohnheiten und in einzelnen Fällen sehr kleine Fahrleistungen, bei denen sich die Standverluste der Batterien spürbar auswirkten.

### 6.3 Umweltwirkungen

Die Berechnung der Energie- und Umweltwirkungen wurde für LEM im Privatbesitz anhand der Untersuchungen zum Mobilitätsverhalten durchgeführt. Daraus geht hervor, wieviele Kilometer durchschnittlich vom motorisierten Individualverkehr vor und nach dem LEM-Kauf zurückgelegt werden (Jahreswerte). Anhand dieser Angaben konnten der Energieverbrauch und die Emissionen für den durchschnittlichen Haushalt vor und nach dem LEM-Kauf berechnet werden. Die Berechnungen erfolgten getrennt nach LEM-Kategorie. Für die Firmenfahrzeuge wurde davon ausgegangen, dass die LEM nur für Fahrten eingesetzt werden, die ohne LEM mit einem entsprechenden herkömmlichen Fahrzeug erbracht worden wären. Die Fahrleistungen der Miet-Fahrzeuge und der LEM der Projektorganisation wurden als projektbedingte, zusätzliche Mobilität betrachtet.

Am 31. März 2001 verkehrten im Tessin 260 LEM, die in Privatbesitz waren. Trotz einer festgestellten Zunahme der Fahrleistungen um rund 9 Prozent, erlaubten diese LEM Einsparungen von jährlich 35'000 l Benzin, 142'000 kg CO<sub>2</sub>, 220 kg NO<sub>x</sub> und 3 kg Partikel (PM<sub>10</sub>). Dank dem Einsatz der LEM konnte der durchschnittliche Energieverbrauch der Motorfahrzeuge der betrachteten Tessiner-Haushalte in einem Jahr um 14 Prozent von 8,5 l auf 7,3 l Benzin pro 100/km reduziert werden.

Die durch den motorisierten Individualverkehr bedingten Emissionen der LEM-Haushalte gingen für die berücksichtigten Luftschadstoffe innerhalb eines Jahrs um etwa 12 Prozent zurück.

Betrachtet man die 351 LEM im Privatbesitz und der Firmen zusammen, ergeben sich jährliche Einsparungen von knapp 65'000 l Benzin (vgl. Tab. 6). Dieser Wert entspricht einer jährlichen Fahrleistung von knapp 700'000 km mit herkömmlichen Personenwagen. Die durch den LEM-Einsatz durch Private und Firmen eingesparten Emissionen belaufen sich auf insgesamt rund 240'000 kg CO<sub>2</sub>, 420 kg Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), und 10 kg Partikel (PM<sub>10</sub>).

| LEM-Besitzer<br>(Typ) | Energieverbrauch<br>(l Benzin) | Emissionen (kg) |                 |                              |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|
|                       |                                | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | Partikel (PM <sub>10</sub> ) |
| Private               | -35'000                        | -142'000        | -220            | -3                           |
| Firmen                | -30'000                        | -102'000        | -200            | -7                           |
| Total                 | -65'000                        | -244'000        | -420            | -10                          |

**Tab. 4: Veränderungen des Energieverbrauchs und der Schadstoffemissionen durch den LEM-Einsatz im Tessin (Jahreswerte)**

### 6.4 Gesamtbeurteilung

Aufgrund dieser ersten, statistisch jedoch noch nicht gesicherten Daten, sind die Energie- und Umweltwirkungen des LEM-Einsatzes insgesamt als positiv zu beurteilen. Zwar ist eine Zunahme der gesamten Fahrleistung zu beobachten. Ein LEM-Personenwagen verbraucht aber 70 Prozent weniger Energie als ein herkömmlicher Personenwagen, fährt leise und praktisch ohne Emissionen. LEM können einen Beitrag zur Senkung des Energieverbrauchs im Verkehr und der durch den Verkehr verursachten Emissionen leisten.

