

An den
Grossen Stadtrat
8200 Schaffhausen

Vorlage des Stadtrates
vom 16. September 2008

Erhalt und Ausbau des Trolleybusnetzes

Sehr geehrter Herr Präsident
Sehr geehrte Damen und Herren

1 Zusammenfassung

Die Verkehrsbetriebe Schaffhausen müssen 2011/2012 die acht Gelenktrolleybusse der Linie 1, Waldfriedhof Schaffhausen – Neuhausen Herbstäcker, nach rund 20 Betriebsjahren ersetzen. Im Hinblick auf den Ersatz dieser Fahrzeuge haben sich die zuständigen Organe schon längere Zeit grundsätzlich mit der Traktionsart auf dieser Linie, aber auch generell mit der Zusammensetzung der VBSH-Busflotte befasst. Der Grosse Stadtrat wurde erstmals mit dem Bericht des Stadtrates vom 26. Juni 2007 orientiert. In der Zwischenzeit liegen die Resultate einer vom Stadtrat Schaffhausen und vom Gemeinderat Neuhausen am Rheinfall in Auftrag gegebenen ergänzenden Studie der Firma Infrac, Zürich, mit vertieften Abklärungen vor. Beurteilt wird die längerfristige Entwicklung der VBSH-Busflotte. Die Studie zeigt die Vor- und Nachteile verschiedener Stossrichtungen in der Traktionsfrage. Infrac gibt keine Empfehlungen ab. Die Gewichtung der verschiedenen Beurteilungskriterien wie Ökonomie, Ökologie sowie Flexibilität im Betrieb und in der Netzentwicklung liegt bei den politischen Instanzen. Infrac rät jedoch von einem Drei-Spartenbetrieb (Diesel-, Trolley- und Gasbusse), auch nur für einen befristeten Zeitraum, ab und sieht grundsätzlich drei mögliche Stossrichtungen:

Ein-Spartenbetrieb:

- **Variante Diesel:** Reine Dieselbusflotte, Umstellung der Linie 1 auf Dieselbusse

Zwei-Spartenbetrieb:

- **Variante Trolley/Diesel:** Status quo (Dieselbusflotte, Trolleybuslinie Schaffhausen - Neuhausen am Rheinfall) mit allfälliger Erweiterung

des Trolleybusnetzes (Elektrifizierung der Linie 3, Sommerwies – Krummacker)

- **Variante Diesel/Gas:** Mischflotte Dieselbus/Biogasbus, Umstellung der Linie 1 auf Biogasbusse und Ersatz von Diesel- durch Biogasbusse

Der Bericht Infrac vom 22. Juli 2008 kann heruntergeladen werden unter www.vbsh.ch | Aktuell | weitere Dokumentationen oder bei der Stadtkanzlei bezogen werden.

Der Stadtrat gewichtet die ökologischen Vorteile des leisen, komfortablen und schadstofffreien Trolleybusses höher als dessen Nachteile bei den Kosten und der betrieblichen Flexibilität. Er ist der Ansicht, dass der Trolleybus seinen Preis wert ist. Dafür spricht insbesondere, dass die notwendige Infrastruktur (Fahrleitung, Gleichrichterstationen) für die Linie 1 bereits zur Verfügung steht. Mit der Weiterführung des Trolleybusses sieht sich der Stadtrat in Bezug auf die Klimaziele auf dem richtigen Weg. Zudem entspricht die Diversifikation der Energieträger den Zielsetzungen der Energiestadt Schaffhausen. Der Stadtrat erachtet die rund 10% höheren Jahreskosten (Infrastruktur- und Betriebskosten) des Trolleybusbetriebs auf der Linie 1 gegenüber dem Autobusbetrieb unter dem Aspekt der Luftreinhaltung, der Energiediversifikation und des Lärmschutzes als angemessen. Für die Weiterführung des Trolleybusses auf der Linie 1 sind Ersatzinvestitionen von 11,1 Mio. Franken erforderlich.

