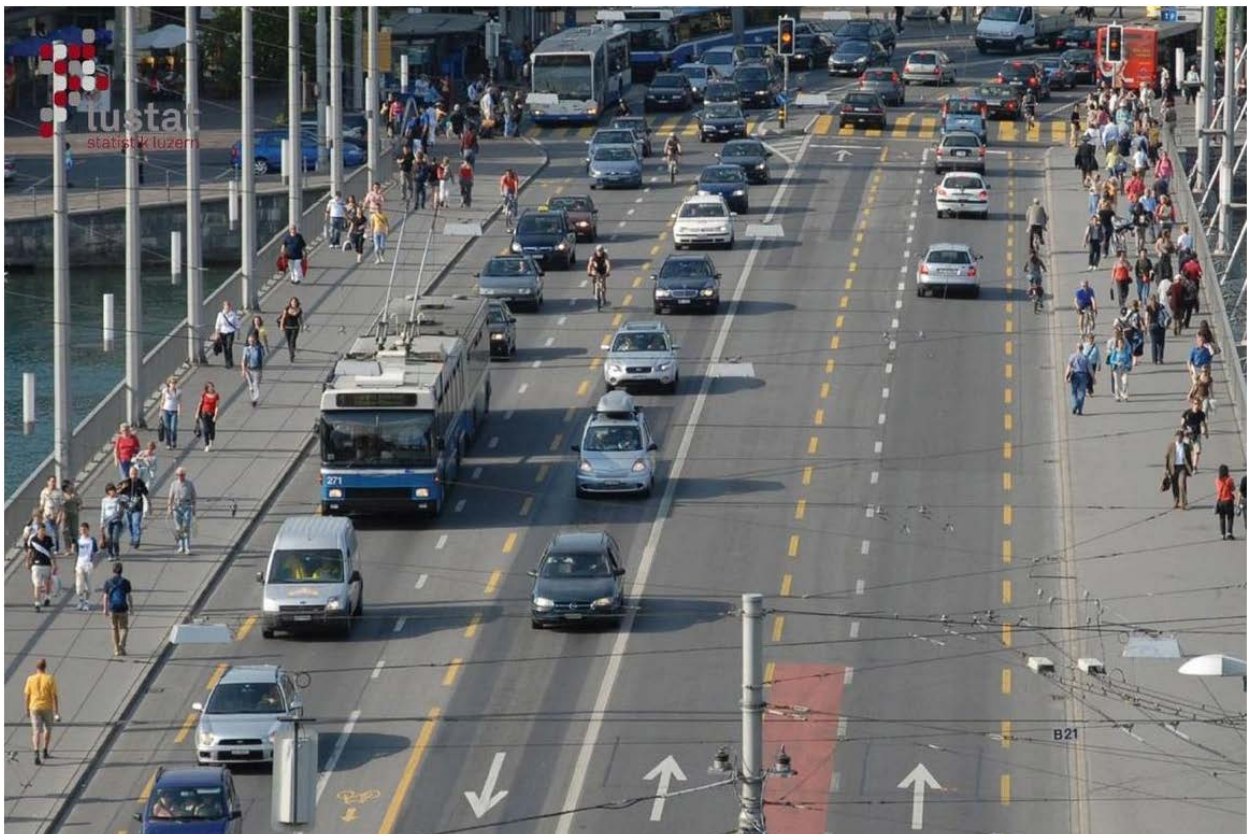


# Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

## Bericht



Dr. Bernhard Riegel

Leitung: Prof. Dr. Ulrich Weidmann

**Februar 2015**

**Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern**

Titelbild: Seebrücke, Luzern, Quelle: LUSTAT Meeting 2012

# Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

## Bericht

### Auftraggeber

VCS Verkehrs-Club der Schweiz, Sektion Luzern  
Postfach 4308, 6002 Luzern

Vertreten durch:

Monique Frey  
Geschäftsleiterin VCS Luzern  
041 420 34 44, info@vcs-lu.ch

### Auftragnehmer

ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT)  
Stefano Franscini-Platz 5, 8093 Zürich  
Prof. Dr. Ulrich Weidmann  
044 633 33 50, weidmann@ivt.baug.ethz.ch

**Datum** 20. Februar 2015

**Version** 1.0.0

**Autor(en)** Dr. Bernhard Riegel

**Leitung** Prof. Dr. Ulrich Weidmann



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>v</b>
<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>vii</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>viii</b>
<b>1 Zusammenfassung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Projektdefinition</b> .....	<b>2</b>
2.1 Ausgangslage gemäss Offertanfrage .....	2
2.2 Fragestellung gemäss Offertanfrage .....	2
2.3 Auftrag gemäss Offerte .....	2
2.4 Räumlicher Projektperimeter .....	3
2.5 Inhaltliche Projektdefinition .....	4
2.6 Zeitliche Projektdefinition .....	5
<b>3 Situationsanalyse</b> .....	<b>6</b>
3.1 Räumliche Situation Luzern .....	6
3.2 Verkehrssituation Luzern .....	7
3.3 Verkehrsdaten für Luzern .....	12
3.4 Wirtschaftsdaten für Luzern .....	14
<b>4 Ausdifferenzierung der Verkehrsnachfrage</b> .....	<b>16</b>
4.1 Zielsetzung und Abgrenzung .....	16
4.2 Unterteilung des Verkehrs in Teilsegmente .....	17
<b>5 Charakteristika der Teilsegmente</b> .....	<b>21</b>
5.1 Kriterien der Verkehrsmittelwahl .....	21
5.2 Zwänge zur Nutzung des motorisierten Strassenverkehrs .....	22
5.3 Ableitung der Charakteristika .....	23
<b>6 Ermittlung qualitatives Verlagerungspotenzial</b> .....	<b>27</b>
6.1 Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr - Definition .....	27

6.2	Anpassung der Definition auf die Fragestellung.....	28
6.3	Kriterien für die Verlagerbarkeit .....	29
6.4	Qualitatives Verlagerungspotenzial der Verkehrssegmente.....	29
6.5	Massnahmen zur Förderung der Verlagerung .....	35
6.6	Optimierungsmöglichkeiten für den Wirtschaftsverkehr .....	36
6.7	Quantitatives Verlagerungspotenzial .....	37
6.8	Örtliche Verlagerung des Transitverkehrs.....	38
<b>7</b>	<b>Randbedingungen für eine Verlagerung und wirtschaftliche Auswirkungen.....</b>	<b>39</b>
7.1	Randbedingungen für eine Verlagerung .....	39
7.2	Auswirkungen der Verlagerung auf die Luzerner Wirtschaft .....	40
<b>8</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>42</b>

# Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

## Tabellen

Tabelle 1: Verkehrssegmente - Teil 1.....	19
Tabelle 2: Verkehrssegmente - Teil 2.....	20
Tabelle 3: Charakteristika der Verkehrssegmente - Teil 1 .....	25
Tabelle 4: Charakteristika der Verkehrssegmente - Teil 2 .....	26

## Abbildungen

Abbildung 1: Kordons um die Innenstadt Luzern (Quelle: Scherer, M. et al. (2012a)).....	4
Abbildung 2: Stadtgebiet Luzern und Nachbargemeinden (Bildquelle. Kanton Luzern (2014-0)).	6
Abbildung 3: Hauptverkehrsstrassen (gelb, blaue Nr.) und Autobahnen (orange, rote bzw. grüne Nr.) (Quelle: Google Maps, 10.8.2014, Grenze Stadt im Zustand vor 2010).....	8
Abbildung 4: DTV an den Zählstellen (Quelle: Scherer, M. et al. (2012b), S. 12) .....	9
Abbildung 5: Schienennetz Luzern inkl. Projekt Tiefbahnhof (Bildquelle: NZZ (2013)).	10
Abbildung 6: Tagesdistanzen und Wege nach Wegzweck (Quelle: Duong, K.H., Buchser, L. (2012)) .....	13
Abbildung 7: <b>ModalSplit</b> (Verkehrsleistung) in Stadt, Agglogürtel und ländlichem Raum, Kanton LU, (Scherer, M. et al. (2012b)).....	13
Abbildung 8: Branchenstruktur Stadt LU (Stadtrat Luzern (2014-1) ).....	15
Abbildung 9: Aufkommen im Freizeitverkehr (Von Arx (2014)).	33
Abbildung 10: Handlungsfelder zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl (Weidmann 2013) ..	36
Titelbild: Seebrücke, Luzern, Quelle: LUSTAT Meeting 2012	

## Glossar

ASTRA	Bundesamt für Strassen
BFS	Bundesamt für Statistik
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
ESP	Entwicklungsschwerpunkt
EW	Einwohner
HVZ	Hauptverkehrszeit (die Pendlerspitzen am Morgen und am Abend)
LUSTAT	Statistikstelle des Kantons Luzern
LV	Langsamverkehr (Fussgänger, Velo)
MIV	motorisierter Individualverkehr
NVZ	Nebenverkehrszeit (weder HVZ noch SVZ, d.h. die restlichen Tageszeiten)
ÖV	öffentlicher Verkehr
P&R	Park&Ride
STEP	Finanzierungsmechanismus für Infrastrukturen des Schienenverkehrs
SVZ	Schwachverkehrszeit (in der Nacht)



# 1 Zusammenfassung

In der politischen Diskussion um die Belastung durch den motorisierten Strassenverkehr wird als Argument oft angeführt, dass dieser Verkehr wirtschaftlich erforderlich wäre. Es wird jedoch selten hinterfragt, was „wirtschaftlich erforderlich“ eigentlich bedeutet und welcher Anteil des motorisierten Strassenverkehrs wirklich „wirtschaftlich erforderlich“ ist, also weder vermieden noch verlagert werden kann.

Dieser Bericht definiert das Kriterium „wirtschaftlich erforderlich“ analog zu Haag (1997) sehr weitgefasst als „für das Funktionieren der Stadt/Agglomeration notwendig“. Daraus leitet sich die Fragestellung ab: welcher Anteil des motorisierten Strassenverkehrs kann verlagert oder vermieden werden, ohne die Funktionsfähigkeit von Stadt bzw. Agglomeration zu beeinträchtigen. Alle Verkehrsarten werden dazu einer konsistenten Systematik folgend zunächst in Teilsegmente unterteilt, um diese Teilsegmente dann jeweils anhand ihrer Charakteristika zu überprüfen, ob sie verlagerbar respektive vermeidbar sind.

Es zeigt sich, dass sämtliche Teilsegmente im motorisierten Privatverkehr (MIV) prinzipiell verlagerbar sind, wenn auch unterschiedlich gut. Die Teilsegmente Arbeit und Ausbildung mit ihren relativ fixen Routen und der guten ÖV-Abdeckung im Stadt- und Agglomerationsgebiet Luzern eignen sich sehr gut. Dagegen erfordern Einkaufs- und Freizeitverkehr differenzierte Push und Pull-Massnahmen, um die unterschiedlichen Zielgruppen anzusprechen.

Im Geschäftsverkehr sind alle mit Warentransport verbundenen Teilsegmente weitgehend auf die Strasse angewiesen – hier ist kein Verlagerungspotenzial Richtung ÖV/Schiene vorhanden, wohl aber die Möglichkeiten, das Verkehrsaufkommen z.B. durch ein City-Logistik-Konzept zu verringern. Das Teilsegment der Geschäftsreisen ist dagegen in der Regel gut auf den ÖV verlagerbar.

## 2 Projektdefinition

### 2.1 Ausgangslage gemäss Offertanfrage

Das Thema Verkehr wird auch in Luzern intensiv diskutiert. In Befragungen der Bevölkerung nimmt der Verkehr immer eine hohe Wichtigkeit ein. Einerseits wird Verkehr vom Umfeld als störend empfunden (Lärm, Platz, Abgase), er stellt teilweise sowohl für seine Nutzer als auch das Umfeld ein Sicherheitsproblem dar und er ist für viele Nutzer unbefriedigend, da sie im Stau stehen, der öV ihren Anforderungen nicht genügt oder sie als Fussgänger und Radfahrer zu langsam vorankommen.

Um diese Auswirkungen des Verkehrs für die Agglomeration Luzern zu verringern, gelangen permanent neue Lösungsansätze in die Diskussion: MetroLuzern, Schwebebahn Kriens, Durchgangsbahnhof Luzern mit verschiedenen Lösungsvarianten, ein Gesamtverkehrskonzept Stadt Luzern, Spangen Nord und Süd, Bypass etc. Eine grundsätzliche Diskussion, welcher Verkehr für die Region Luzern vorteilhaft und wirtschaftlich notwendig ist, welcher Verkehr von Luzern in der Funktion als Zentrum der Zentralschweiz zu dulden ist und welcher Verkehr als überflüssig und vermeidbar anzusehen ist, erfolgt jedoch nicht.

### 2.2 Fragestellung gemäss Offertanfrage

Aus der Perspektive des Verkehrsclubs der Schweiz muss Mobilität als Ganzes nachhaltig (sowohl in wirtschaftlicher, als auch in sozialer Hinsicht) und umweltverträglich gestaltet werden. Daher ist für den VCS vor konkreten Massnahmen die Frage zu beantworten, welche Verkehrsarten und -zwecke sind verlagerbar (räumlich und modal) und welche Verkehrsarten und -zwecke sind für das Wirtschaftszentrum Luzern essenziell erforderlich.

### 2.3 Auftrag gemäss Offerte

Die Zielsetzung des Gesamtprojektes besteht aus zwei Stufen:

1. Qualitative Analyse: Ausdifferenzierung des Gesamtverkehrsaufkommens in relevante Segmente (modal, nach Fahrtzweck) und Prüfung, inwiefern diese Segmente für die Stadt Luzern wirtschaftlich erforderlich sind. Ermittlung der Randbedingungen, die eine Vermeidung und Verlagerung dieser Segmente ermöglichen würden. Ermittlung der Auswirkungen dieser Verlagerung auf die Wirtschaft in der Region Luzern. Bewertung der Verlagerbarkeit.
2. Quantitative Analyse: Hinterlegen der in der ersten Stufe ermittelten Segmente mit konkreten Verkehrsmengen, Quantifizierung des Verlagerungs- und

Vermeidungspotenzial, Ableitung von konkreten Massnahmen, die eine Verlagerung oder Vermeidung ermöglichen würden.

Diese Arbeit bezieht sich nur auf Stufe 1, die qualitative Analyse. Es werden zusätzlich vorhandene quantitative Studien einbezogen. Eine quantitative Analyse gemäss Stufe 2 ist nicht Teil dieses Berichts, sondern wird ggf. in einer Folgearbeit vorgenommen.