## **7. Beurteilung der Versuchsanlage**

### **7.1 Zielsetzungen**

Die Kommunikation der übergeordneten Zielsetzungen des Grossversuchs (Demonstration von LEM im Alltag, Evaluation von Fördermassnahmen, Integration von LEM in Mobilitätskonzepte) wurde durch das plakative operative Ziel, welches das öffentliche Interesse auf sich zog, erschwert. Die Frage nach dem Fahrzeugbestand war stets eine der ersten bei der Erkundigung nach dem Projektstand. Die doppelte Formulierung des operativen Ziels (absolut = 350 Versuchsfahrzeuge, relativ = 8 Prozent LEM am gesamten Motorfahrzeugbestand) hat die Beurteilung des Zielerfüllungsgrades aufgrund der nachträglichen Ausdehnung des Versuchsgebietes erschwert. Die in der Bewerbung von Mendrisio vorgenommene Modifikation der in der Vorstudie vorgegebenen Zielgrösse (von Personenwagen zu Motorfahrzeugen) war zwar sinnvoll angesichts des Einsatzpotentials und des technologischen Entwicklungsstandes von Elektro-Lieferwagen und Elektro-Zweirädern; sie hat aber ebenfalls Verwirrung gestiftet.

### **7.2 Abgrenzung des Versuchsgebietes**

Die Abgrenzung des Versuchsgebietes hat die erwarteten Probleme verursacht. Die attraktiven Fahrzeugbeiträge erhöhten den Nachfragedruck auf LEM in den Nachbarregionen von Mendrisio. Die Freistellung eines begrenzten Kredites für Fahrzeugbeiträge in den übrigen Tessiner Kantonsteilen kommt einer faktischen Ausdehnung des Versuchsgebietes gleich. Sie lässt sich mit der Begründung rechtfertigen, dass einerseits die Wiederverkäufer ihre Verkaufsaktivitäten besser umsetzen konnten, und dass andererseits das regionale Netz öffentlicher Ladestationen einem breiteren Kreis nutzbar gemacht werden konnte. Letztlich erleichterte dieser Schritt auch den Entscheid für VEL2, indem er die Thematik den Parlamentariern ausserhalb von Mendrisio näher brachte.

Der Druck, dass Kaufinteressenten von ausserhalb des Versuchsgebietes mittels einem in Mendrisio domizilierten Zwischenhändler von den Fahrzeugbeiträgen profitierten (Fördertourismus), blieb einerseits durch die erwähnte Freizügigkeit im Kanton Tessin, andererseits durch den Gotthard als Barriere gering.

### **7.3 Die Wahl des Alltagstests**

Der öffentliche Wettbewerb zur Evaluation der best geeigneten Versuchsgemeinde im Jahr 1994 setzte zahlreiche regionale Impulse. Insbesondere die fünf Gemeinden Langenthal, Mendrisio, Monthey, Morges und Wil, welche zur engeren Wahl standen, hatten grosse Anstrengungen unternommen, um das Thema LEM der Bevölkerung näher zu bringen. Sechs der Bewerbungsgemeinden konnten die Vorarbeit in der Partnerschaft zum Grossversuch direkt umsetzen. Ohne diesen Wettbewerb wäre es schwierig gewesen, eine geeignete Gemeinde zu finden. Die breite politische Abstützung war ein zentrales Entscheidungskriterium und wurde erst im Wettbewerb aufgebaut. Ausserdem hat sich das BFE erst aufgrund der hohen Qualität der Bewerbungen definitiv für die Durchführung des Grossversuchs entschieden.

Dass das BFE Ende 1994 Mendrisio als Versuchsgemeinde wählte, war für viele überraschend. Die periphere Lage zur Schweiz und die autophile Mentalität im Tessin liessen Befürchtungen aufkommen, die übrigen Landesteile, in denen 95 Prozent der Schweizer Bevölkerung leben, würden von diesem teuren P+D-Projekt nicht profitieren. Die Kommunikation in den übrigen Landesteilen erwies sich tatsächlich als schwierig. Allerdings ist davon auszugehen, dass es nicht viel einfacher gewesen wäre, das Interesse für einen Grossversuch beispielsweise in einer Deutschschweizer

Gemeinde über sechs Jahre hinweg in anderen Landesteilen aufrechtzuerhalten. Die periphere Lage von Mendrisio als Nachteil gegenüber anderen Kandidaturen zu werten, hätte überdies den Regeln des öffentlichen Wettbewerbes widersprochen.

Die vergleichsweise grosse Bedeutung des Autos im Tessin mag die Integration von LEM in Mobilitätskonzepte erschwert haben. Auf der anderen Seite hat gerade sie die Diskussionen über neue Fahrzeugtechnologien erleichtert.