Der Stadtrat erachtet es unter Berücksichtigung der Umweltvorteile, einer sinnvollen Diversifizierung der Energieträger und einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Trolleybusbetriebs zudem als konsequent, das Trolleybusnetz längerfristig auszubauen. Vorgesehen ist die Elektrifizierung der frequenzstärksten Autobuslinie, der Linie 3, Sommerwies – Krummacker. Angesichts des auf dieser Linie heute im Einsatz stehenden modernen und noch längst nicht abgeschriebenen Rollmaterials, des hohen Investitionsbedarfes sowie der notwendigen längeren Vorlaufzeit für Projektierung und Plangenehmigungsverfahren ist vorgesehen, ein entsprechendes Projekt dem Grossen Stadtrat und der Einwohnergemeinde zeitgerecht zur Beschlussfassung vorzulegen. Der Stadtrat geht davon aus, dass sich in der Zwischenzeit verschiedene Fragen in Bezug auf den technologischen Fortschritt (u.a. Diesel-Hybridbusse) und die Entwicklungen am Energiemarkt besser beantworten lassen.

Der Gemeinderat Neuhausen am Rheinfall ist der Ansicht, dass die Beibehaltung des Trolleybusses dann Sinn macht, wenn dessen Netz durch Elektrifizierung einer weiteren Linie ausgebaut wird. Ohne Ausbau wäre für ihn eine Umstellung der Linie 1 auf Biogasbusse, was CO₂-neutral geschehen könnte, eine Alternative. Er begrüsst den Entscheid des Stadtrates hinsichtlich der Weiterführung der Linie 1 als Trolleybusverbindung, sofern das Trolleybusnetz in Schaffhausen in absehbarer Zukunft ausgebaut werden kann.

Die Beschaffung der neuen Gelenktrolleybusse wird 2009 öffentlich ausgeschrieben. Die Inbetriebnahme ist in den Jahren 2011 und 2012 vorgesehen.

2 Ausgangslage

Die Verkehrsbetriebe Schaffhausen verfügen heute über 41 Busse, 33 Auto- und acht Trolleybusse, und betreiben damit fünf Autobuslinien und eine Trolleybuslinie. Rund 0.5 Millionen Kilometer oder knapp ein Fünftel der Leistungen entfallen dabei auf die Trolleybuslinie Waldfriedhof Schaffhausen – Neuhausen Herbstäcker. Die acht auf dieser Linie eingesetzten Trolleybusse wurden 1991 und 1992 in Betrieb genommen, sind also 16 und 17 Jahre alt. Die Trolleybusse sind hochflurig und damit nicht behindertengerecht. Sie haben alle bereits über eine Million Fahrkilometer zurückgelegt. Diese Busse müssen 2011/2012 ersetzt werden.

Im Zusammenhang mit der anstehenden Trolleybus-Ersatzbeschaffung haben sich die zuständigen Organe von Schaffhausen und Neuhausen am Rheinfall angesichts der höheren Kosten des Trolleybusbetriebes und des relativ geringen Anteils der Trolleybusse an der Gesamtflotte intensiv mit dessen Zukunft, aber auch ganz generell mit der zukünftigen Zusammensetzung der VBSH-Busflotte auseinandergesetzt. Dabei sind sie für die Flottenerneuerung von Lebensdauern von 20 Jahren für die Trolley- und von 15 Jahren für die Autobusse ausgegangen (der Zürcher Verkehrsverbund rechnet mit 16 Jahren für die Trolley- und 14 Jahren für die Autobusse). Aufgrund der Lebenszyklen der einzelnen Fahrzeugserien ergeben sich somit drei Beschaffungsrunden, bis die heutige VBSH-Busflotte erneuert sein wird:

2011/2012:	Ersatz von 8 Gelenktrolleybussen 1991/92 und von 10 Standardbussen 1995/98
2016/2018:	Ersatz von 12 Gelenkdieseln 2001/2003 und von 4 Standardbussen 2001/2002
2022:	Ersatz von 7 Standardbussen 2007

3 Auftrag zu einer Ergänzungsstudie Infrac

Die im März 2007 vorgestellte Studie des Beratungsbüros Infrac, Zürich, fokussierte vor allem auf die einzige Trolleybuslinie 1 und empfahl deren Abschaffung. In der Folge kam es in beiden Gemeinden zu umfangreichen und teilweise äusserst kontroversen Diskussionen.