## **2.4 Räumlicher Projektperimeter**

Die negativen Auswirkungen des Verkehrs in Form von hohem Verkehrsaufkommen, Stau und Behinderungen des ÖV sind insbesondere in der Kernstadt Luzern mit dem speziellen Engpass „Seebrücke“ spürbar (Stadtrat Luzern (2013)), daher fokussiert der Bericht auf einen engeren Projektperimeter, der die Kernstadt und die unmittelbaren Nachbargemeinden umfasst. Der weitere Projektperimeter umfasst die Agglomeration Luzern mit Ebikon, Emmen, Kriens, Horw als den bevölkerungsstärksten Gemeinden (>10'000 EW gemäss BFS (2014-1)) und wird gemäss Aufgabenstellung einbezogen, da aufgrund der Einwohner- und Arbeitsplatzzahlen starke Verkehrsströme zwischen der Kernstadt und dem Agglomerationsgürtel zu erwarten sind.

Die Verkehrsmessstellen orientieren sich ebenfalls an dieser Aufteilung. Sie sind in sogenannten Kordons um das Stadtzentrum angeordnet, die im Pilotbericht Monitoring Gesamtverkehr Luzern (Scherer, M. et al. (2012a)) beschrieben werden (s. Abbildung 1).

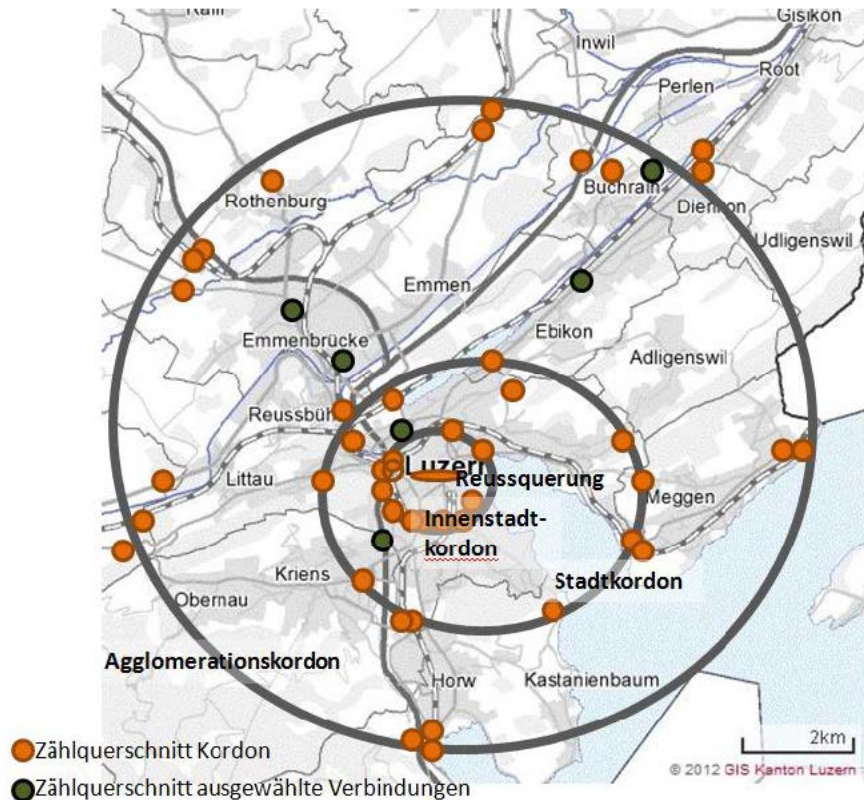


Abbildung 1: Kordons um die Innenstadt Luzern (Quelle: Scherer, M. et al. (2012a))

Dabei entspricht der Stadtkordon näherungsweise dem engeren Projektperimeter und der Agglomerationskordon dem weiteren Perimeter.

## 2.5 Inhaltliche Projektdefinition

Aufgrund der Fragestellung sind zunächst der Gesamtverkehr in homogene Segmente (modal, nach Fahrtzweck) zerlegt werden. Danach erfolgt eine Prüfung, inwiefern diese Segmente aufgrund ihrer Charakteristika für die Stadt Luzern wirtschaftlich erforderlich sind. Schliesslich wird ermittelt, ob diese Segmente räumlich oder modal verlagert werden können. Darauf aufbauend werden die Randbedingungen dargestellt, die eine Vermeidung und Verlagerung dieser Segmente ermöglichen würden, und die wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Wirtschaft in der Region Luzern beleuchtet.

## **2.6 Zeitliche Projektdefinition**

Dieses Projekt befasst sich mit der aktuellen Situation und kurz- bis mittelfristigen Entwicklungen bzw. Massnahmen über 10 Jahre (2024). Die langfristigen Projekte werden aber dennoch einbezogen.

## 3 Situationsanalyse

### 3.1 Räumliche Situation Luzern

Die Stadt Luzern liegt am nordwestlichen Ende des Vierwaldstättersees beim Ausfluss der Reuss.



Abbildung 2: Stadtgebiet Luzern und Nachbargemeinden (Bildquelle: Kanton Luzern (2014-0)).

Das relativ eng begrenzte Stadtgebiet hat ca. 80'000 Einwohner, die Agglomeration Luzern (inkl. Stadt) ca. 210'000, der ganze Kanton ca. 390'000 Einwohner (BFS 2014-1).

Die grossen Entwicklungsschwerpunkte (ESP) liegen nicht im engeren Stadtgebiet, sondern vor allem in der Agglomeration, namentlich:

- ESP Nord: Umnutzung ehem. Industrieflächen in Emmen und Emmenbrücke (Luzernplus (2014-1)).
- ESP Süd im südlichen Stadtgebiet von Luzern und den Gemeinden Kriens und Horw, wo es um eine Umnutzung und um Innenverdichtung geht (Luzernplus (2014-2)).
- Ost: Im Raum Ebikon laufen ebenfalls Planungen für eine Gebietsentwicklung (Luzernplus (2014-3)).

Innerhalb der Stadt Luzern ist der Entwicklungsschwerpunkt Bahnhof (Rösslimatt) zu nennen, wo 200'000 m<sup>2</sup> Büroflächen entstehen sollen (Stadt Luzern (2009), Stadt Luzern (2013)).

## 3.2 Verkehrssituation Luzern

### Situation MIV:

Luzern liegt an der Autobahn A2 Basel – Chiasso, in welche die von Zug kommende A14 an der nördlichen Stadtgrenze bei Emmenbrücke einmündet. Die Stadt selbst wird weitgehend unterirdisch durchquert.

Ausserdem führen mehrere kantonale Strassen durch die Stadt, nämlich die Kantonsstrasse „2“ (bzw. K13/K2) von Sursee im Nordwesten über Emmen und Seebrücke entlang dem Seeufer weiter Richtung Küssnacht im Südwesten und die Kantonsstrasse „4“ (bzw. K19/K17) von Stans im Süden über die Seebrücke Richtung Rotkreuz im Nordosten. Aus Westen führt zusätzlich die Kantonsstrasse 10 (K10) in das Stadtgebiet und mündet in die bei Emmen in die aus Norden kommende „2“.

Die vorgenannten Relationen vom Nordwesten bzw. Westen in den Südosten der Stadt sowie vom Süden in den Nordosten laufen alle über die Seebrücke am Ausfluss des Vierwaldstädtersees. Diese stellt für den motorisierten Verkehr (inkl. ÖV) die wichtigste Querungsmöglichkeit der Reuss im Innenstadtgebiet dar. Weiter nördlich gibt es noch die Brücke zwischen Gütschstrasse und Geissmattstrasse sowie die Sankt-Karli-Brücke, welche am westlichen Reussufer in die Spitalstrasse mündet. An der nördlichen Stadtgrenze quert am Zusammenfluss von Reuss und Kleine Emme auch die Reusseggstrasse den Fluss.

Die Seebrücke wurde 2010 von 59'000 Personen im MIV von 32'500 Personen im ÖV gequert (DTV gemäss (Scherer, M. et al. (2012b))). Auf allen Reussquerungen zusammen werden 80500 Fussgänger und 3500 Velofahrer pro Tag gezählt.

Den Innenstadt-Kordon queren täglich ca. 455'500 Personen, davon 57% mit dem MIV, 41% mit dem ÖV und 2% mit dem Velo (Scherer, M. et al. (2012b)). Am Stadtkordon sind es 370'000 Personen, davon 62% MIV und 38% ÖV (LV nicht erfasst).

## Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

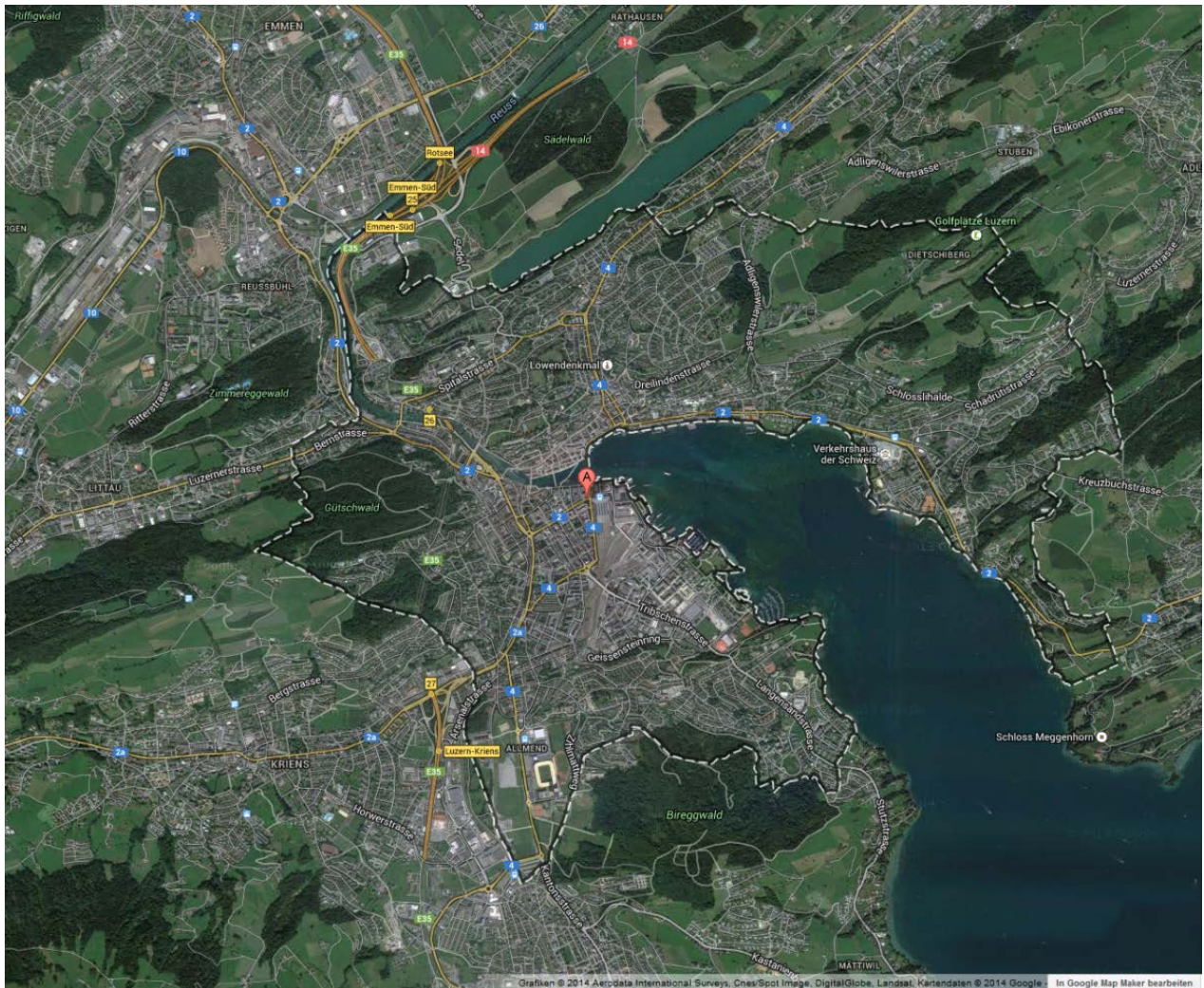
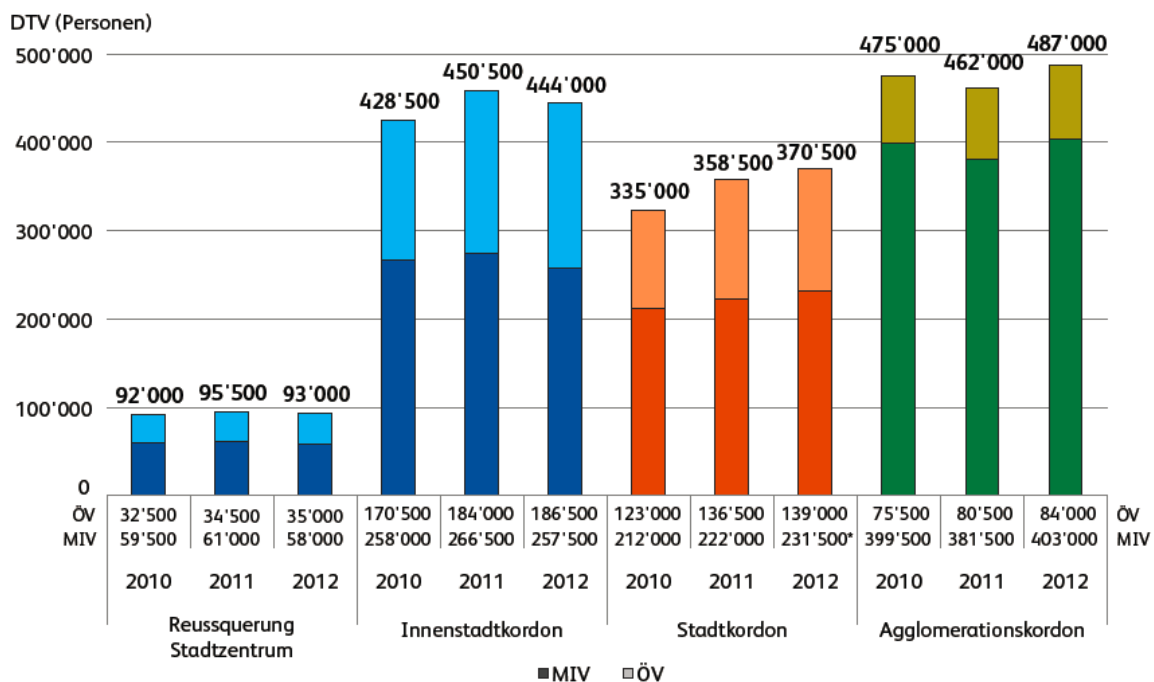


Abbildung 3: Hauptverkehrsstrassen (gelb, blaue Nr.) und Autobahnen (orange, rote bzw. grüne Nr.) (Quelle: Google Maps, 10.8.2014, Grenze Stadt im Zustand vor 2010)



## Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

Der Bericht „Monitoring Gesamtverkehr Luzern“ (Scherer, M. et al. (2012b)) enthält die täglichen Belastungen an den in Abbildung 1 dargestellten Zählstellen entlang der Cordons. Abbildung 4 enthält den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) im MIV und ÖV. Ausser an den Cordons wurde zusätzlich an der Reussquerung im Stadtzentrum (Seebrücke) gezählt.



Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Anzahl Personen, in 500er-Schritten gerundet) Je Verkehrsmittel und insgesamt (MIV+ÖV) an der Reussquerung im Stadtzentrum sowie an den drei Kordons in den Jahren 2010, 2011 und 2012.

\* MIV: Vier zusätzliche Zählstellen (Umfang rund 25'000 Personen); \* ÖV: Erhebungstechnische Unterschiede beim ÖV zwischen 2010 und 2011 vorhanden.

Abbildung 4: DTV an den Zählstellen (Quelle: Scherer, M. et al. (2012b), S. 12)

### Situation ÖV:

Luzern wird von den beiden Hauptstrecken von Olten – Sursee und von Zug – Rotkreuz erschlossen sowie von den weiteren Normalspurstrecken aus Wolhusen und aus Küsnacht. Alle münden nördlich des Gütschtunnels in das gleiche Trassé und führen von Westen her in den Kopfbahnhof im Stadtzentrum. Zusätzlich führt von Süden her die meterspurige Zentralbahn in diesen Kopfbahnhof. Es gibt Pläne für einen unterirdischen Durchgangsbahnhof (Kanton Luzern (2014-2)).

Die ÖV-Erschliessung von Stadt und Agglomeration erfolgt abgesehen von den genannten Schienenstrecken überwiegend via strassengebundenem ÖV (Bus). Der zentrale

## Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

Umsteigeknoten ist dabei der Hauptbahnhof Luzern, der direkt an der Seebrücke liegt. Somit führen sehr viele städtische bzw regionale Buslinien über oder an die Seebrücke.

Der Verkehrsverbund Luzern (vvl) baut mit dem Programm Agglomobil DUE das ÖV Angebot in den kommenden Jahren aus, wobei einerseits die Buslinien besser mit der S-Bahn verknüpft werden und andererseits neue tangentielle Verbindungen geschaffen werden (VVL (2012)).

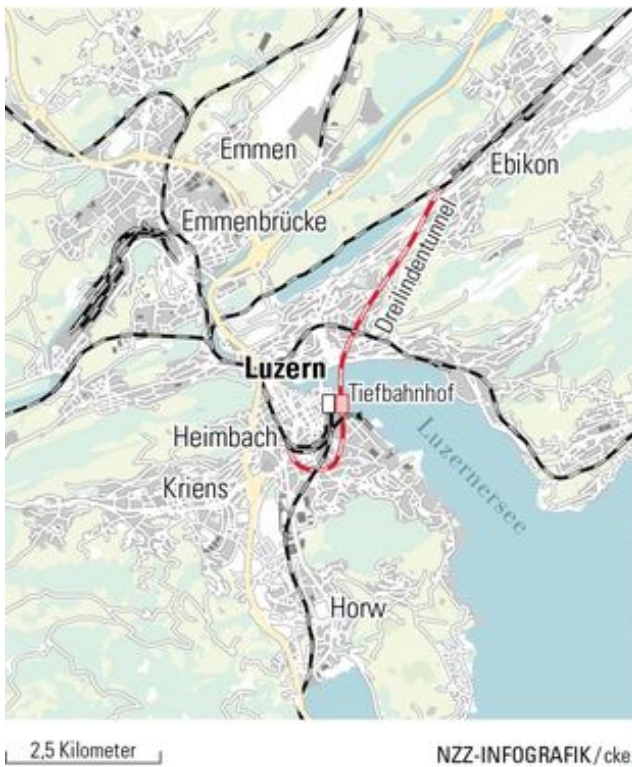


Abbildung 5: Schienennetz Luzern inkl. Projekt Tiefbahnhof (Bildquelle: NZZ (2013)).

LV:

Im Innenstadtbereich von Luzern, speziell an den Reussquerungen, spielt der Fussverkehr mit 46% eine bedeutende Rolle (Velo 2%),

### Problemstellen:

- Car-Problematik: Luzern City ist drittwichtigster Uhrenumschlagsplatz weltweit (Schweiz am Sonntag (2013)). Touristen kommen per Car für ca. 1h, kaufen ein, fahren weiter, z.B. Richtung Interlaken. Die Cars fahren direkt in das Stadtzentrum und parkieren dort,

um Touristen aus- und einsteigen zu lassen. Sie belasten die enge Zürichstrasse und die Seebrücke sowie den Schwanenplatz mit der Bushaltestelle.

- Problematik Seebrücke: sehr viele Verkehrsströme führen über diese Brücke, namentlich die Kantonsstrasse „2“ und „4“ sowie 10 Buslinien des städtischen und regionalen ÖV.
- Problematik ÖV-Knoten Bahnhof: Die Buslinien verkehren häufig unpünktlich, da sie im Stau stecken bleiben. Aus Westen und Süden führen 20 Linien zum Bahnhof, via Seebrücke die erwähnten 10. Die Busspur auf der Pilatusstrasse bis zum Bahnhof bzw. das Rechtsabbiegeverbot zum Bahnhof/KKL hat eine spürbare Beschleunigung des Busverkehrs gebracht. Derzeit besteht kaum Möglichkeit, weiter aussen separate Busspuren anzulegen.
- Problematik Strasse Verkehrshaus – Seebrücke (Haldenstrasse): nur 2 spurig, kein Platz für Busspur.

### Verkehrsprojekte und –ideen:

- Der Kanton plant Ausbau der Kantonsstrasse „2“ als nördliche Zufahrt von Emmen und plant dabei eine Busspur .
- Bypass: zusätzlicher Autobahntunnel parallel zur Stadtautobahn von Nord nach Süd, zwischen Emmenbrücke und Kriens (ASTRA (2014)). Das Vernehmlassungsverfahren durch das ASTRA ist abgeschlossen. Realisierungszeitpunkt: 2030 oder später.
- Nordspange vom Schlossberg zur Fluhmühle. Ermöglicht Umfahrung der City, führt aber durch sensibles Gebiet (Kanton Luzern 2014-1). Dieses kantonale Projekt ist inhaltlich mit dem Bypass-Projekt des ASTRA verknüpft. Realisierungszeitpunkt: 2030
- Südspange: südliche Stadtzufahrt von Kriens in das neue Quartier Rösslimatt östlich des Bahnhofs. Dieses kantonale Projekt der Kategorie C wird nicht vor 2030 begonnen.
- LU Durchgangstiefbahnhof: unterirdische Zufahrt von Ebikon. Dies ist eines der Projekte im STEP Programm (Kanton Luzern 2014-2). Realisierungshorizont: 2040
- MetroLuzern: P&R an Autobahnanschluss Emmen – von dort eine 2 km lange Metrolinie in die City (Bau privat) (MetroLuzern (2014)). Dieses Projekt wird vom Stadtrat LU gemäss Beschluss 518 vom 9.7.14 nicht unterstützt (Stadtrat Luzern (2014)).
- Parkhaus im Musegghügel (Parkhaus Musegg (2014)): Zufahrt vom Autobahnanschluss Luzern Nord über die Geissmattstrasse, Parkhaus für ca. 670 Pw und 30 Cars. Das Projekt wird vom Stadtrat LU gemäss Beschluss 518 vom 9.7.14 unterstützt, wenn zwischen 300 und 600 Oberflächenparkplätze wegfallen.
- Darüber hinaus gibt es weitere Ideen wie z.B. die Schwebebahn Kriens (Luzerner Zeitung (2013)), die aufgrund der eher unwahrscheinlichen Realisierung hier nicht weiter betrachtet werden.

Die grossen Projekte Bypass und Spange Nord wie auch der Durchgangstiefbahnhof werden nicht vor 2030 in Betrieb gehen, und können die aktuelle Situation nicht entlasten. Gemäss der Projektdokumentation ist das Kombi-Projekt „Bypass und Spange Nord“, welches den Transitverkehr durch die Innenstadt reduzieren will, mit einer Kapazitätsreduktion für den MIV und einer durchgehenden Busspur zwischen Kupferhammer und Luzernerhof verknüpft, so dass die Strassenkapazität in Summe nicht zunimmt und gleichzeitig die Pünktlichkeit des ÖV verbessert wird (Kanton Luzern (2014-3)).

Die konkurrierenden Projekte Parkhaus Musegg bzw. MetroLuzern adressieren dagegen den Quell/Ziel-Verkehr mit Ziel Luzern City und dabei speziell den Touristenverkehr per Car. Aufgrund der Unterstützung des Stadtrats ist das Parkhaus Musegg die wahrscheinlichere Lösung (Stadtrat Luzern (2014)). Gemäss diesem Stadtratsbeschluss sollen bei der Umsetzung des Projekts Parkhaus Musegg zwischen 300 und 600 Oberflächenparkplätze wegfallen und das Carproblem am Schwanenplatz gelöst werden, es würde damit die Stausituation am Schweizerhofquai verbessern. Über den Umsetzungszeitpunkt kann bei diesen privat finanzierten Projekten derzeit keine Aussage getroffen werden, da die entsprechenden Verfahren noch nicht eingeleitet wurden.

Angesichts des prognostizierten weiteren Wachstums der Bevölkerung im Kanton Luzern (390'800 EW 2015, 435'700 EW 2035, d.h. +11% (BFS (2014-2))) und den damit steigendem Mobilitätsbedürfnissen wird die Verkehrsbelastung trotz der genannten Projekte zunehmen.

Die Fragestellung, welcher Anteil am Verkehr (v.a. MIV) für Luzern wirtschaftlich erforderlich ist und wie der Rest verlagert werden kann, bleibt somit auch bei Realisierung der o.g. Projekte aktuell.

### **3.3 Verkehrsdaten für Luzern**

Der Bericht LUSTAT Fokus Mobilität enthält ab Seite 55 die nach Verkehrszweck aufgeschlüsselten Anteile im Personenverkehr (auf Basis der Mikrozensus 2010 und 2005 Daten).

## Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

Es zeigt sich die hohe Bedeutung des Freizeitverkehrs mit 35.5% der Wege, gefolgt von den Arbeitswegen mit 24.7%, den Einkaufsfahrten mit 21.5%, den Geschäfts- und Dienstfahrten mit 3.7%, der Ausbildungsverkehr mit 8.7% und 4.5% bzw. 1.5% für Service und für Anderes (Zahlen 2010).

Tabelle 7.1  
Mittlere Tagesdistanzen und Anzahl Wege im Inland nach Verkehrszweck 2005 und 2010

Kanton Luzern

Verkehrszweck	Tagesdistanz 2010		Tagesdistanz 2005		Wege 2010		Wege 2005	
	Durchschnittliche Distanz (in km)	Anteil an Gesamtdistanz (in %)	Durchschnittliche Distanz (in km)	Anteil an Gesamtdistanz (in %)	Durchschnittliche Anzahl	Anteil an allen Wegen (in %)	Durchschnittliche Anzahl	Anteil an allen Wegen (in %)
<b>Total</b>	<b>37,5</b>	<b>100,0</b>	<b>34,1</b>	<b>100,0</b>	<b>3,6</b>	<b>100,0</b>	<b>3,3</b>	<b>100,0</b>
Freizeit	13,4	35,8	15,6	45,8	1,3	35,5	1,3	41,0
Arbeit	10,6	28,2	7,9	23,1	0,9	24,7	0,8	23,0
Einkauf	4,9	13,1	3,5	10,1	0,8	21,5	0,7	20,2
Geschäftliche Tätigkeit / Dienstfahrt	3,3	8,9	2,9	8,3	0,1	3,7	0,1	3,3
Ausbildung	2,0	5,3	1,7	4,8	0,3	8,7	0,3	8,4
Service und Begleitung	1,3	3,6	0,6	1,6	0,2	4,5	0,1	2,0
Anderere	1,9	5,2	2,1	6,3	0,1	1,5	0,1	2,1

K06\_T01

LUSTAT Statistik Luzern

Datenquelle: BFS/ARE – Mikrozensus Mobilität und Verkehr

Abbildung 6: Tagesdistanzen und Wege nach Wegzweck (Quelle: Duong, K.H., Buchser, L. (2012))

Beim Modalsplit gemäss Abbildung 7 zeigt sich, dass der ÖV in der Stadt Luzern mit 45% einen hohen Anteil hat (MIV 41%), bereits im Agglomerationsgürtel hat der MIV mit 60% fast einen doppelt so grossen Anteil wie der ÖV mit 32%, im ländlichen Raum sind die Anteile 79% MIV

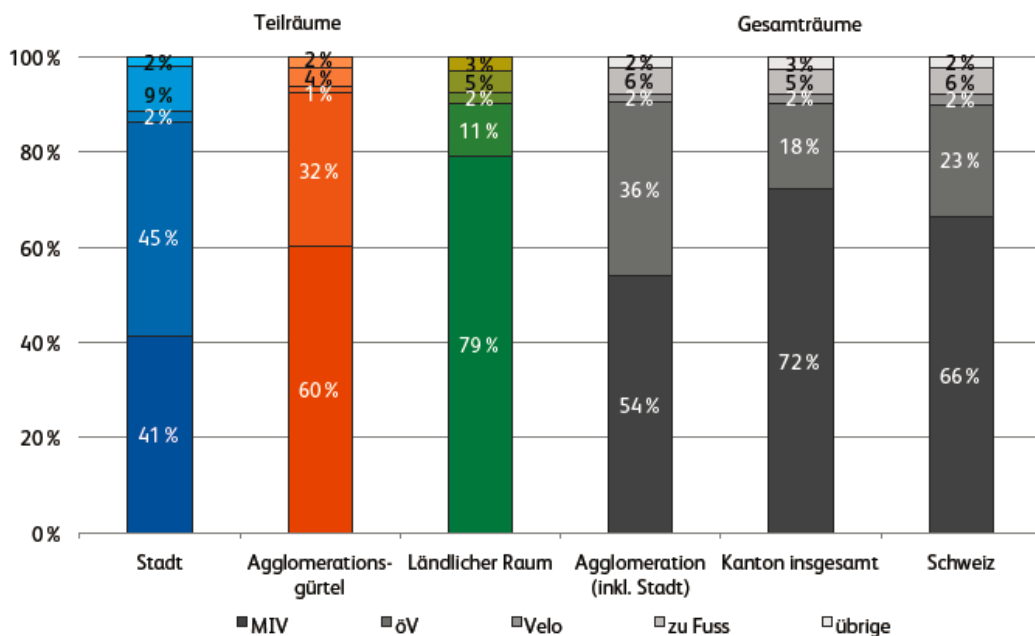


Abbildung 7: **ModalSplit** (Verkehrsleistung) in Stadt, Agglogürtel und ländlichem Raum, Kanton LU, (Scherer, M. et al. (2012b))

und 11% ÖV.