Folgende Gründe, welche für die Wahl von Mendrisio als Versuchsgemeinde ausschlaggebend waren, haben sich als richtig erwiesen:

- die breite politische und wirtschaftliche Abstützung, insbesondere durch das lokale Garagengewerbe.
- die klaren und rasch realisierbaren Vorstellungen bezüglich Organisation (die entscheidenden Positionen waren in der Bewerbung schon besetzt).
- die ausgewogene Palette konkret formulierter Massnahmen.
- ein sehr detailliertes Budget, indem der zu erwartende Aufwand für alle Partner ausgewiesen wurde und das eine gute Grundlage für die anstehenden Finanzverhandlungen darstellte.

Am Ende des Projektes lässt sich somit folgendes Fazit ziehen:

- Die breite politische Abstützung konnte aufrechterhalten werden. Lediglich die Tessiner Sektion des Touring Clubs Schweiz opponierte gegen das Anschlussprojekt VEL2.
- Bei den Wiederverkäufern hat das Interesse teilweise nachgelassen. Dies hing einerseits mit dem Rückzug einiger Hersteller vom Markt zusammen. Daneben wurden die Wiederverkäufer zum Teil von den Herstellern und Importeuren ungenügend betreut. Der Grossversuch hat offen gelegt, wie wichtig das Zusammenspiel der einzelnen Akteure in der Anbieterkette für eine erfolgreiche Markteinführung ist. Eine gute Zusammenarbeit aller Akteure liess sich nur bei Peugeot aufbauen, was sich auch in den Verkaufszahlen zeigt.
- Die Struktur der Projektorganisation hat sich, mit Ausnahme gewisser Unklarheiten bezüglich Kompetenzfragen, bewährt.
- Die Fördermassnahmen wurden grossmehrheitlich vollzogen. Deren Evaluation wurde durch mehrere Faktoren beeinträchtigt (methodische Schwierigkeiten, zeitlicher Aufwand für die Datenerfassung usw.).
- Die Grenzwirkung der Alpen zwischen dem Tessin und den übrigen Landesteilen hat die Problematik des Fördertourismus markant abgeschwächt. In gewissen Partnergemeinden wuchs im Verlauf der Projektdauer der Druck von Kaufinteressenten von ausserhalb des Versuchsgebietes, mittels einem in der Partnergemeinde domizilierten Zwischenhändler von den Fahrzeugbeiträgen zu profitieren.
- Der Kostenrahmen konnte eingehalten werden.

## **8. Organisation und Kosten des Projektes**

Der Verein AssoVEL hat das Projekt effizient geleitet. Der Umstand, dass das BFE nur beratend vertreten war, verursachte keine nennenswerten Probleme. Als besonders wertvoll hat sich die Stiftung Fondazione VEL erwiesen, weil sie dem AssoVEL, welches für die eigentliche Versuchsdurchführung verantwortlich war, die strategischen, langfristigen Aufgaben abnahm. Das InfoVEL gab dem Grossversuch als Koordinations- und Kontaktstelle ein gutes Profil gegen aussen.

Die Zusammenarbeit zwischen der lokalen Projektorganisation und den Bundesstellen umfasste schwierige Bereiche wie die Finanzierung des Projektes oder die Anpassungen der Versuchsanlage. Sie wurde zusätzlich erschwert durch Unterschiede in Sprache und Mentalität. Die Übersetzung von Versuchsreglementen, Zwischenberichten, Medientexten usw. hat neben den erwarteten Kostenfolgen einschneidende Verzögerungen bewirkt. Verstärkt wurde diese Problematik durch gelegentlich erst bei der Übersetzung auftretende inhaltliche Differenzen.

### **8.1 Betreuung der Versuchsteilnehmer**

Die Betreuung der Versuchsteilnehmer erfolgte, was die Fahrzeuge anbelangte, durch die Wiederverkäufer. Für die administrativen Aspekte war das InfoVEL zuständig. Die Versuchsteilnehmer waren mit der Betreuung mehrheitlich zufrieden: 77 Prozent waren mit der Beratung durch das InfoVEL sehr oder teilweise zufrieden, bei der Beratung durch die Wiederverkäufer waren es 71 Prozent. Der Anteil der Unzufriedenen von 6 Prozent (Beratung durch InfoVEL) resp. 11 Prozent (Beratung durch Wiederverkäufer) ist allerdings nicht vernachlässigbar. Sie stellen ein Risikopotenzial für das Image des Grossversuchs dar.