Zur weiteren Vertiefung haben der Stadtrat Schaffhausen und der Gemeinderat Neuhausen am Rheinfall deshalb die Direktion VBSH im September 2007 beauftragt, zusammen mit Infrac ein umfassendes Variantspektrum von Antriebsvarianten für die Gesamtflotte der VBSH zu untersuchen:

Variantenspektrum Antriebsarten Gesamtflotte VBSH		
Varianten / Untervarianten		Ausprägungen
1	Trolleybusbetrieb <i>Status quo</i> ergänzt mit:	Heutiges Trolleybusnetz (Linie 1); restliche Flotte Diesel bzw. Gas
1a	Dieselbus	
1b	CNG-Gasbus (100% CNG) ¹⁾	
1c	Biogasbus (100% Biogas)	
2	Trolleybusbetrieb <i>Ausbau</i> ergänzt mit:	Heutiges Trolleybusnetz (Linie 1) plus Elektrifizierung der Linie 3 Sommerwies/Breite – Krummacker/Herblingen restliche Flotte Diesel bzw. Gas
2a	Dieselbus	
2b	CNG-Gasbus (100% CNG)	
2c	Biogasbus (100% Biogas)	
3	Dieselbusbetrieb	Gesamtflotte mit Dieselbussen neuester Technologie (Euro5)
4	Gasbusbetrieb	Gesamtflotte mit CNG- bzw. Biogasbussen
4a	CNG-Gasbus (100% CNG)	
4b	Biogasbus (100% Biogas)	

Die Ausarbeitung der Studie wurde von einem Beirat begleitet, welchem folgende Persönlichkeiten angehörten:

Stadtrat Schaffhausen: Marcel Wenger, Veronika Heller, Urs Hunziker

Gemeinderat Neuhausen am Rheinfall: Stephan Rawyler, Patrick Strasser

Experten: Hans-Peter Schär (Direktor Verkehrsbetriebe Zürich), Horst Schaffer (Ingenieur, Trolleymotion), Roger Brütsch (Städtische Werke, Gaswirtschaft)

VBSH: Walter Herrmann, Peter Leu

Infras: Matthias Lebküchner, Mario Keller

4 Ergebnisse der Untersuchung Infras

4.1 Mögliche Stossrichtungen

Das Ingenieurbüro Infras und der Beirat empfehlen, auf einen Drei-Spartenbetrieb (Diesel-, Trolley- und Gasbusse), selbst für eine nur befristete Zeitdauer, zu verzichten.

Im Vordergrund stehen folgende mögliche Stossrichtungen für die Antriebsarten einer künftigen Flottenpolitik der VBSH:

¹ CNG = Compressed Natural Gas = Erdgas

Ein-Spartenbetrieb:

- **Variante Diesel:** Reine Dieselbusflotte, Umstellung der Linie 1 auf Dieselbusse

Zwei-Spartenbetrieb:

- **Variante Trolley/Diesel:** Status quo (Dieselbusflotte, Trolleybuslinie Schaffhausen - Neuhausen am Rheinfall) mit allfälliger Erweiterung des Trolleybusnetzes (Elektrifizierung der Linie 3, Sommerwies – Krummacker)
- **Variante Diesel/Gas:** Mischflotte Dieselbus/Biogasbus

Eine Umstellung von Dieselbussen auf Gasbetrieb bei gleichzeitiger Weiterführung des Trolleybusbetriebes würde für die Dauer von ca. zehn Jahren zu einem Drei-Spartenbetrieb führen, weil die neuesten VBSH-Dieselbusse eine Lebensdauer bis voraussichtlich 2022 haben. Ein solcher Drei-Spartenbetrieb wäre für eine relativ kleine Unternehmung wie die VBSH betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll. Dabei ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass die VBSH auch für die RVSH-Busflotte, welche ausschliesslich aus Dieselbussen besteht, zuständig sind. Gasbusse kommen deshalb aus Sicht Infras und des Beirates nur als Alternative zu Trolleybussen in Frage. Wenn auf Gasbusse umgestellt wird, müssten diese aus ökologischen Gründen mit Biogas betrieben werden.

4.2 Wirtschaftliche Aspekte**4.2.1 Langfristiger Investitionsbedarf (20 Jahre)**

Für die verschiedenen Varianten ermittelte Infras für die kommenden 20 Jahre einen Investitionsbedarf für die Gesamterneuerung der Fahrzeugflotte und für Infrastruktur zwischen 25,5 Mio. und 55,1 Mio. Franken:

Investitionsbedarf 2012 - 2031 in Mio. CHF (kumuliert)					
1 - Trolley status quo			2 - Trolley Ausbau (Linie 3)		
1a Trolley/Diesel	1b Trolley/CNG	1c Trolley/Biogas	2a Trolley/Diesel	2b Trolley/CNG	2c Trolley/Biogas
32.5	38.6	38.6	49.7	55.1	55.1
3 - Dieselbus	4 - Gasbus				
3 Dieselbus	4a CNG	4b Biogas			
25.5	32.4	32.4			

Der Wechsel auf einen integralen Dieselbusbetrieb (Variante 3) ist mit 25,5 Mio. Franken mit den geringsten Investitionen verbunden. Bei Aufrechterhaltung des Status quo (Trolleybusbetrieb auf der Linie 1, restliche Flotte Dieselbusse, Variante 1a) ergibt sich ein Bedarf von ca. 32 Mio. Franken.