Leider gibt es keine spezifischen Güterverkehrsdaten für den Kanton Luzern. Der Anteil des Güterverkehrs sowie der Cars am motorisierten Strassenverkehr kann daher nur grob abgeschätzt werden.

Zum Aufkommen der Cars in Luzern gibt es verschiedene Zahlen. Während die Initianten des Metro-Projekts von 275 Caranfahrrten zum Schwanenplatz pro Tag sprechen, nennt eine Studie von PWC 110 als durchschnittliche Zahl von Cars (NLZ (2014)). Im MIV wird an der Zählstelle Seebrücke ein DTV (Personen) von 58000 gezählt, am Innenstadtkordon gesamt 444'000, bei der im Bericht angenommen Belegung von 1.5 pro Pw ergibt das 38667 PW an der Seebrücke (beide Richtungen) und 296000 PW am Innenstadtkordon (Scherer, M. et al. (2012b)). Das Car-Aufkommen beträgt daher weniger als 1% des Pw-Aufkommens am Schweizerhofquai. Die spezielle Situation ergibt sich dadurch, dass diese Cars das Zentrum - vor allem den Schwanenplatz - anfahren und auf einen freien Slot zum Aussteigen lassen bzw. späteren Einsammeln der Touristen warten, und bei Zufahrt, Warten und Wendemanövern im engen Strassenraum den ÖV und den MIV blockieren.

Der schwere Güterverkehr hat gemäss ASTRA auf dem gesamten Strassennetz einen Anteil von ca. 4% (Astra 2014).

### **3.4 Wirtschaftsdaten für Luzern**

Die Stadt Luzern weist gemäss dem Wirtschaftsbericht 2014 (Stadtrat Luzern (2014-1)) mit gut 77'000 Beschäftigten eine Beschäftigtendichte von ca. 1.0 aus (Verhältnis zu Einwohnern). Den 77'000 Beschäftigten entsprechen 59'000 Vollzeitarbeitsplätzen.

Die Branchenstruktur der Stadt Luzern zeigt einen ausgeprägten Dienstleistungssektor mit 90% der Stellen. Einen Gesamtüberblick zeigt die Tabelle 2 aus dem Wirtschaftsbericht (s. Abbildung 8).

Von der Wertschöpfung und damit dem Steuerertrag her sieht die Gewichtung etwas anders aus: hier finden sich Banken, Versicherungen, Headquarters und Handel unter den grossen Steuerzahlern.

Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

Wirtschaftsbranchen	Arbeitsstätte (Anzahl)	Vollzeit- äquivalente <sup>27</sup> (Anzahl)	Vollzeit- äquivalente (%)	Beschäftigte (Anzahl)	Beschäftigte (%)
Gesundheits-, Sozialwesen	1'026	9'331	15,8 %	12'859	16,7 %
Detailhandel, Grosshandel	1'208	7'232	12,3 %	9'158	11,9 %
Erziehung, Unterricht	362	4'267	7,2 %	7'473	9,7 %
Freiberufliche, wissenschaftliche, technische DL	1'421	5'455	9,3 %	6'776	8,8 %
Banken, Versicherungen	259	5'627	9,6 %	6'538	8,5 %
Gastgewerbe	388	4'232	7,2 %	5'630	7,3 %
Sonstige wirtschaftliche DL	256	4'322	7,3 %	5'393	7,0 %
Öffentl. Verwaltung, Sozialversicherungen	90	2'873	4,9 %	3'792	4,9 %
Diverse Branchen	2'382	15'569	26,4 %	19'432	25,2 %
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>7'392</b>	<b>58'909</b>	<b>100,0 %</b>	<b>77'052</b>	<b>100,0 %</b>

Tabelle 2: Branchenstruktur in der Stadt Luzern<sup>28</sup>

Abbildung 8: Branchenstruktur Stadt LU (Stadtrat Luzern (2014-1) )

## 4 Ausdifferenzierung der Verkehrsnachfrage

### 4.1 Zielsetzung und Abgrenzung

Das in der Aufgabenstellung genannte Ziel ist eine Reduzierung der Verkehrsauswirkungen. Diese Verkehrsauswirkungen lassen sich unterteilen in:

- Lärmbelastung durch motorisierten Verkehr (inkl. ÖV)
- Abgasemissionen durch den motorisierten Verkehr mit fossilen Treibstoffen
- Inanspruchnahme von knappem Stadtflächen, hier vor allem durch PW (mit dem durchschnittlichen Besetzungsgrad von 1.5 Personen) sowie weiterhin durch den Güterverkehr, die Cars (Tourismus), aber auch dem strassengebundenen ÖV.
- Sicherheitsproblem, das teilweise aus dem Platzproblem resultiert (kein Platz für Fussgänger-Inseln, separate Velospuren etc).
- Unzuverlässigkeit des ÖV, auch dies resultiert aus dem Platzproblem, weil vielfach keine Busspuren auf kritischen Abschnitten möglich sind.
- Fehlende Umschlagsmöglichkeiten für die Lieferanten, ebenfalls Platzproblem.

Für die Zielerreichung gäbe es ein breites Spektrum an Massnahmen. Nachfolgend wird dargelegt, welche in dieser Arbeit näher untersucht werden und welche nicht Teil der Arbeit sind.

Lokale Lärm- und Abgasbelastung können auch durch technische Massnahmen am Fahrzeug angegangen werden (z.B. elektrische und/oder kleinere Fahrzeuge) – dies ist jedoch nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Grundsätzlich wäre zur Zielerreichung eine Vermeidung des motorisierten Verkehrs anzustreben. Auf der anderen Seite wird anerkannt, dass ein gewisses Mass an Verkehr nötig ist, damit das bestehende Wirtschafts- und Gesellschaftssystem funktioniert. Eine Änderung der Randbedingungen bzw. Gesetze dieses Wirtschafts- und Gesellschaftssystems sind nicht Gegenstand dieses Berichts. Dieser beschränkt sich darauf, die wirtschaftliche Relevanz der verschiedenen Verkehrsarten und -zwecke unter den gegebenen Bedingungen qualitativ zu bewerten.

Als Hauptaspekt soll dabei untersucht werden, wie die wirtschaftlich notwendigen Verkehrsarten auf Verkehrsarten mit geringeren Auswirkungen (bezogen auf die Verkehrsleistung, d.h. pro pkm



bzw. tkm) verlagert werden können. Dies entspricht einer sogenannten **modalen** Verlagerung (z.B. MIV auf ÖV).

Daneben lassen sich die kritischen, d.h. hochbelasteten Stellen wie z.B. im Bereich Hauptbahnhof – Seebrücke auch durch eine **örtliche** Verlagerung bestimmter Verkehrsarten entlasten – dieser Aspekt wird ebenfalls betrachtet.

## 4.2 Unterteilung des Verkehrs in Teilsegmente

Der Verkehr soll nun gestützt auf (Ruesch, M. et al. (2013)) in Segmente unterteilt werden, die weitgehend ähnliche Charakteristika bezüglich der wirtschaftlichen Wirkungen und der Verlagerbarkeit haben. Dies sind die Segmente Wirtschaftsverkehr, Privatverkehr und öffentlicher Verkehr. Der Wirtschaftsverkehr ist gemäss folgender Aufstellung weiter unterteilt. Die Ausdifferenzierung des Privat- und öffentlichen Verkehrs erfolgt dagegen gemäss den Erhebungsrubriken von LUSTAT (Duong, K.H., Buchser, L. (2012)). Insgesamt ergibt sich folgende Systematik:

- *Wirtschaftsverkehr (Ortsveränderung von Personen und/oder Gütern zu geschäftlichen, gemeinwirtschaftlichen oder dienstlichen Zwecken - siehe (Ruesch, M. et al. (2013)) )*
  - *Nutz- oder Geschäftsverkehr*
    - reine Personenbeförderung (kommerziell, unregelmässig<sup>1</sup>): Taxi, Carverkehr mit Touristen, Gästen, etc.
    - sämtliche Dienstleistungen ohne Gütertransport: Fahrten von Beratern, Behörden etc., Krankentransporte, Spitex
  - *Serviceverkehr (Mischform Personen- und Güterverkehr - z.B. Handwerker)*
    - Handwerker
    - sämtliche Serviceverkehre mit Güteranteil (Instandhaltung, Werkverkehr)
  - *Güterwirtschaftsverkehr*
    - Belieferung, inkl. Kurierdienste
    - Entsorgung
- *Privatverkehr (unterteilt in die Erhebungsrubriken in (Duong, K.H., Buchser, L. (2012)))*

---

<sup>1</sup> Regelmässige Personenbeförderung fällt unter das PBG und somit unter „öffentlichen Verkehr“.

## Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

- Freizeit
- Arbeit
- Einkauf
- Ausbildung
- Service und Begleitung (nicht kommerziell)
- öffentlicher Verkehr (Personen) (*Erhebungsrubriken* (Duong, K.H., Buchser, L. (2012)))
  - Freizeit
  - Arbeit
  - Einkauf
  - Ausbildung
  - Service und Begleitung

Die Erhebungsrubriken „Geschäftliche Tätigkeit/Dienstfahrt“ und „Sonstiges“ gemäss (Duong, K.H., Buchser, L. (2012)) werden vereinfacht dem Wirtschaftsverkehr zugeordnet, während die Pendler unten den Teilsegmenten Privatverkehr- Arbeit und öffentlicher Verkehr – Arbeit zu finden sind.

Wir unterteilen den Dienstleistungsverkehr gegenüber (Ruesch, M. et al. (2013)) nochmals in Dienstleistung im Gesundheitsbereich und alle anderen Dienstleistungen, da beide sehr unterschiedliche Charakteristiken haben.

Die Verkehre aller drei Segmente (Wirtschafts-, Privat- und öffentlicher Verkehr) können prinzipiell über die Schiene oder die Strasse erfolgen, wobei der Verkehr auf der Strasse weiter in motorisierten Verkehr und nicht-motorisierten Verkehr unterteilt werden kann.

In der folgenden zwei Tabellen werden alle Segmente und ihre Teilsegmente aufgeführt und die Teilsegmente bezüglich ihrer Relevanz für Schiene, Strasse motorisiert bzw. Strasse nicht-motorisiert bewertet:

Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

Tabelle 1: Verkehrssegmente - Teil 1

Unterteilung des Verkehrs			Relevanz des Untersegments bezogen auf		
Segment	Teil-segment	Untersegment	Schiene	Strasse	
				Motorisiert	Nicht motorisiert (LV)
Wirtschaftsverkehr	Nutz-/ Geschäftsverkehr (Personen)	Reine Personenbeförderung kommerziell, regelmässig.	Fällt in der CH gemäss PGB immer unter ÖV, siehe Segment „Öffentlicher Verkehr“ in Teil 2.		
		Reine Personenbeförderung kommerziell, unregelmässig.	Sonderzüge	Reisecars im Tourismusverkehr, Taxis	Riksha o.ä., zahlenmässig nicht relevant
		Dienstleistungen Gesundheitsbereich	Nicht relevant	Immer	evtl. Spitex, zahlenmässig nicht relevant
		Dienstleistungen sonst (Berater, Behörden)	Geschäftsreisende im ÖV	Häufigster Fall	Auf Kurzstrecken Velo o. Fuss
	Serviceverkehr (Pers. + Güter)	Handwerker	Nicht relevant	Praktisch immer	Nur in Spezialfällen
		Instandhaltung, Werkverkehr	Nicht relevant	Praktisch immer	Nicht relevant
	Güterwirtschaftsverkehr (Güter)	Belieferung Lkw bis Kurierdienste	Im Fern + Regionalverkehr, keine Bedeutung für Stadtgebiet LU	Fern + Regionalverkehr + Lokal, d.h. in Stadt LU praktisch immer	Lokal, mengenmässig minimal (Velokurier)
		Entsorgung	Im Fernverkehr + regional, keine Bedeutung für Stadtgebiet LU	Fernverkehr + regional, lokal, d.h. in Stadt LU praktisch immer	Nicht relevant

Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

Tabelle 2: Verkehrssegmente - Teil 2

Unterteilung des Verkehrs		Relevanz des Teilsegments bezogen auf			
Segment	Teilsegment <i>(keine weitere Unterteilung in diesen Segmenten)</i>	Schiene	Strasse		
			Motorisiert	Nicht motorisiert (LV)	
Privatverkehr	Freizeit	Nein	Ja	<i>Dies ist der MIV gemäss Definition: persönliche Nutzung von Pw bzw. Motorrädern.</i>	Ja
	Arbeit	Nein	Ja		Ja
	Einkauf	Nein	Ja		Ja
	Ausbildung	Nein	Ja		Ja
	Service, Begleitung	Nein	Ja		Ja
Öffentlicher Verkehr	Freizeit	Ja	Ja	<i>Unterscheidung Schienen-ÖV und Strassen-ÖV, da unterschiedliche Charakteristiken.</i>	Nein
	Arbeit	Ja	Ja		Nein
	Einkauf	Ja	Ja		Nein
	Ausbildung	Ja	Ja		Nein
	Service, Begleitung	Ja	Ja		Nein

In Luzern gibt es kein Tramsystem, daher verkehrt der schienengebundene ÖV grundsätzlich auf eigenem Trassé und ist unabhängig von der Belastung der Strassen.