### **8.2 Beurteilung der Fahrzeugkommission**

Für die Fahrzeugzulassung hatte das BFE eine eigene Kommission eingesetzt. Darin waren die wichtigsten betroffenen Bundesämter, Hochschulen, Fahrzeugverbände und Verkehrsorganisationen Einbezug vertreten. Weil die Hersteller resp. Importeure die Dokumentation zu den Fahrzeugen oft unvollständig einreichten und die Fahrzeugkommission nur zwei- bis dreimal pro Jahr zusammenkam, hat das BFE einige Fahrzeuge ohne offiziellen Antrag der Kommission zugelassen, um die Einführung neuer Fahrzeuge nicht ungebührlich zu verzögern. Der Einbezug der massgebenden nationalen Institutionen hat sich bewährt, konnten diese doch damit direkt ins Projekt involviert werden. Im Hinblick auf eine effiziente Beurteilung von neuen Fahrzeugen ist die Kommission jedoch klein zu halten und das Zulassungsverfahren ist noch stärker zu vereinfachen.

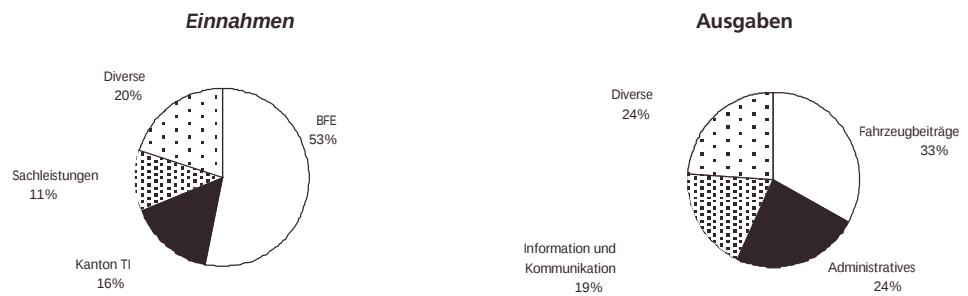
### **8.3 Beurteilung der Begleituntersuchungen**

Die Begleituntersuchungen wurden in separat ausgeschriebenen, direkt vom BFE vergebenen Aufträgen durchgeführt. Die lokale Projektleitung empfand somit die Begleituntersuchungen, mindestens zu Projektbeginn, als externe und fremde Kontrolle ihrer Arbeit und nicht als Hilfsinstrument zur Projektoptimierung. Wie die einzelnen Massnahmen tatsächlich vollzogen wurden, haben die Forschungsstellen oft erst spät erfahren. Zudem flossen die Forschungsbedürfnisse der lokalen Projektleitung nur ungenügend in die Fragestellung der Begleituntersuchungen ein.

### **8.4 Projektkosten**

Die Gesamtkosten des Grossversuchs in Mendrisio belaufen sich auf gut 13 Millionen Franken. Daran beteiligte sich das BFE mit 53 Prozent, der Kanton Tessin mit 16 Prozent. Etwa 11 Prozent waren Sachleistungen. Den Rest haben die Gemeinde Mendrisio, diverse Sponsoren und die Fahrzeuganbieter übernommen. Die übliche Beteiligung des BFE an P+D-Projekten von 40 Prozent wurde damit überschritten.

Die Fahrzeugbeiträge machen rund einen Drittel der gesamten Projektkosten aus. Knapp ein Viertel wurde für Administratives wie Personalkosten, Miete, Infrastruktur, Administration, etc. aufgewendet. Knapp 19 Prozent entfallen auf Information und Kommunikation inkl. Anlässe, Medienbetreuung und Werbung.



**Abb. 2: Projektkosten: Einnahmen und Ausgaben**

In diesen Angaben nicht enthalten sind die Fahrzeugkosten im Umfang von 4,4 Millionen Franken, welche die LEM-Käufer selber trugen. Bei Projektende betrug der Gesamtwert der Fahrzeugflotte rund 9,5 Millionen Franken. Durchschnittlich erhielt jedes Fahrzeug einen Beitrag von knapp 12'000 Franken.

In diesen Kosten nicht enthalten sind die Begleituntersuchungen. Sie betrugen rund 2,4 Millionen Franken und wurden vom BFE separat in Auftrag gegeben.