- Bei einer reinen Gasbusvariante (Variante 4a) ist der Bedarf wegen der teureren Gasbusse und der Gasbetankungsanlage mit ca. 32 Mio. Franken etwa gleich gross wie bei Aufrechterhaltung des Status quo.
- Die insgesamt grössten Investitionsmittel sind für die Varianten mit einer kombinierten Trolley-/Gasbusflotte erforderlich.

4.2.2 Jahreskosten

Im Jahr 2022 sind alle derzeit im Einsatz stehenden Fahrzeuge ersetzt. Für diesen Zeitpunkt hat Infras einen Vergleich auf Basis der Jahreskosten vorgenommen. Dabei wurden pro Antriebsart die eigentlichen Systemkosten (Kosten für Kapital, Energie, Wartung, Betankung sowie Betrieb und Unterhalt der Fahrleitungsanlage) verglichen.

Traktionsvergleich auf Basis Jahreskosten in Mio. CHF (ohne Fahrpersonal)					
1 - Trolley status quo			2 - Trolley Ausbau (Linie 3)		
1a Trolley/Diesel	1b Trolley/CNG	1c Trolley/Biogas	2a Trolley/Diesel	2b Trolley/CNG	2c Trolley/Biogas
6.0	6.1	6.9	6.8	7.0	7.6
3 - Dieselbus		4 - Gasbus			
3 Dieselbus	4a CNG	4b Biogas			
5.5	5.6	6.6			

- Variante 3 mit einer reinen Dieselbusflotte ist jährlich rund 0,5 Mio. Franken günstiger als die Aufrechterhaltung des Status quo (Variante 1a).
- Der Ausbau des Trolleybusnetzes auf die Linie 3 (Variante 2a) löst zusätzliche Jahreskosten aus von:
 - knapp 0,8 Mio. Franken pro Jahr gegenüber dem Status quo
 - 1,3 Mio. Franken gegenüber einer reinen Dieselbusvariante (Variante 3)
- Am teuersten sind die Kombinationen Trolleybus/Biogasbus (Varianten 1c/2c).

4.3 Ökologische Aspekte

Aus ökologischer Sicht beurteilt Infrac die einzelnen Antriebstechnologien wie folgt:

- Der Trolleybus ist bezüglich Lufthygiene und Klimaaspekten klar im Vorteil: Er produziert keine lokalen Schadstoff- und CO₂-Emissionen. Auch lärmseitig hat der Trolleybus Vorteile gegenüber dem Diesel- und Gasbus.
- Bei den Stickoxiden schneidet der Gasbus derzeit noch besser ab als der Dieselbus. Mit den weiteren Verbesserungen der SCR-Technologie wird dieser Vorteil jedoch zunehmend geringer.
- Bei den Abgas-Partikel-Emissionen bestehen keine relevanten Unterschiede zwischen Dieselnissen mit Filtersystem und Gasbussen.
- Bezüglich CO₂-Emissionen sind Diesel- und Erdgasbus gleichwertig. Der Gasbus schneidet nur dann besser ab, wenn er mit Biogas betrieben wird.
- Beim Hybridbus wird eine Reduktion des Treibstoffverbrauchs und somit auch des CO₂-Ausstosses um 20 Prozent erwartet. Da die Technologie noch nicht marktreif ist, wird jedoch auf eine weitere Vertiefung im Rahmen der Evaluation verzichtet.

Aus Sicht der Zusammensetzung der Gesamtflotte kann folgende Beurteilung vorgenommen werden:

- Am besten schneidet aus Umweltsicht der Flottenmix Trolleybus/Biogasbus ab, am schlechtesten eine reine Dieselflotte.
- Eine Erweiterung des Trolleybusbetriebs, kombiniert mit einer Erdgasbusflotte, stellt bezüglich NO_x eine Zwischenlösung dar. Nur bei Verwendung von Naturgas (Gemisch aus CNG und Biogas) verbessert sich auch die CO₂-Bilanz.