Dagegen nutzen der strassengebundene ÖV (Bus), die Langsamverkehre, der motorisierte Privatverkehr (MIV) sowie sämtlicher Wirtschaftsverkehr (mit Ausnahme der Geschäftsreisenden per Bahn) den Strassenraum und stehen daher in Konkurrenz um den knappen vorhandenen Platz im historisch gewachsenen Stadtgebiet.

## 5 Charakteristika der Teilsegmente

### 5.1 Kriterien der Verkehrsmittelwahl

Um die Charakteristika der Teilsegmente hinsichtlich einer Verlagerung zu bewerten, sollen zunächst die Kriterien für die Verkehrsmittelwahl aufgeführt werden (vgl. U. Weidmann 2013).

- Preis
  - Personenverkehr: MIV: hohe Fixkosten, geringe Wegekosten; ÖV ohne Abo: keine Fixkosten, höhere Wegekosten; ÖV mit Abo: höhere Fixkosten, geringe bis keine Wegekosten.
  - Güterverkehr: übliche Marktmechanismen bei Preisgestaltung.
- Zugänglichkeit:
  - Personenverkehr: MIV: falls Auto verfügbar, Fahrerlaubnis vorhanden und Gesundheitszustand OK; ÖV: prinzipiell für jeden zugänglich.
  - Güterverkehr: jedermann
- Verfügbarkeit zeitlich:
  - Personenverkehr: MIV, LV praktisch immer, ÖV nur während Abfahrtszeiten (Betriebszeiten, Angebotsdichte).
  - Güterverkehr: Strasse flexibel ausser während Nachtfahr/Wochenendfahrverbot, Schiene abhängig von Nachfragemenge.
- Verfügbarkeit örtlich:
  - Personenverkehr: LV überall, MIV fast überall (sofern Zufahrt möglich und Parkplatz vorhanden), ÖV nur an Haltestellen.
  - Güterverkehr: Schiene nur an Gleisanschlüssen bzw. über Umschlagzentren, Strasse in Ladezonen.
- Geschwindigkeit:
  - Personenverkehr: Tür zu Tür im MIV bzw. ÖV (Beförderungsgeschwindigkeit und Direktverbindungen).

- Güterverkehr: wird im Preis abgebildet.
- Zuverlässigkeit:
  - Personenverkehr: MIV und ÖV Strasse: eher unzuverlässig wegen Staurisiko vor allem zur HVZ, ÖV-Schiene: hohe Zuverlässigkeit
  - Güterverkehr: da auch bei Schienentransport die letzte Meile i.d.R. auf der Strasse erfolgt, gleicher Grad an Zuverlässigkeit.
- Gepäcktransport (privat):
  - Personenverkehr: ÖV geringer Umfang, MIV je nach Fahrzeugtyp auch grosser Umfang
- Warentransport (kommerziell):
  - Güterverkehr – Feinverteilung im Stadtgebiet nur via Strasse
- Komfort:
  - Personenverkehr – in (Kupferschmid (2014)) wurde gezeigt, dass die Komfortkriterien gegenüber den o.g. Kriterien im Agglomerationsverkehr eher eine untergeordnete Rolle spielen.

## 5.2 Zwänge zur Nutzung des motorisierten Strassenverkehrs

Aus den vorgenannten Kriterien lassen sich die Zwänge ableiten, die zur Nutzung des motorisierten nicht-öffentlichen Strassenverkehrs<sup>1</sup> führen (Segment Wirtschaftsverkehr Strasse gemäss Tabelle 1 und Segment Privatverkehr Strasse (MIV) gemäss Tabelle 2):

- Materialtransport > Volumen 200 l bzw. Gewicht 80 kg (max. zul. Gewicht Veloanhänger – vgl. VCS (2004)). Betrifft das Segment Wirtschaftsverkehr und dort die Teilsegmente Güterwirtschafts- sowie den Serviceverkehr, die beide im Agglomerationsbereich keine Alternative zum Transport auf der Strasse haben.
- Gepäcktransport > Volumen 200 l bzw. Gewicht 40 kg (= 2 grosse Koffer) bzw. 80 kg (Veloanhänger). Sofern man das Gepäck selbst transportieren will oder muss, ist dies ein Zwang zur Nutzung eines (ausreichend grossen) PW im Segment Privatverkehr, bzw. Dienstleistungen im Teilsegment Nutz-/Geschäftsverkehr.

---

<sup>1</sup> MIV umfasst nur privaten Strassenverkehr. Daher Begriff verallgemeinert.

- Fahrt zeitlich ausserhalb der Verkehrszeiten des ÖV (zeitliche Verfügbarkeit): da die Verkehrszeiten des ÖV in Luzern die HVZ und NVZ abdecken (VBL (2015)), betrifft das nur die SVZ, während der gemäss Tagesganglinie (Duong, K.H., Buchser, L. (2012), S 42) nie mehr als 2% der Bevölkerung des Kantons LU unterwegs ist,
- Fahrt an Orte ausserhalb des ÖV-Netzes bzw. der LV-Reichweite (örtliche Verfügbarkeit). Gemäss dem Monitoring Gesamtverkehr haben im Stadtgebiet 96% der Einwohner und 95% der Beschäftigten einen sehr guten ÖV-Anschluss, im Agglomerationsgürtel sind es immerhin noch 64% bzw. 70%, im ländlichen Raum dagegen nur 8% bzw. 12% (Scherer, M. et al. (2012b), S 24).
- Transport von Personen, die nicht selbst mobil sein können (Kleinkinder, Behinderte, Kranke etc) und für die einige der vorgenannten Zwänge gelten (Fahrt ausserhalb ÖV-Betriebszeiten oder ÖV-Netz und/oder Gepäcktransport). Beispiel wäre das Abholen eines Kindes vom Waldkindergarten.
- Fahrzeug selbst muss an Zielort gebracht werden (Werkstatt, Leerfahrt, CarSharing-Rückgabe). Es wird angenommen, dass dieser Spezialfall zahlenmässig vernachlässigbar ist.
- Wegekettens, die mindestens einen Weg mit einem o.g. Zwang enthalten, bzw. die absolute Flexibilität bei Routenwahl erfordern (z.B. Bereitschaftsdienste).
- Kostenargument (Kriterium Preis): Die Fahrt mit dem ÖV wäre deutlich teurer als mit dem privaten PW. (Unter Beachtung von PW resp. Abo-Besitz.)<sup>1</sup>
- Zeitargument (Kriterien Geschwindigkeit bzw. zeitliche Verfügbarkeit -> Angebotsdichte): Die Fahrzeit mit dem ÖV wäre deutlich länger als mit dem MIV.<sup>1</sup>

### 5.3 Ableitung der Charakteristika

Aus der vorgängigen Systematisierung der Gründe für die Nutzung des motorisierten nicht-öffentlichen Strassenverkehrs werden in den folgenden Tabellen die Charakteristika der Teilsegmente des Verkehrs abgeleitet. Es zeigt sich, dass im Bereich Wirtschaftsverkehr nur das Teilsegment „Dienstleistungen sonst (Berater, Behörden)“ einer modalen Verlagerung

---

<sup>1</sup> Für eine detaillierte Analyse der Kriterien der Verkehrsmittelwahl siehe Vrtic M., Fröhlich, P. (2006) und im speziellen von Zeit und Kosten siehe Winkelmann, R., Bachmann, O. (2004).

## **Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern**

zugänglich ist. Es hat auch ähnliche Charakteristika wie im Privatverkehr und wird bei der nachfolgenden Bewertung analog behandelt.



Tabelle 3: Charakteristika der Verkehrssegmente - Teil 1

Segment	Teil-segment		Charakteristika
Wirtschaftsverkehr	Nutz-/ Geschäftsverkehr (Personen)	Reine Personenbeförderung kommerziell, unregelmässig	Kostenargument: Erzielung von Gewinn ist Unternehmenszweck. D.h. Car-Betreiber haben kein Interesse an Verlagerung auf die Schiene und können i.d.R. günstiger bzw. flexibler anbieten.  Flexibilität der Routenwahl und Komfort sind weitere Argumente, die gegen eine ÖV-Nutzung sprechen.
		Dienstleistungen Gesundheitsbereich	Flexibilität der Routenwahl und fahrplanunabhängige Einsatzzeit.
		Dienstleistungen sonst (Berater, Behörden)	Ähnliche Charakteristika wie im Privatverkehr (siehe Tabelle 4).  LU: Anteil von 3.7% an den Wegen nach Verkehrszweck und eine durchschnittliche Tagesdistanz von 3.3 km (Abbildung 6, Quelle: Duong, K.H., Buchser, L. (2012)).
	Serviceverkehr (Pers. + Güter)	Handwerker	Materialtransport, Flexibilität der Routenwahl, Wegekettens mit Fahrten ausserhalb des ÖV-Netzes.
		Instandhaltung, Werkverkehr	
	Güterwirtschaftsverkehr (Güter)	Belieferung Lkw bis Kurierdienste	Materialtransport, Flexibilität der Routenwahl, Wegekettens mit Fahrten ausserhalb des ÖV-Netzes.
		Entsorgung	Materialtransport, Flexibilität der Routenwahl, Wegekettens mit Fahrten ausserhalb des ÖV-Netzes.

Tabelle 4: Charakteristika der Verkehrssegmente - Teil 2

Segment	Teil-segment	Charakteristika
Privatverkehr	Freizeit	Grosse Vielfalt an möglichen Zwängen für MIV-Nutzung: Gepäcktransport, Fahrt ausserhalb ÖV-Netz, Personentransport, Kosten- bzw. Zeitargument. Oft Teil einer Wegekette: vgl. 41% gemäss „Mobilität in Deutschland 2008“ zitiert in (BMVBS (2011)).  LU: Anteil von 35.5% an den Wegen nach Verkehrszweck und 13.4 km mittlere Tagesdistanz <sup>1</sup> .
	Arbeit	Zwänge zur MIV Nutzung abhängig von Wohn- und Arbeitsort: Im Stadtgebiet sehr gute ÖV-Erschliessung, die über den Agglomerationsgürtel in den ländlichen Raum stark abnimmt (vgl. 5.2). Oft Teil einer Wegekette: vgl. 33% gemäss (BMVBS (2011)).  LU: Anteil von 24.7% an den Wegen nach Verkehrszweck und 10.6 km durchschnittliche Tagesdistanz <sup>1</sup> .
	Einkauf	Die Wirkungsmechanismen sind komplex: Mit 45% am häufigsten Teil einer Wegekette. Weiterhin spielen Standort und Sortiment wichtige Rollen. Eine hohe Qualität des nahräumlichen Angebots kann den Anteil des LV stark erhöhen. Grosse Zentren wie München zeigen mit 70% ÖV-Anteil das theoretische Potenzial des ÖV im Einkaufsverkehr der Innenstadt (vgl. BMVBS (2011)).  LU: Anteil von 21.5% an den Wegen nach Verkehrszweck und 4.9 km durchschnittliche Tagesdistanz <sup>1</sup> .
	Ausbildung	Stark abhängig von Wohn- und Arbeitsort.  LU: Anteil von 8.7% an den Wegen nach Verkehrszweck und 2.0 km durchschnittliche Tagesdistanz <sup>1</sup> .
	Service, Begleitung	LU: Anteil von 1.5% an den Wegen nach Verkehrszweck und 1.3 km durchschnittliche Tagesdistanz <sup>1</sup> .

<sup>1</sup> Vgl. Abbildung 6, Quelle: Duong, K.H., Buchser, L. (2012).

## 6 Ermittlung qualitativer Verlagerungspotenzial

### 6.1 Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr - Definition

Hier ist zunächst die Frage zu klären, was „wirtschaftlich erforderlicher Verkehr“ genau bedeutet.

Es gibt nur wenige Literaturstellen für eine Definition dieses Begriffs. Eine weit gefasste Definition liefert die Dissertation von M. Haag (Haag 1997), nachdem „notwendiger Verkehr“ jener ist, der für die Funktion einer Stadt unverzichtbar ist. Dies wird folgendermassen genauer spezifiziert.

Grundsätzlich notwendig ist demnach:

- Wirtschaftsverkehr – hier können allenfalls Fahrzeuggrössen und Verkehrszeiten eingeschränkt werden.
- Der ÖV
- Der Fuss- und Veloverkehr

Im nächsten Schritt wird der ruhende MIV nach Nutzergruppen unterteilt (im Sinn eines „qualitativen Bedarfs an Parkraum“, s. Haag 1997):

- Wirtschaftsverkehr ist notwendig.
- Ebenso Parkraumbedarf der Anwohner.
- Auf die Aufnahmefähigkeit der Strassen eingeschränkter Parkraumbedarf der Besucher.
- Auf Ausnahmen (Behinderte, Dienstfahrzeuge) eingeschränkter Parkraumbedarf der Beschäftigten.

Der „notwendige fließende Autoverkehr“ wird in Haag 1997 folgendermassen definiert:

Summe der Wege, die

- Für die Funktionsfähigkeit der Stadt erforderlich sind.
- **UND** für die die Benutzung des Autos erforderlich ist.

Um diesen „notwendigen Autoverkehr“ bestimmen zu können, wird der „nicht-notwendige Autoverkehr“ definiert als:

Summe der Wege, für die

- Derzeit das Auto benutzt wird.
- Die aber ohne Nachteile für die Funktionsfähigkeit der Stadt
  - Entweder durch kürzere Wege ersetzbar sind (Verkehrsvermeidung)
  - Oder auf andere Verkehrsmittel verlagerbar sind.

## 6.2 Anpassung der Definition auf die Fragestellung

Diese weitgefaste Definition von „wirtschaftlich erforderlichem Verkehr“ erscheint sinnvoll, da eine engere Definition Probleme bei der Abgrenzung bringt und somit angreifbar wird. So würde ein Bezug der Verkehrssegmente zu den Arbeitsplätzen im Untersuchungsgebiet dazu führen, dass z.B. Verkehr durch Leute mit Arbeitsplatz ausserhalb, aber Wohnsitz im Untersuchungsgebiet nicht wirtschaftlich erforderlich wäre, obwohl sie in der Stadt Steuern zahlen und konsumieren. Ein Bezug zum Steueraufkommen würden den Ausbildungsverkehr und alle gemeinwirtschaftlichen Fahrtzwecke nicht mehr als wirtschaftlich erforderlich einstufen. Daher soll wie in Haag (1997) die „wirtschaftliche Notwendigkeit“ interpretiert werden als „für die Funktionsfähigkeit der Stadt (verallgemeinert: des räumlichen Untersuchungsperimeters) unverzichtbar“. Diese Definition erscheint sinnvoll, weil sie die obigen Abgrenzungsprobleme vermeidet.