Die Kosten für die Partnerschaftsprojekte können nicht beziffert werden, weil die einzelnen Gemeinden unterschiedliche Budgetstrukturen einsetzten. Die Beiträge des BFE an diese Projekte beliefen sich auf rund 1,4 Millionen Franken (0,9 Millionen Franken für Fahrzeugbeiträge und 0,5 Millionen Franken für die Projektorganisation).

Die Kosteneffizienz (z. B. Franken pro Tonne reduziertes CO<sub>2</sub>) wurde nicht beurteilt, weil sie für ein derartiges P+D-Projekt nicht relevant ist. Die Wirkung müsste in diesem Zusammenhang die Sekundäreffekte, welche andernorts oder erst zu einem späteren Zeitpunkt anfallen, mit einbeziehen.

## 9. Auswirkungen auf die Wirtschaft der Region

In der ersten Hälfte der 1990er Jahre litt das Tessin und insbesondere das Mendrisiotto unter der weltweiten Wirtschaftskrise. In dieser Situation war der Grossversuch eine willkommene Konjunkturspritze. Auch wenn die entsprechenden Wirkungen erst gegen Ende des Versuchs eintraten, steigerte dies dessen Akzeptanz in der Bevölkerung, bei den Behörden und in der Privatwirtschaft beachtlich. Das wachsende internationale Interesse an den Resultaten des Grossversuchs und an den angewendeten Methoden ist hauptsächlich auf den marktwirtschaftlichen Ansatz zurückzuführen.

Folgende wirtschaftliche Entwicklungen stehen in direktem Zusammenhang mit dem Grossversuch:

- Die Firma MES DEA SA in Stabio hat 1999 alle Rechte an der Zebra-Batterie übernommen.
- Für den Grossversuch hat die Firma Protoscar SA in Rovio eine kostengünstige Ladestation entwickelt.
- Die Firma Pitagora SA in Lugano hat ein kostengünstiges System zur Datenerfassung und –auswertung von Elektrofahrzeugen entwickelt. Dieses System wurde im Grossversuch eingesetzt.
- Zahlreiche Besucher aus dem In- und Ausland haben sich vor Ort ein Bild vom Projekt gemacht und sich beraten lassen. Dies hat sich unter anderem in einer Zunahme von schätzungsweise 1'000 Übernachtungen pro Jahr ausgewirkt.

- Die Ende 1999 lancierte LEM-Vermietung Easy Move ab fünf Tessiner Bahnhöfen stellt nicht nur ein zentrales Element eines neuen Mobilitätskonzepts dar, sondern erweitert auch das Angebot im Bereich des sanften Tourismus.
- Durch den Grossversuch hat sich Mendrisio während den sechs Jahren einen internationalen Namen als Kompetenzzentrum für Elektrofahrzeuge geschaffen. Die hohe Beachtung von Mendrisio und dem vom InfoVEL betreuten Schweizer Gemeinschaftsstand am jährlich stattfindenden Weltkongress „Electric Vehicle Symposium“ belegt dies eindrücklich.
- Wie der Evaluationsbericht der Bereiche Biomasse und Verkehr des BFE im Jahre 1999 festhält, haben sich Mendrisio und der Kanton Tessin mit dem Grossversuch im Bereich der Markteinführung von energieeffizienten Fahrzeugen ein bedeutendes Know-how erarbeitet: „Zur Einführung eines neuen Verkehrssystems verfügt Mendrisio über einzigartige Erfahrungen. Es wird empfohlen, diese Erfahrungen für die schweizweite Einführung effizienten und sparsamen Verkehrs zu nutzen. Es wird ferner die Empfehlung ausgesprochen, Mendrisio als Kompetenzzentrum auf die Einführung von 3-Liter-Autos und Brennstoffzellenfahrzeuge auszudehnen.“ (Winter 1999).

## **10. Erkenntnisse aus den Projekten der Partnergemeinden**

Die Akzeptanz der Partnerschaftsprojekte konnte über die ganze Projektdauer hoch gehalten werden, wie die Bevölkerungsbefragungen in den Partnergemeinden 1997/8, 1999 und 2001 zeigten. Daraus kann gefolgert werden, dass die Bevölkerung zwar die Notwendigkeit verkehrspolitischer Massnahmen sieht und in diesem Zusammenhang auch die Förderung von LEM unterstützt. Dass die Nachfrage an LEM trotzdem mit zunehmender Projektdauer zurückging, lässt darauf schliessen, dass die Fördermassnahmen zu wenig attraktiv waren.