4.4 Variante Gasbus zwischen Ökonomie und Ökologie

Bei Abwägung zwischen Ökonomie und Ökologie bietet sich auf den ersten Blick der Gasbus an. Dabei ist jedoch folgendes zu beachten:

- Der Gaspreis ist, mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung, an den Ölpreis gekoppelt. Dies gilt generell. In Bezug auf den in der Studie vorgenommenen Variantenvergleich profitierte der Erdgasbus davon, dass der Erdgaspreis gegenüber dem Ölpreis noch nicht nachgezogen hatte. Diese nachhinkenden Preissteigerungen verteuern den Erdgasbus in Relation zum Dieselbus in Kürze.

- Bei einem Wechsel auf Gasbetrieb müssten die Energielieferanten die preislichen Wettbewerbsnachteile gegenüber einer reinen Dieselbusvariante ausgleichen.
- Der Einsatz von Erdgas bringt ökologisch wenig Vorteile gegenüber dem Dieselbus.
- Der Einsatz von Biogas verbessert zwar die Ökobilanz, verteuert jedoch den Betrieb. Zudem dürften im Raum Schaffhausen auf mittlere Sicht nicht genügend Biogas-Mengen zur Verfügung stehen.
- Erdgas wird heute mit einer tiefen Mineralölsteuer subventioniert. Entfällt dieses Privileg, verteuert sich der Gasbusbetrieb.
- Eine Umstellung von Dieselbussen auf Gasbetrieb bei gleichzeitiger Weiterführung des Trolleybusbetriebes führt zumindest befristet zu einem Drei-Spartenbetrieb. Dies ist für eine KMU wie die VBSH betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll. Gasbusse eignen sich daher nur als Alternative zum Trolleybusbetrieb.

4.5 Ganzheitliche Beurteilung

In einer ganzheitlichen Beurteilung der ökonomischen und ökologischen Aspekte können folgende Schlüsse gezogen werden:

- Der Umstieg auf eine integrale Diesel- oder Erdgasbusflotte ist zwar finanziell am günstigsten, führt jedoch hinsichtlich der Klimaschutzziele (CO₂) zu einem Rückschritt.
- Die Weiterführung des Trolleybusbetriebs hat Umweltvorteile (CO₂, NO_x und Lärm), selbst wenn der Leistungsanteil gegenwärtig nur einen Fünftel beträgt. Wird das Trolleybusnetz ausgedehnt, verbessert sich der Umweltnutzen gegenüber der Fortführung des Status quo. Der Nachteil sind die um rund 10 Prozent höheren Kosten (Infrastruktur- und Betriebskosten inkl. Fahrpersonal).
- Strom weist hinsichtlich der längerfristigen Versorgungssicherheit Vorteile gegenüber den fossilen Energieträgern auf. Eine vollständige Umstellung auf Diesel- bzw. Gasbusbetrieb erhöht dagegen die bereits bestehende Abhängigkeit.
- Offen ist, wie schnell und wie stark die Preise der fossilen Treibstoffe weiter ansteigen. Es ist allerdings damit zu rechnen, dass aufgrund von Substitutionseffekten auch die Strom- und Biogaspreise steigen werden. Der Energiepreis dürfte damit auf längere Sicht als Kriterium für den Entscheid der Traktionsart an Bedeutung verlieren.
- Der maximale Umweltnutzen wird mit einer kombinierten Flotte Trolley-/Gasbus erzielt, jedoch nur, wenn die Gasbusse mit einem signifikanten Biogasanteil betankt werden. Diese Variante führt jedoch auch zu den höchsten Investitionskosten (Erhalt bzw. Erweiterung

des Trolleybusnetzes, Gasbetankungsanlage und teurere Fahrzeuge). Auch der Betrieb verteuert sich bei dieser Variante, weil die Treibstoffkosten bei einem hohen Biogasanteil unter heutigen Bedingungen deutlich höher sind, verglichen mit Diesel oder Erdgas. Zudem führt diese Variante zum unerwünschten Drei-Spartenbetrieb.