Der Begriff Verkehr in „wirtschaftlich erforderlicher Verkehr“ umfasst ja per se alle Verkehrsarten. Im Kontext dieser Fragestellung wird aber implizit meist vom nicht-öffentlichen, motorisierten Verkehr ausgegangen. Die obige Definition macht das explizit, indem sie Wirtschaftsverkehr, ÖV und LV als grundsätzlich notwendig aus der näheren Betrachtung ausklammert.

Der ruhende MIV wird interessanterweise separat betrachtet, was in dieser Untersuchung bei den Massnahmen nochmals aufgegriffen wird.

Übrig bleibt der „notwendige fliessende Autoverkehr“, der an der Funktionsfähigkeit der Stadt gemessen wird und dessen Verlagerbarkeit respektive Vermeidbarkeit untersucht wird.

Letztlich geht es also um die Frage:

**welche Wege, die heute mit dem Auto zurückgelegt werden, lassen sich ohne Nachteile für die Funktionsfähigkeit der Stadt bzw. der Agglomeration auf den ÖV oder LV verlagern?**

In Abänderung der obigen Definition betrachten wir erstens das Teilsegment der Dienstleistungen (ohne Gesundheitsdienstleistungen) aus dem Bereich des Wirtschaftsverkehrs ebenfalls unter der Rubrik „notwendiger fliessender Autoverkehr“, weil er aufgrund ähnlicher Charakteristika tendenziell ebenfalls verlagert werden könnte, ohne die Funktionsfähigkeit der Stadt zu beeinträchtigen.

Zweitens gibt es für den übrigen Wirtschaftsverkehr zwar nicht das klassische Verlagerungsmodell analog zu MIV – ÖV, aber sehr wohl Optimierungsmöglichkeiten, welche später nochmal aufgegriffen werden. Im Fall Luzern spielt zudem das Teilsegment „kommerzieller Personentransport“ aus dem Wirtschaftsverkehr eine wichtige Rolle in Form der sogenannten Car-Problematik und wird daher ebenfalls separat betrachtet.

In dieser Betrachtung werden nur Wege betrachtet, deren Ausgangspunkt oder Ziel im Untersuchungsgebiet Stadt und Agglomeration Luzern liegen. Transitverkehr wird später separat betrachtet.

### **6.3 Kriterien für die Verlagerbarkeit**

Die Kriterien dafür, dass ein Verkehrssegment Verlagerungspotenzial in Richtung ÖV hat, ergeben sich direkt aus den vorgängig abgeleiteten Zwängen. Je weniger dieser Zwänge bestehen, desto höher das Potenzial der Verlagerbarkeit. Die Kriterien sind:

- Gebündelte Verkehrsströme.
- Ohne grosses Gepäck.
- Ohne grosse zeitliche Mehraufwände machbar.
- Ohne grosse zusätzliche Kosten machbar.

### **6.4 Qualitatives Verlagerungspotenzial der Verkehrssegmente**

Die genannten Kriterien werden den Charakteristika der Verkehrssegmente gegenübergestellt und deren Korrelationen zu Siedlungsstruktur, Topografie und Verkehrsnetz (Kapazitäten, ÖV-Linien, Erreichbarkeit, Reisezeiten).

### Arbeit:

(hier nur Fahrten zu/von der Arbeit (Pendler), für die anderen Fahrten während der Arbeit siehe „Geschäftliche Tätigkeit und Dienstfahrt“): Verkehre in diesem Segment sind grundsätzlich für die Funktionsfähigkeit der Stadt erforderlich (Steuereinnahmen, Arbeitsplätze).

Für ein hohes Verlagerungspotenzial Richtung ÖV sprechen folgende Punkte:

- Bevölkerungs- und Arbeitsplatzschwerpunkte sind gut mit dem ÖV erschlossen. Dies zeigt sich unter anderem daran, dass die ÖV-Erschliessungsqualität im Stadtgebiet für 95% der EW sehr gut und in der Agglomeration immerhin noch für 64% sehr gut ist (mind. 15 min Takt, 300 m zur Bus- bzw. 1000 m zur Bahnhaltestelle) (Scherer, M. et al. (2012b), S 24). Entsprechendes gilt für die Arbeitsplätze (vgl. 5.2).
- Da Quell- und Zielort der Arbeitswege in den meisten Fällen relativ statisch sind, ergeben sich relativ gebündelte Verkehrsströme, die gut mit dem ÖV abgewickelt werden können. Verstärkt wird dies durch eine Abstimmung der ÖV-Haltestellen auf die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzschwerpunkte, wie es im Richtplan des Kantons verankert ist (Kanton Luzern (2009)).
- Die relativ langen Tagesdistanzen.
- Staurisiko im MIV.
- Meist geringer Gepäckumfang

Gegen ein hohes Verlagerungspotenzial Richtung ÖV sprechen folgende Punkte:

- Benötigung des Autos für die Berufsausübung (ca. 16% der Beschäftigten der Stadt Luzern im Dienstleistungsbereich, die tendenziell mobiler sein müssen als Beschäftigte mit festem Arbeitsplatz).
- Schichtarbeitszeiten in Kombination mit schlechterem ÖV-Angebot in der NVZ (immerhin fast 17% der Beschäftigten der Stadt Luzern im Gesundheitsbereich).
- Unzuverlässigkeit des strassengebundenen ÖV.
- Relativ oft Teil einer Wegeketten aus Wegen mit verschiedenen Verkehrszwecken.

Zusammen mit dem hohen Anteil dieses Verkehrszwecks von 24.7% an den zurückgelegten Wegen ergibt sich ein sehr hohes Verlagerungspotenzial.

### **Ausbildung:**

Verkehre in diesem Segment sind ebenfalls grundsätzlich für die Funktionsfähigkeit der Stadt erforderlich (Schulen = Grundversorgung, Weiterbildungsmöglichkeiten als Standortvorteil).

Für ein hohes Verlagerungspotenzial Richtung ÖV sprechen folgende Punkte:

- Ausbildungszentren sind i.d.R. gut mit dem ÖV erschlossen.
- Die Start- und Endzeiten liegen i.d.R. in der HVZ mit dem dichtesten ÖV-Angebot.
- Quell- und Zielort der Ausbildungswege in den meisten Fällen relativ statisch. Die relativ gebündelte Verkehrsströme können gut mit dem ÖV abgewickelt werden.
- Geringer Anteil an Führerschein bzw. Autobesitz.
- Meist geringer Gepäckumfang

Für ein hohes Verlagerungspotenzial Richtung LV sprechen folgende Punkte:

- Geringe durchschnittliche Tagesdistanzen von nur 2 km.

Der Fahrtzweck Ausbildung ist prädestiniert für die Benutzung von ÖV oder LV. Zusammen mit dem mittleren Anteil dieses Verkehrszwecks von 8.7% an den zurückgelegten Wegen ergibt sich ein hohes Verlagerungspotenzial.

### **Einkauf:**

Verkehre in diesem Segment sind für die Funktionsfähigkeit der Stadt bzw. der Agglomeration erforderlich, wenn sie der Versorgung der Bevölkerung dienen bzw. wenn sie auf dem Gebiet von Stadt bzw. Agglomeration Luzern erfolgen (Arbeitsplätze, Steuereinnahmen).

Es gibt die Einkaufstypen:

- a. Periodischer Bedarf (täglich, wöchentlich): Lebensmittel.
- b. Aperiodischer Bedarf: Elektrogeräte, Kleidung, Haushaltswaren etc.

Weiterhin ist die räumliche Situation der Einkaufsstandorte zu beachten.

- a. Gutes nahräumliches Angebot: Grosse Zahl von Geschäften mit vielfältigem Angebot in Fussentfernung zum Wohn/Arbeitsort bzw. ÖV.

## Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

- b. Einkaufszentren und Möbel/Heimwerker-Märkte abseits von Wohn/Arbeitsort mit guter MIV-Erreichbarkeit und gratis oder sehr kostengünstigen Parkmöglichkeiten.

Für ein hohes Verlagerungspotenzial Richtung ÖV und/oder LV sprechen folgende Punkte:

- Gutes nahräumliches Angebot im Stadtgebiet Luzern.
- Gute ÖV-Erschliessung in Stadt und Agglomeration Luzern.

Gegen ein hohes Verlagerungspotenzial Richtung ÖV sprechen folgende Punkte:

- Der Gepäckumfang ist beim wöchentlichen periodischen Bedarf und bei vielen Fällen des aperiodischen Bedarfs sehr umfangreich.
- Parkplatzverfügbarkeit bei Einkaufszentren.
- Gratis oder sehr kostengünstige Parkmöglichkeiten.

Einkaufen ist sehr oft Teil einer Wegekette aus Wegen mit verschiedenen Verkehrszwecken.

Bewertung für den Fall Luzern:

In der sehr gut mit dem ÖV erschlossenen City von Luzern, die viele Geschäfte in Fussentfernung anbietet, besteht ein Verlagerungspotenzial für den Einkaufsverkehr mit Ziel City. Dieses wäre im Hinblick auf die hochbelasteten Strassen (Seebrücke) zielführend.

Für den Fall der Einkaufszentren wird unter den gegebenen Bedingungen das Verlagerungspotenzial in Richtung ÖV im Einkaufsverkehr als eher gering eingeschätzt.

Da der Anteil des Einkaufsverkehrs mit 21.5% aber hoch ist, ist dennoch ein signifikantes Verlagerungspotenzial zu erwarten. D.h. es lohnen sich in jedem Fall entsprechende Massnahmen, die im nachfolgenden Kapitel skizziert werden.

### **Service und Begleitung:**

Dies umfasst Begleitfahrten auf privater Basis (Duong, K.H., Buchser, L. (2012)), hat mit 1.5% einen geringen Anteil an den Wegen und mit 1.3 km kurze durchschnittliche Tagesdistanzen. Im Fall, dass die begleiteten Personen entweder noch nicht oder nicht mehr selbstständig mobil sein können, ist die Nutzung des Auto zwingend. In den anderen Fällen bräuchte es im ÖV entsprechende zusätzliche Tickets, d.h. es entstehen Mehrkosten.

Das Verlagerungspotenzial wird als gering eingeschätzt.



**Freizeit:**

Der Freizeitverkehr wurde unter anderem von der Hochschule Luzern untersucht, wir ziehen die Studie „Freizeitverkehr innerhalb von Agglomerationen“ (Ohnmacht (2008)) sowie die Präsentation „Wir sind auch in der Freizeit unterwegs. Wer reist wie und warum?“ (Von Arx (2014)) heran.

In (Ohnmacht 2008) wird der Freizeitverkehr in folgende drei Bereiche unterteilt:

- Alltäglicher Freizeitverkehr an Werktagen und Wochenenden
- Ferienreisen
- Grossveranstaltungen

Davon wird nur der erste näher untersucht.

In (Von Arx 2014) wird das Aufkommen im Freizeitverkehr wie in Abbildung 9 dargestellt angegeben:

Marktsegment	Definition	Aufkommen und km pro Person 2010
„Alltagsfreizeit“	Freizeitaktivitäten im „gewohnten Umfeld“ Montag bis Sonntag	<b>475 Wege</b> (5'500 Pkm)
<b>Tagesreisen</b> (Zweck Freizeit, hin und retour)	Ausserhalb des „gewohnten Umfelds“, mind. 3 Std. weg	<b>9,5 FZ-Tagesreisen</b> (1'200 Pkm)
<b>Private Reisen mit Übernachtung</b>	Mindestens eine Übernachtung privater Reisezweck	<b>2,1 Reisen</b> (4'300 Pkm CH: 407 Pkm)

Abbildung 9: Aufkommen im Freizeitverkehr (Von Arx (2014)).

Da die Region Luzern/Vierwaldstädtersee selbst mit über 3 Mio Übernachtungen (BFS 2014-3) eine wichtige Tourismusdestination ist, werden Ferienreisen mit Ziel Luzern als „wirtschaftlich erforderlich“ eingestuft. Die durchschnittliche Zahl der Übernachtungen ist <2, somit ist nur ein kleines Reisegepäck anzunehmen. Da die üblichen Touristenziele in Luzern zudem sehr gut mit dem ÖV erreichbar sind, sind diese Verkehre prinzipiell gut verlagerbar. Sie machen allerdings nur einen geringen Teil der zurückgelegten Wege im Freizeitverkehr aus.

Ebenfalls gut auf den ÖV verlagerbar sind die Fahrten im Rahmen von Grossveranstaltungen.

Wesentlich komplexer ist der alltägliche Freizeitverkehr. Bezüglich Verlagerbarkeit sei hier auf die zitierte Studie verwiesen (Ohnmacht 2008).

Die Frage der für Luzern „wirtschaftlich erforderlichen“ Verkehre im alltäglichen Freizeitverkehr lässt sich folgendermassen eingrenzen.

Wege des alltäglichen Freizeitverkehrs mit Ziel im Stadt bzw. Agglomeration Luzern, die mit einer Wertschöpfung verbunden sind (Besuch eines Restaurants, Konzerts oder sonstiger Veranstaltungen, Konsumation), sind „wirtschaftlich erforderlich“.

Wege des alltäglichen Freizeitverkehrs mit der Quelle in Stadt bzw. Agglomeration Luzern tragen zur Attraktivität des Wohnorts bei und sind insofern für den Standort wichtig. Auf der anderen Seite beeinträchtigt der verursachte Verkehr genau diese Attraktivität des Wohnorts.

Die vielfältigen Typen des Freizeitverkehrs sind unterschiedlich gut auf den ÖV zu verlagern. Da der Freizeitverkehr aber der mit Abstand häufigste Verkehrszweck ist (35.5%), erscheint das Potenzial dennoch ausreichend hoch. D.h. es lohnen sich auch in diesem Fall entsprechende Massnahmen, die im nachfolgenden Kapitel skizziert werden.

### **Kombinierte Wegekettten:**

Leider wird in (Duong, K.H., Buchser, L. (2012)) der Anteil der kombinierten Wegekettten mit verschiedenen Verkehrszwecken nicht dargestellt. Wie vorgängig erwähnt sind aber gerade im Freizeit-, Arbeits-, und Einkaufsverkehr die Anteile an kombinierten Wegekettten beträchtlich (41%, 33% resp. 45%, vgl. BMVBS (2011)) und wenn nur für einen Teilweg das Auto benötigt wird, wird es auch für den Rest der Wegekette benutzt. Damit erhöht sich der Anteil „wirtschaftlich notwendigen Autoverkehrs“ gegenüber einer reinen Betrachtung der einzelnen Verkehrszwecke.