Die wesentlichsten Erkenntnisse aus Mendrisio konnten in den Partnergemeinden bestätigt werden:

- Eine erfolgreiche Förderung energieeffizienter Fahrzeuge setzt den konsequenten Einbezug der Wiederverkäufer in die Förderstrategie voraus. Für die Wiederverkäufer muss es lohnend sein, die Fahrzeuge mit der neuen Technologie zu verkaufen, da sie damit auch ein gewisses Risiko eingehen.
- Ausstellungen und Informationsanlässe mit Medienpräsenz und Probefahrgelegenheiten, welche jährlich durchgeführt werden, haben sich sehr bewährt.
- Eine offizielle Ansprechstelle ist für alle Akteure und insbesondere für die Kaufinteressierten wesentlich.
- Die LEM-Vermietung ist in Bezug auf eine Verkaufsförderung von LEM in der in Ittigen durchgeführten Form nicht zielführend.

In weiteren Punkten haben die Projekte in den Partnergemeinden zusätzliche Erkenntnisse gebracht und ergänzende Aspekte aufgezeigt:

- Zusätzlich zur Preissubvention sind gezielte ergänzende Aktionen von kurzer Dauer geeignet, einzelne Produkte resp. Fahrzeuge besonders zu fördern.
- Eine lokale und somit bürgernahe Einführung von neueren Technologien spielt eine entscheidende Rolle bei der Sensibilisierung und der Vertrauensbildung.
- Die offizielle Ansprechstelle soll nicht nur passiv auf Anfragen reagieren und koordinieren, sondern auch aktiv Fahrzeuge und Verkehrsverbundlösungen kommunizieren und propagieren, die aus der Sicht des Bundes resp. des

Kantons förderungswürdig sind. Für das eigentliche Verkaufsgeschäft sind jedoch die Wiederverkäufer entscheidend.

- Die Form der institutionellen Verankerung dieser Ansprechstelle scheint entscheidend zu sein. Sie darf das Projektbudget jedoch nicht zu stark belasten.
- Die Ansiedlung eines solchen Projektes innerhalb von bestehenden Verwaltungsstrukturen stösst vor allem in kleineren Gemeinden insbesondere im Bereich der Kommunikation und des Marketings oft an Grenzen.

Bei den Fahrzeugarten bestätigt sich in den Partnergemeinden, dass neben den E-Bikes bei einer entsprechenden Marketingstrategie auch die E-Scooter auf eine gewisse Nachfrage stossen. Dies im Gegensatz zu den vierrädrigen LEM, die zurzeit auf dem Automarkt unter anderem des hohen Preises, des kleinen Angebots, der begrenzten Reichweite sowie der zu wenig ausgebildeten und ausgerüsteten Garagisten wegen nicht konkurrenzfähig sind.

Das Pilot- und Demonstrationsprojekt mit Elektro-Bussen in Wil hat gezeigt, dass diese den Dieselmotoren hinsichtlich Umweltbelastung, Lärmemissionen, Energieverbrauch, Fahrkomfort und Wartungshäufigkeit überlegen sind. Der Elektro-Bus konnte auch unter anspruchsvollen topographischen Bedingungen konkurrenzfähig betrieben werden. Abstriche müssen jedoch in Bezug auf die Reichweite gemacht werden. Ein eigentlicher Schwachpunkt in der Technologie stellten die zur Zeit der Durchführung dieses Projektes (1996 – 1998) verfügbaren Batteriesteuerungsgeräte dar.

## **11. Ausblick**

### **11.1 Unterschiedliche Markteinführungsstadien**

Die Marktchancen von LEM sind nach dem Grossversuch in Mendrisio differenziert zu beurteilen. Dies umso mehr, als zu den Elektrofahrzeugen neben den reinen Batteriefahrzeugen auch Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge zählen, welche ebenfalls von einem Elektromotor angetrieben werden.

Batterie-Autos haben noch nicht Marktreife erreicht. In Forschung und Entwicklung wurden zwar in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte erzielt. Sie wurden jedoch noch nicht umgesetzt. Dies betrifft insbesondere die Preise, auch wenn die Batteriemiete die abschreckende Wirkung des hohen Anschaffungspreises zu dämpfen vermag. Flottenbetreiber können LEM häufig effizienter einsetzen als private Nutzer: Dank regelmässigen Tagestouren können sie hohe Fahrleistungen erzielen und damit den Anteil der Betriebskosten, welche bei LEM geringer sind als bei herkömmlichen Fahrzeugen, an den Gesamtkosten erhöhen. So wird das LEM konkurrenzfähiger. Der im Vergleich mit anderen Fahrzeugkategorien tiefe Zufriedenheitsgrad der kommerziell genutzten LEM in Mendrisio weist allerdings darauf hin, dass die Anforderungen an die Zuverlässigkeit höher sind als im Privateinsatz.