- Im Spannungsfeld von Ökologie und Ökonomie ist darauf zu achten, dass allfällig hohe Kosten des Traktionsentscheids nicht die Finanzierung des öV-Angebotes konkurrenzieren und einen sinnvollen Angebotsausbau verhindern, beispielsweise einen integralen 10-Minutentakt auf der Linie 6 zwischen Neuhausen am Rheinflall und Schaffhausen.

5 Strategie der Exekutiven von Schaffhausen und von Neuhausen am Rheinflall

5.1 Weiterführung des Trolleybusbetriebes auf der Linie 1

Der Stadtrat Schaffhausen und der Gemeinderat Neuhausen am Rheinflall haben sich aufgrund der Ergänzungsstudie erneut intensiv mit der Traktionsfrage befasst.

Der Stadtrat gewichtet die ökologischen Vorteile des leisen, komfortablen und schadstofffreien Trolleybusses höher als dessen Nachteile bei den Kosten und der betrieblichen Flexibilität. **Der Trolleybus ist seinen Preis wert.** Dafür spricht insbesondere auch, dass die notwendige Infrastruktur (Fahrleitung, Gleichrichterstationen) für die Linie 1 bereits zur Verfügung steht. Mit der Weiterführung des Trolleybusses sieht sich der Stadtrat in Bezug auf die Klimaziele auf dem richtigen Weg. Zudem entspricht die Diversifikation der Energieträger den Zielsetzungen der Energiestadt Schaffhausen. Der Stadtrat anerkennt zwar die enormen ökologischen Fortschritte, welche bei den Dieselnissen erzielt worden sind. Ebenso sieht er die wirtschaftlichen Vorteile einer reinen Dieselnissenflotte und auch die damit verbundene höhere Flexibilität. Er sorgt sich aber auch um die hohen Abhängigkeiten von den Erdöllieferländern, die Problematik der Erdölvorfügbarkeit an sich und als Folge der knapper werdenden Reserven bei den fossilen Treibstoffen die Problematik ständig steigender Ölpreise. Er erachtet die rund 10 Prozent höheren Jahreskosten (Infrastruktur- und Betriebskosten) des Trolleybusbetriebes auf der Linie 1 gegenüber dem Autobusbetrieb unter dem Aspekt der Luftreinhaltung, der Energiediversifikation und des Lärmschutzes als angemessen. Der Stadtrat will deshalb den Trolleybusbetrieb auf der Linie 1 weiterführen. Er beantragt hiefür die unter Ziff. 6.2 aufgeführten Kredite.

Der Gemeinderat Neuhausen am Rheinflall ist der Ansicht, dass die Beibehaltung des Trolleybusses dann Sinn macht, wenn dessen Netz durch Elektrifizierung einer weiteren Linie ausgebaut wird. Ohne Ausbau wäre für ihn eine Umstellung der Linie 1 auf Biogasbusse, was CO₂-neutral

geschehen könnte, eine Alternative. Er begrüsst den Entscheid des Stadtrates hinsichtlich der Weiterführung der Linie 1 als Trolleybusverbindung, sofern das Trolleybusnetz in Schaffhausen in absehbarer Zukunft ausgebaut werden kann.

5.2 Ausbau des Trolleybusses

Die Trolleybusse machen nur knapp einen Fünftel des heutigen VBSH-Liniennetzes aus. Der Stadtrat und der Neuhauser Gemeinderat erachten es deshalb grundsätzlich als richtig, das Trolleybusnetz auszubauen. Ein Ausbau des Trolleybusnetzes muss dabei die folgenden Kriterien erfüllen:

- Zur Erschliessung mit Trolleybussen eignen sich nur Gebiete mit überdurchschnittlich hohem Fahrgastpotential, welches den Einsatz von Gelenkbussen ermöglicht.
- Angesichts der hohen Investitionen in die Infrastruktur (Fahrleitung, Gleichrichterstationen, Busbeschaffung) muss die vorgesehene Liniennführung während der nächsten 20 bis 25 Jahre unverändert bleiben.

5.2.1 Ausbau in Schaffhausen

Auf Stadtgebiet handelt es sich bei den Linien 3 (Sommerwies – Krummacker, 3,0 Mio. Fahrgäste pro Jahr) und 4 (Birch – Emmersberg, 2,4 Mio. Fahrgäste pro Jahr) um die frequenzstärksten Autobuslinien. Auf diesen Linien verkehren heute in den Jahren 2001 und 2003 beschaffte moderne Gelenkautobusse mit einer Lebensdauer von rund fünfzehn Jahren bis 2016 bzw. 2018.