### **Geschäftliche Tätigkeit und Dienstfahrt:**

Diese gehört zum Bereich Wirtschaftsverkehr und ist per Definition wirtschaftlich erforderlich. Dieses in 4.2 definierte Teilsegment ist gut auf den ÖV verlagerbar, denn die mit Gepäck/Warentransport verbundenen Fahrten sind anderen Teilsegmenten zugeordnet und dieser Fahrzweck zeichnet sich durch folgende Charakteristika aus:

- Wenig Gepäck
- Fahrt zu üblichen Betriebszeiten des ÖV (HVZ, NVZ).
- Dank der guten ÖV-Erschliessung in Stadt und Agglomeration ist die überwiegende Zahl der Ziele mit dem ÖV erreichbar.

## 6.5 Massnahmen zur Förderung der Verlagerung

Um die Verlagerungspotenziale im Sinn einer Reduktion des MIV zu nutzen, sind entsprechende Massnahmen erforderlich. Die Ausarbeitung der Massnahmen ist nicht im Fokus dieses Berichts. Dennoch sollen einige wichtige Elemente kurz dargestellt werden.

Bei den Massnahmen unterscheidet man Pull- und Push-Massnahmen. Während ein gutes ÖV-Angebot und ein gutes Velorouten-Netz Pull-Massnahmen sind (ziehen die Menschen in Richtung ÖV bzw. Velo), ist die aktive Bewirtschaftung der Parkplätze eine Push-Massnahme (Kosten für die Autonutzung steigen).

Um die MIV Fahrten im Freizeitverkehr zu verlagern, ist ein komplexes Massnahmenpaket aus Push- und Pull-Massnahmen nötig, wie es in (Ohnmacht 2008) aufgezeigt wird. Zu diesen gehören z.B. die Kopplung von Eintrittstickets mit ÖV-Tickets, bessere und sichere Veloabstellmöglichkeiten bei Veranstaltungsorten, bessere Planung der Verkehrsanbindung von Freizeitanlagen, konsequente Parkraumbewirtschaftung bei Freizeitanlagen (24/7), ein besseres ÖV-Angebot in den Abendzeiten, organisierte Bus-/Transferdienste.

Auch im Einkaufsverkehr wäre die konsequente Parkraumbewirtschaftung eine starke Push-Massnahme (Tiefbauamt der Stadt Zürich (2011)). Durch eine gute nahräumliche Versorgung besteht in diesem Bereich aber vor allem ein Potenzial zur Verkehrsvermeidung und zur Verlagerung Richtung Velo und Fusswege (BMVBS (2011)).

In der Siedlungsplanung ist darauf zu achten, dass Siedlungs- und Arbeitsplatzschwerpunkte, aber auch sonstige Aktivitätszentren wie Einkaufszentren oder Freizeitanlagen gut mit dem ÖV erschlossen sind.

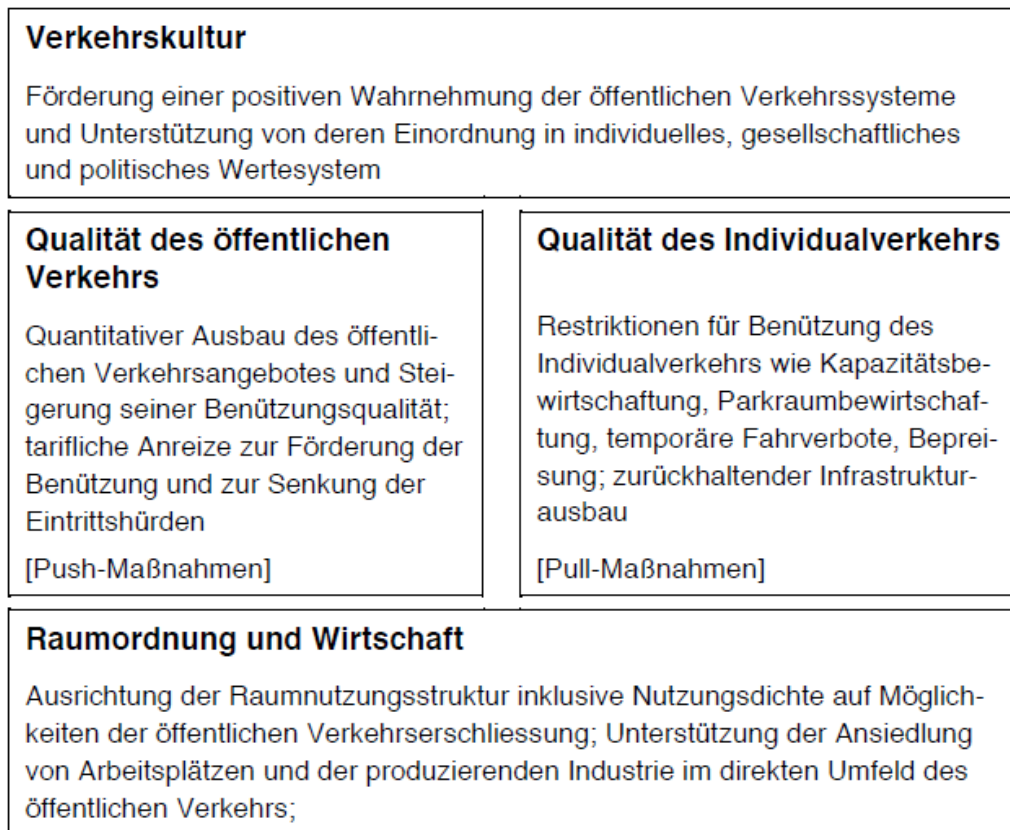


Abbildung 10: Handlungsfelder zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl (Weidmann 2013)

In der ÖV-Planung wäre zu untersuchen, ob die heutige Fokussierung auf den Bahnhof Luzern als zentralen Umsteigepunkt nicht reduziert werden sollte zugunsten einer polyzentrischen Struktur mit mehreren Umsteigepunkten vom Bus auf die S-Bahn im Stadt- und Agglomerationsgebiet. Dadurch könnten neue ÖV-Relationen geschaffen werden, die die verspätungsträchtige Zone um den Bahnhof vermeiden. Die wachsende Agglomeration mit den Entwicklungsschwerpunkten ausserhalb der Kernstadt spricht ebenfalls dafür, den ÖV auf die neu entstehenden Verkehrsströme zwischen diesen Subzentren abzustimmen. Das öV-Konzept „AggloMobil due“ verfolgt genau diese Ansätze und ist daher eine wirkungsvolle Massnahme zur Stärkung des ÖV und damit eine Pull-Massnahme zu einem höheren Modal-Split Anteil des ÖV.

## 6.6 Optimierungsmöglichkeiten für den Wirtschaftsverkehr

Im kommerziellen Verkehrsegment (s. Tabelle 3) sind es vor allem die Personentransporte, die einer Verlagerung in Richtung ÖV zugänglich sind. Die kommerzielle, unregelmässige Personenbeförderung könnte theoretisch auch über die Schiene, entweder im Rahmen des ÖV

oder mit Sonderzügen erfolgen. Dies betrifft die eingangs genannten Car-Fahrten, die für Luzern von grosser wirtschaftlicher Bedeutung sind. Aufgrund der engen zeitlichen und finanziellen Rahmen dieser Carfahrten ist eine Verlagerung auf den bestehenden schienengebundenen ÖV nicht praktikabel. Auf den strassengebundenen ÖV macht sie im Hinblick auf die Verkehrsbelastung keinen Sinn, da die Cars einen sehr hohen Auslastungsgrad aufweisen. Der spezielle Fall der Car-Zufahrten in die City von Luzern ist also separat zu behandeln. Sie wird von den beiden eingangs erwähnten Projekten Parkhaus Musegg und MetroLuzern adressiert, wobei das letztere sogar eine Verlagerung auf den ÖV bewirken würde. Angesichts der beiden spezifischen Projekte und des geringen Anteils (ca. 1%) der Cars am Gesamtverkehrsaufkommen die Verlagerbarkeit dieses Segments hier nicht weiter betrachtet.

Der gewerbliche Güterverkehr ist auf der letzten Meile im Stadtgebiet ist nicht auf die Schiene verlagerbar (evtl. mit Ausnahme einiger verbliebener Gleisanschlüsse). Das Verkehrsaufkommen in diesem Segment kann aber im Rahmen eines City-Logistik-Konzepts reduziert werden. Zu einem solchen Konzept gehören neben der Regelung der Zufahrten, der Lademöglichkeiten und –zeiten, der zulässige Fahrzeuggrössen und –gewichte vor allem sogenannte Güterverteilzentren, in denen die Waren auf Fahrzeuge geeigneter Grösse umgeladen werden und für die Auslastung und Routen optimiert werden. Zu diesen Konzepten gibt es entsprechende Planungshandbücher, z.B. der BESTUFS Praxisleitfaden für den städtischen Güterverkehr (BESTUFS (2007)) und die Publikation Güterverkehrsplanung in städtischen Gebieten (Ruesch et al (2013)). In letzterem wird das Urban Consolidation Center (UCC) in Bristol (UK) als Best-Practice-Beispiel aufgeführt.

## 6.7 Quantitatives Verlagerungspotenzial

Das quantitative Verlagerungspotenzial zu ermitteln, ist nicht Gegenstand dieser Arbeit. Jedoch wird für eine Abschätzung auf die bereits erwähnte Dissertation von M. Haag (Haag 1997) verwiesen: Da die Entscheidungen der Verkehrsmittelwahl durch die Verkehrsteilnehmer/innen aufgrund ihrer subjektiven Einschätzung getroffen werden, wurde eine umfangreiche Methodik entwickelt, auf deren Basis dann Umfragen durchgeführt wurden. Diese Umfragen zeigten für Karlsruhe und Kaiserslautern ein Reduktionspotenzial von 25 % bis 30% aller Autofahrten mit Ziel Innenstadt (Haag 1997). Es zeigt sich, dass dieses Potenzial von den zwei Faktoren „Qualität der Verkehrsmittelalternativen (ÖV, LV)“ und „Parkraumverfügbarkeit“ abhängt. Wenn beide Faktoren hoch sind, ist auch das Reduktionspotenzial gross. D.h. eine hohe Qualität des ÖV-Angebots bzw. des Rad/Fusswegenetzes ermöglicht erst eine Verlagerung (Pull), durch die Reduktion bzw. Bewirtschaftung des Parkraums wird das Potenzial dann zwangsweise genutzt und reduziert sich dadurch (Push).

Zu den Reduktionspotenzialen im Einkaufsverkehr gibt es eine Studie des BMVBS (dt. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, BMVBS (2011)). Diese

Untersuchung bezieht sich auf Mobilitätsdaten deutscher Gemeinden im Umland von Köln und der Stadt Köln 2008. Demnach spielt der ÖV im Einkaufsverkehr eine eher untergeordnete Rolle mit 2% der Einkaufswege in Gemeinden <20'000 EW und 14% in Gemeinden >500'000 EW bei guter fussläufiger Erreichbarkeit der Geschäfte. Die gute Qualität des nahräumlichen Angebots stellt dann auch das wichtigste Kriterium für die Reduktion des MIV dar und kann diesen um 16 – 20 % reduzieren – diese Einkaufswege werden dann überwiegend zu Fuss oder per Velo zurückgelegt.

Deutlich höhere ÖV-Anteile im Einkaufsverkehr hat die Deutsche Bundesarbeitsgemeinschaft der Mittel- und Grossbetriebe des Einzelhandels (BAG) in einer 2005/2006 durchgeführten Umfrage ermittelt (BAG (2007)): Einzelhandelskunden wurden befragt, mit welchem Hauptverkehrsmittel sie in die Stadt gekommen sind. Dabei reicht der ÖV-Anteil von 11% in Städten bis 50'000 EW bis 47% bei den Städten über 500'000 EW. München stellt mit 73% ÖV den Spitzenreiter dar. In der Schweiz liegt eine entsprechende Studie für Zürich (400'000 EW) vor (Tiefbauamt der Stadt Zürich (2011)), die ähnliche Zahlen zeigt: 68% ÖV, 18% MIV und 14% LV. Diese Studie fokussiert jedoch auf den Aspekt der Umsätze pro Parkplatz und die genannten Modal-Split-Zahlen sind aufgrund vorangegangener Studien nur grob geschätzt worden und daher mit erheblichen Unsicherheiten behaftet.

## 6.8 Örtliche Verlagerung des Transitverkehrs

Bei den bereits angesprochenen Transitverkehren stellt sich die Frage der örtlichen Verlagerbarkeit aus den dichtbesiedelten und/oder hochbelasteten Zonen in weniger dichtbesiedelte Zonen. Es gibt aber folgende Gründe, die dieser Verlagerung entgegenstehen:

- Durchfahrt Stadtgebiet Luzern kürzer. Alle Umwege sind aufgrund der topografischen Lage am Seeufer deutlich länger. Dieser Zwang lässt sich nur mit aufwändigen Kunstbauten ändern.
- Durchfahrt Stadtgebiet schneller. Dieser Faktor hat mit dem Stau zu hochbelasteten Zeiten (HVZ) ein selbstregulierendes Element. Eine Reduktion der Kapazität in der Innenstadt (z.B. Spurreduktion Seebrücke) würde die Durchfahrt für den MIV verlangsamen. Für eine dadurch induzierte räumliche Verlagerung müssen aber entsprechende Ausweichrouten existieren.

Das Thema ist mit dem Bypass Luzern und der Spange Nord adressiert. Wichtig scheint, dass im Zuge dieser Projekte die freiwerdenden Kapazitäten auf der Seebrücke für den ÖV in Form von Busspuren genutzt werden.

## 7 Randbedingungen für eine Verlagerung und wirtschaftliche Auswirkungen

### 7.1 Randbedingungen für eine Verlagerung

Aus den vorgängig genannten Massnahmen leiten sich die Randbedingungen ab, die erfüllt sein müssen, damit die Verlagerung des motorisierten Strassenverkehrs in den untersuchten Verkehrssegmenten tatsächlich erfolgt.

Langfristig bzw. strategisch:

- Abgestimmte Siedlungs- und Verkehrsplanung: gute ÖV-Erschliessung der neuen Entwicklungsgebiete in der Agglomeration Luzern und der funktionalen Zentren.
- Sicherstellung guter nahräumlicher Einkaufsmöglichkeiten in Fuss- resp. Veloentfernung über die Instrumente der Siedlungsplanung (z.B. entsprechende Verträge bei Arealüberbauungen).