Die besten Aussichten auf einen Marktdurchbruch haben bei Projektende Elektro-Zweiräder. Hier gibt es mehr spezialisierte Hersteller, die mit einem entsprechend höheren Engagement am Markt auftreten. Weitere Punkte, welche die Markteinführung gegenüber Autos erleichtern, sind die Reichweite, welche bei Zweirädern ohnehin eine geringe Bedeutung hat, und das tiefere Preisniveau, welches eine grössere Käuferschaft erschliesst.

Elektro-Dreiräder schliesslich dürften allein aufgrund ihres unkonventionellen Fahrzeugkonzeptes noch auf längere Zeit lediglich eine Nischenfunktion einnehmen. Dabei hilft ihnen, dass sie wie die E-Bikes als neues Produkt nicht in einem Verdrängungsmarkt sind wie die anderen LEM-Kategorien.

Bei den Hybridfahrzeugen, welche erst gegen Ende des Grossversuchs auf den Markt kamen, ist die erfolgreiche Einführung des Toyota Prius auffallend. In den ersten sechs Monaten sind in der Schweiz bereits 300 Einheiten verkauft worden. Dies zeigt, dass sich diese Kategorie schnell auf dem Markt etablieren kann, wenn es gelingt, Elektro- und Verbrennungsmotor mit geringen Kosten zu kombinieren.

Brennstoffzellenfahrzeuge werden ihre Betriebstauglichkeit zuerst einmal in kontrollierbaren Pilot- und Demonstrationsprojekten unter Beweis stellen müssen, bevor breite Käuferschichten das erforderliche Vertrauen aufbringen. Die euphorischen Ankündigungen gewisser Hersteller werden die Markteinführung anderer alternativer Antriebskonzepte jedoch behindern.

Die an den Grossversuch in Mendrisio anschliessenden Projekte tragen der oben beschriebenen Beurteilung der Marktsituation weitgehend Rechnung.

### **11.2 Ecocar in EnergieSchweiz**

Das Programm EnergieSchweiz enthält im Bereich Mobilität ein Modul „Ecocar“, das auf die beschleunigte Einführung von energieeffizienten Fahrzeugen abzielt. Förderbeiträge an Fahrzeuge sind nicht vorgesehen. Eine Ausnahme bildet das Programm VEL2 im Kanton Tessin (s. unten), welches immer noch gewisse Züge eines P+D-Projektes trägt. Gesamtschweizerisch werden LEM in eine technologie-unabhängige Effizienz-Strategie eingebaut. Bezüglich des Zielhorizontes drängt sich eine differenzierte Doppelstrategie auf: Kurzfristig steht die Optimierung des Verbrennungsmotors im Vordergrund, bei dem die Kosten-/Nutzen-Wirksamkeit grösser ist als beim Elektromotor. In längerfristigen Perspektiven erhält dieser aber einen höheren Stellenwert aufgrund seiner Unabhängigkeit von nicht erneuerbaren Energien.

### **11.3 VEL2 im Kanton Tessin**

Im Kanton Tessin folgt direkt auf den Grossversuch das Projekt VEL2. Dieses zielt ebenfalls auf eine Sensibilisierung der Bevölkerung für energieeffiziente Fahrzeuge ab. Damit wird eine Senkung des Energieverbrauchs respektive eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen angestrebt. Das Folgeprojekt zum Grossversuch soll die Brücke schlagen zu VEL3 und auf dieses vorbereiten. Für VEL3 ist ab 2005 ein Bonus-Malus-System vorgesehen, für welches eine gesetzliche Grundlage jedoch noch fehlt.

Im Rahmen von VEL2 können alle Strassenfahrzeuge der EU-<Klassen M1 und N1 von Fahrzeugbeiträgen profitieren, die weniger als 120 g/km CO<sub>2</sub> verursachen. Dies entspricht einem Benzinverbrauch von 5,2 l/100 km resp. einem Dieserverbrauch von 4,6 l/100 km. Alle Fahrzeuge müssen zudem die Emissionswerte Euro4 erfüllen, die ab 2005 obligatorisch sein werden.