Kurz- und mittelfristig:

- Höhere Attraktivität des strassengebundenen ÖV durch Stabilisierung des Betriebs durch Busspuren und Bevorzugung an den Lichtsignalanlagen.
- Verbesserung des ÖV-Angebots: bessere Abstimmung der Buslinien auf die S-Bahn-Haltestellen, Entlastung des zentralen Bahnhofs Luzern, tangentielle ÖV-Linien zur Verbindung der Subzentren der Agglomeration. Konsequente und zeitgerechte Umsetzung des „AggloMobil due“ Konzepts.
- Durchgängige Fuss- und Velowege im Stadtgebiet mit Veloabstellmöglichkeiten an wichtigen Punkten (Bahnhöfen, Einkaufs/Freizeit/Ausbildungszentren).
- Push-Massnahme Parkraumbewirtschaftung, nicht nur in der Kernstadt, sondern auch in den Einkaufszentren ausserhalb (z.B. EmmenCenter, Pilatusmarkt Kriens).
- Park&Ride-Möglichkeiten in der Peripherie, so dass Leute aus schwachbesiedelten Regionen mit schlechter ÖV-Verbindung frühzeitig auf den ÖV gelenkt werden.
- Weitere Einzelmassnahmen wie z.B. Kopplung von Eintrittskarten mit ÖV-Tickets, vgl. (Ohnmacht 2008).

## **7.2 Auswirkungen der Verlagerung auf die Luzerner Wirtschaft**

Gemäss Definition in Abschnitt 6.2 wurden jene Anteile des motorisierten Strassenverkehrs betrachtet, die ohne Beeinträchtigung der Agglomeration bzw. der Stadt verlagert oder vermieden werden können. D.h. der Wechsel der Verkehrsteilnehmer vom MIV auf ÖV oder LV beeinträchtigt die Luzerner Wirtschaft als Ganzes nicht.

Für die einzelnen Betriebe kann es natürlich Verschiebungen geben, wenn z.B. der Parkraum an den peripheren Einkaufszentren genauso kostenpflichtig wird wie im Stadtzentrum, würde der Einzelhandel im Zentrum attraktiver werden.

Die Reduktion des MIV-Verkehrs führt tendenziell zu einer Erhöhung der Wohnqualität im Untersuchungsgebiet und somit zu einer Stärkung des Gebiets als Wohnstandort. Die führt aber auch zu mehr Zuverlässigkeit im Strassen gebundenen ÖV, was dessen Betriebskosten senkt (weniger Reserven, kürzere Umläufe). Auch der Strassenverkehr selbst profitiert von der Verlagerung durch weniger Stauwartezeiten.



## 8 Schlussfolgerungen

Eine kritische Analyse der Frage nach dem „wirtschaftlich erforderlichen“ Anteil des Verkehrs, zeigt, dass eine sehr weitgefaste Definition erforderlich ist.

Die Entscheidung, einen Weg zurückzulegen, sowie die damit verbundene Verkehrsmittelwahl sind (in der Regel) die Entscheidungen eines Individuums aufgrund seiner persönlicher Lebensumstände und haben fast immer direkt oder indirekt eine wirtschaftliche Wirkung im Untersuchungsgebiet, sei es durch die Konsumation von Getränken bei der ehrenamtlichen Vereinssitzung oder durch die Steigerung des Freizeitwertes am Wohnort Luzern.

In diesem Sinn wurde die Definition aus (Haag 1997) übernommen, welche den „notwendigen fliessenden Autoverkehr“ definiert als Summe der Wege, die für die Funktion der Stadt bzw. Agglomeration notwendig sind und für die das Auto erforderlich ist. Daraus leitet der Autor den „nicht-notwendigen Autoverkehr“ ab als jene Wege, die ohne Nachteile für die Funktionsfähigkeit der Stadt durch kürzere Wege ersetzbar sind (Vermeidung) oder auf andere Verkehrsmittel verlagerbar sind.

Letztlich wurde die Frage also überführt in: welche Teile des Verkehrs sind aufgrund ihrer Charakteristika einer Verlagerung in Richtung ÖV resp. LV zugänglich.

Diese Frage wurde in diesem Bericht gemäss Auftrag zunächst qualitativ beantwortet, in dem der Verkehr in die verschiedenen Segmente Wirtschafts-, Privat- und öffentlicher Verkehr unterteilt wurde. Es zeigt sich, dass in praktisch allen Teilsegmenten des privaten motorisierten Verkehrs (MIV) Potenzial für eine Verlagerung besteht, ausserdem auch beim Geschäftsverkehr.

Dieses Potenzial kann am besten durch eine Kombination von Förderung des ÖV bzw. des LV (Pull) und eines Bremsen des MIV (Parkraumbewirtschaftung) erreicht werden.

Studien aus anderen Städten zeigen die Grössenordnungen des Verlagerungspotenzials auf. Eine Quantifizierung der Potenziale für die Agglomeration und die Stadt Luzern kann in einer zweiten Stufe dieser Untersuchung erfolgen.

## 9 Literaturverzeichnis

Allen, J. (2007), Praxisleitfaden für den städtischen Güterverkehr, BESTUFS, Rijswijk

Arndt, W.H. (2010), Optimierungspotenziale im Wirtschaftsverkehr durch bestellerseitige Kooperation, Dissertation, TU Berlin, Berlin.

Von Arx, W. (2014), „Wir sind auch in der Freizeit unterwegs. Wer reist wie und warum?“, Institut für Tourismuswirtschaft ITW, Hochschule Luzern, Luzern.

ASTRA (2014), Projektbeschreibung Bypass Luzern, <http://www.bypasslu.ch/>, Zugriff am 10.8.2014, Bundesamt für Strassen ASTRA, Bern.

BAG (2007), Radfahrer als Kunden, Untersuchungsergebnisse der BAG, Deutsche Bundesarbeitsgemeinschaft der Mittel- und Grossbetriebe des Einzelhandels (BAG), BAG, Berlin.

BFS und ARE (2010), Mobilität in der Schweiz - Wichtigste Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010.

BFS und ARE (2010), Mobilität in der Schweiz - Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010.

BFS (2014-1), Bevölkerungsstand und –struktur – Räumliche Verteilung, [http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/key/raeumliche\\_verteilung/kantone\\_\\_gemeinden.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/key/raeumliche_verteilung/kantone__gemeinden.html), Zugriff 8.10.2014. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel / Schweiz.

BFS (2014-2), Datenbank: BFS - STAT-TAB, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infothek/onlinedb/stattab.html>, BFS Bundesamt für Statistik, Neuchâtel / Schweiz.

BFS (2014-3), Schweizer Tourismusstatistik 2013, BFS Bundesamt für Statistik, Neuchâtel / Schweiz.

BMVBS (2011), Nahversorgung und Nahmobilität: Verkehrsverhalten und Zufriedenheit. BMVBS-Online-Publikation 08/2011. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin.

CVL (2014), CVL Umfrage "Mobilität & Parkierung", Präsentation am 8.4.2014, City Vereinigung Luzern, Luzern.

## Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

Duong, K.H., Buchser, L. (2012), Mobilität im Kanton Luzern, Reihe LUSTAT Focus, LUSTAT Statistik Luzern, Luzern

Haag, M., Topp, H. (1997), Notwendiger Autoverkehr, Schriftenreihe der DVWG, B 208, „Kommunaler Nutzen des ÖPNV“, 1997, Stuttgart.

IÖW (1996), Massnahmen zur umweltschonenden Abwicklung des städtischen Wirtschaftsverkehrs, Schriftenreihe des IÖW 107/96, Berlin

Kanton Luzern (2009), Kantonaler Richtplan 2009: Richtplan-Text, Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement Kanton Luzern, Luzern.

Kanton Luzern (2014-0), Basisplan aus Geoportal Kanton Luzern, <http://www.geo.lu.ch/map/grundbuchplan/?BASEMAP=B&&> , Zugriff 8.10.2014, Kanton Luzern, Bau+Umwelt+Wirtschaft, Dienststelle Raum und Wirtschaft, Luzern.

Kanton Luzern (2014-1), Projektbeschreibung Spange Nord, <https://spange-nord.lu.ch/>, Zugriff 10.8.2014, Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Luzern.

Kanton Luzern (2014-2), Projektbeschreibung Tiefbahnhof Luzern, <https://tiefbahnhof-luzern.lu.ch/meilensteine>, Zugriff 10.8.2014, Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Luzern.

Kanton Luzern (2014-3), Massnahmen für den öV, [https://spange-nord.lu.ch/projekt/massnahmen\\_ov](https://spange-nord.lu.ch/projekt/massnahmen_ov), Zugriff 10.8.2014, Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Luzern.

Kupferschmid J. (2014), Die Zukunft der Mobilität in unseren Städten – Freiheiten beeinflussen Verkehrsmittelwahl, Masterarbeit, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich, Zürich.

LUSTAT (2012), Mobilität im Kanton Luzern: Hintergrundbericht, LUSTAT Statistik Luzern, Luzern

LUSTAT (2014), LUSTAT Jahrbuch 2014, LUSTAT Statistik Luzern, Luzern

Luzerner Zeitung (2013), Neuer Vorschlag: Schwebebahn soll Kriens entlasten, Artikel vom 8.7.2013, <http://www.luzernerzeitung.ch/nachrichten/zentralschweiz/lu/luzern/Neuer-Vorschlag-Schwebebahn-soll-Kriens-entlasten;art92,273958>, Zugriff 8.10.2014.

Luzernplus (2014-1), Planungen Entwicklungsschwerpunkt Luzern Nord, <http://www.luzernplus.ch/projekte/gebietsmanagement-luzernnord/>, Zugriff 8.10.2014, Gemeindeverband LuzernPlus, Ebikon.

## Wirtschaftlich erforderlicher Verkehr der Agglomeration Luzern

Luzernplus (2014-2), Planungen Entwicklungsschwerpunkt Luzern Süd, <http://www.luzernplus.ch/projekte/gebietsmanagement-luzernsued/gebietsmanagement-luzernsued/>, Zugriff 8.10.2014, Gemeindeverband LuzernPlus, Ebikon.

Luzernplus (2014-3), Planungen Entwicklungsschwerpunkt Luzern Ost, <http://www.luzernplus.ch/projekte/gebietsmanagement-luzernost/agenda/>, Zugriff 8.10.2014, Gemeindeverband LuzernPlus, Ebikon.

MetroLuzern (2014), Projektbeschreibung, <http://www.attraktiver-schwanenplatz.ch/>, Zugriff am 12.8.2014, Projektteam «Studie Reussegg», Luzern.

NLZ (2014), Cars werden weiter gezählt, Neue Luzerner Zeitung, Artikel vom 24.6.2014, Zugriff 29.1.2015.

NZZ (2013), Bahninfrastrukturprojekt: Unter dem See hindurch in den Tiefbahnhof Luzern, <http://www.nzz.ch/aktuell/schweiz/unter-dem-see-hindurch-in-den-tiefbahnhof-luzern-1.18113229>, Artikel vom 9.7.2013, Zugriff 8.10.2014.

Ohnmacht T. et al. (2008), Freizeitverkehr innerhalb von Agglomerationen, Hochschule Luzern – Wirtschaft, Institut für Tourismuswirtschaft ITW, Luzern, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH, Frankfurt, INTERFACE, Institut für Politikstudien, Luzern.

Parkhaus Musegg (2014), Projektseite, <http://www.parkhaus-musegg.ch/>, Zugriff 8.10.2014, Initiativkomitee Parkhaus Musegg, Luzern.

Ruesch, M. et al. (2013), Güterverkehrsplanung in städtischen Gebieten - Planungshandbuch, Schweizerischer Nationalfonds SNF und Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten SVI, Fachpublikation des NFP 54, Zürich.

Schweiz am Sonntag (2013), Streit im Luzerner Tourismus, Artikel vom 2.3.2013, <http://www.schweizamsonntag.ch/ressort/aktuell/2825/>, Zugriff 9.8.2014.

Stadt Luzern (2009), Entwicklungsschwerpunkt Bahnhof und Umgebung, Stadt Luzern, Stadtentwicklung/Stadtplanung, Faltprospekt, Luzern.

Stadtrat Luzern (2013), Gesamtplanung 2014-2018, Luzern.

Stadtrat Luzern (2014), Stadtratsbeschluss 518, 9.7.2014, Luzern.

Stadtrat Luzern (2014-1), Wirtschaftsbericht der Stadt Luzern, Bericht und Antrag vom 9.7.2014, Luzern.

Scherer, M. et al. (2012a), Monitoring Gesamtverkehr Luzern, Pilotbericht, Tiefbauamt Stadt Luzern, Verkehr und Infrastruktur Kanton Luzern, Luzerner Verkehrsverbund, Luzern.

Scherer, M. et al. (2012b), Monitoring Gesamtverkehr Luzern, Tiefbauamt Stadt Luzern, Verkehr und Infrastruktur Kanton Luzern, Luzerner Verkehrsverbund, Luzern.

Tiefbauamt der Stadt Zürich (2011), Förderung der städtischen Standortattraktivität durch effizienten und finanzierbaren Verkehr, Teil 1: Wirtschaftliche Bedeutung von Parkplätzen in der Stadt Zürich, Schlussbericht, Tiefbauamt der Stadt Zürich, Stadt Zürich, Zürich.

VBL (2015), Fahrplanangebot des vbl auf <http://www.vbl.ch> gemäss Stichproben vom 8.1.2015.

VCS (2004), Auf Nummer Sicher transportieren, Ein Ratgeber zur Auswahl und zum sicheren Einsatz von Veloanhängern, VCS Schweiz, Bern.

Vrtic M., Fröhlich, P. (2006), Was beeinflusst die Wahl der Verkehrsmittel?, Arbeitsbericht 363, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich, Zürich.

VVL (2012), ÖV-Konzept AggloMobil Due, Schlussbericht, Verkehrsverbund Luzern, Luzern.

Weidmann U. (2013), System- und Netzplanung, Textbuch, Band 1.1, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme IVT, ETH Zürich, Zürich.

Winkelmann, R., Bachmann, O. (2004), Zeit und Geld: Wie beeinflussen Zeit und Kosten die Verkehrsmittelwahl von Zupendlern in die Stadt Zürich, Statistik Stadt Zürich, Zürich.