Insgesamt sollen jährlich 1'000 Fahrzeuge Beiträge erhalten. Anders als im Grossversuch werden fixe Beiträge nach Fahrzeugkategorie ausbezahlt. Diese betragen zwischen 17'000 Franken für einen Elektro-Personenwagen oder –Kleintransporter, 2'800 Franken für ein 3-Literauto und 1'000 Franken für ein Elektro-Bike. Zusätzlich führt der Kanton Tessin Pilot- und Demonstrationsprojekte mit Fahrzeugen mit neuen Technologien wie Wasserstoff oder Brennstoffzellen durch. Für diese bietet

sich so die Möglichkeit eines Alltagstests in einem frühen Stadium der Markteinführung.

Mit diesem Programm können Mendrisio und der Kanton Tessin ihren internationalen Namen als Kompetenzzentrum für Elektro- und andere effiziente Fahrzeuge ausbauen.

### 11.4 NewRide im Kanton Bern

Der Kanton Bern hat mit Unterstützung vom BFE und von weiteren Bundesämtern aufgrund der positiven Erfahrungen mit Elektro-Zweirädern im Partnerschaftsprojekt in Wohlen im Frühling 2001 das Programm *NewRide* lanciert.

## 12. Die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Grossversuch

Nachstehend sind die 10 wichtigsten Erkenntnisse aus dem Grossversuch aufgelistet:

- 1 **InfoVEL:** Die offizielle Koordinations- und Kontaktstelle in Mendrisio gab dem Grossversuch ein klares Profil gegen aussen.
- 2 **Anbieter:** Eine erfolgreiche Markteinführung erfordert ein optimales Zusammenspiel der einzelnen Akteure in der Anbieterkette (Hersteller, Importeure, Wiederverkäufer).
- 3 **Wiederverkäufer:** Eine erfolgreiche Förderung energieeffizienter Fahrzeuge setzt den konsequenten Einbezug der Wiederverkäufer in die Förderstrategie voraus. Für die Wiederverkäufer muss es lohnend sein, die Fahrzeuge mit der neuen Technologie zu verkaufen, da sie damit auch ein gewisses Risiko eingehen.
- 4 **Wirkung von Fördermassnahmen:** Trotz einer nach wie vor hohen Akzeptanz in der ganzen Schweiz vermögen Fördermassnahmen für LEM aufgrund des kleinen Angebotes und der hohen Preise (noch) keine wesentliche Nachfragesteigerung zu bewirken.
- 5 **Probefahrten:** Die mehrtägige Probefahrt mit LEM gibt Kaufinteressierten die Möglichkeit, nicht nur die Fahreigenschaften eines LEM, sondern auch die Reichweite und das Laden der Batterien auszutesten, was die Einschätzung der Eignung für einen allfälligen Einsatz im Alltag erleichtert.
- 6 **Gesamtfahrleistungen:** Aufgrund provisorischer Ergebnisse bleibt in Haushalten mit unveränderten Rahmenbedingungen die Gesamtfahrleistung nach der Anschaffung eines LEM ungefähr konstant, auch wenn es sich dabei um ein zusätzliches Fahrzeug handelt.
- 7 **Mobilitätsverhalten:** Das individuelle Mobilitätsverhalten ist massgeblich von den äusseren Rahmenbedingungen im Haushalt bestimmt (Arbeitsplatzwechsel, Erwerb des Führerausweises durch Haushaltsmitglieder usw.).
- 8 **Angebot Batterie-Autos:** Das nach wie vor geringe Angebot bei den Elektro-Personenwagen und die hohen Preise reichen kurzfristig nicht aus für eine breite Markteinführung.
- 9 **Angebot Elektro-Zweiräder und Hybridfahrzeuge:** Der Marktdurchbruch für Elektro-Zweiräder und Hybridfahrzeuge ist bereits früher denkbar als für Batterie-Autos.
- 10 **Sensibilisierung:** Der Grossversuch hat im Kanton Tessin sowohl die breite Bevölkerung als auch die politischen Instanzen für LEM und effiziente Fahrzeuge im Allgemeinen sensibilisiert. Als ein Ergebnis davon bewilligte das Kantonsparlament einen Kredit von 6 Millionen Franken für das anschliessende Förderprogramm VEL2.