Die Entwicklung des VBSH-Netzes ist abhängig von der Arbeitsplatz-, Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung und vom Wachstum der Fahrgastzahlen. Das Gesamtverkehrskonzept der Stadt Schaffhausen beinhaltet als Ziel, dass der öffentliche Verkehr die Hälfte des Verkehrswachstums übernehmen soll. Dies erfordert mittelfristig gemäss den Ergebnissen der Netzentwicklungsstudie einen Ausbau des VBSH-Netzes. Der zukünftige Verlauf der Linie 4 ist offen: Bei erhöhtem Nachfragepotential sollen die Nachteile des heutigen Rundkurses Emmersberg durch eine Aufteilung in zwei Linienäste eliminiert werden. Bei Auftreten von Kapazitätsengpässen in der Breite ist zwar auch auf der Linie 3 auf dem Linienast Sommerwies eine Linienaufteilung nicht ausgeschlossen, doch bestehen hier auch andere Optionen für einen Kapazitätsausbau, so dass bei einer Elektrifizierung an der bestehenden Liniennführung festgehalten werden kann.

Hinsichtlich Potential und der längerfristigen Beständigkeit der Streckennführung erfüllt die Linie 3 auf Stadtgebiet die Anforderungen an einen Trolleybusbetrieb somit am besten. Der Stadtrat erachtet deshalb eine Umstellung der Buslinie 3 auf Trolleybusbetrieb als sinnvolle Option. Für

die Planung und Realisierung der Elektrifizierung der 8,4 Kilometer langen Strecke und die Beschaffung von Trolleybussen anstelle von Autobussen ist jedoch eine längere Vorlaufzeit für Projektierung und Plangenehmigung erforderlich. Die Planung ist weiter so auszurichten, dass eine Umstellung nach vollständiger Amortisation des heute auf dieser Linie im Einsatz stehenden modernen Rollmaterials erfolgen kann.

Der Stadtrat beabsichtigt aufgrund dieser Erwägungen, Projekt und Kreditantrag in der Legislaturperiode 2013 - 2016 zur Beschlussfassung durch den Grossen Stadtrat und die Einwohnergemeinde vorzulegen. Bis zu jenem Zeitpunkt dürften sich auch verschiedene heute noch offene Fragen in Bezug auf den technologischen Fortschritt (u.a. Diesel-Hybridbusse) und die Entwicklungen am Energiemarkt besser beantworten lassen.

5.2.2 Ausbau in Neuhausen am Rheinflall

Mit jährlich 2,1 Mio. oder täglich rund 5'800 Fahrgästen erfüllt der Abschnitt Bahnhof Schaffhausen - Neuhausen Herbstäcker der Linie 1 die Anforderungen an den Trolleybusbetrieb von allen Linien der VBSH am besten.

Unabhängig von der Traktionsfrage hat sich der Gemeinderat Neuhausen am Rheinflall auch an der Studie zur Netzentwicklung der VBSH (Infras, 17.12.07) beteiligt. Als mit öffentlichem Verkehr unzureichend erschlossen gilt gemäss dieser Studie das Gebiet „im Birch“ nordwestlich der Endhaltestelle in der Herbstäcker, welches in den letzten Jahren ein starkes Wachstum erfahren hat. Derzeit wird eine weitere Wohnüberbauung (Obere Birchstrasse) realisiert. Die Netzentwicklungsstudie empfiehlt, die heute in der Herbstäcker endende Linie in den Bereich des Knotens Birchstrasse/Langrietstrasse zu verlängern.

Aufgrund der mit dem Ausbau verbundenen Kosten macht der Gemeinderat Neuhausen am Rheinflall einen Ausbau der Trolleybuslinie 1 von einem Ausbau auch in Schaffhausen (Linie 3, Sommerwies - Krummacker) abhängig. Weil der Stadtrat heute noch keine Vorlage für den Ausbau unterbreiten kann (siehe Ziffer 5.2.1), stellt der Gemeinderat Neuhausen am Rheinflall den Ausbau der Trolleybuslinie 1 in Neuhausen ebenfalls zurück und legt die Prioritäten im öffentlichen Verkehr auf andere Projekte.

Aus Sicht des Stadtrates ist die Verknüpfung dieser beiden Investitionsvorhaben nicht zwingend.

6 Etappierung, Kredite, Folgekosten

6.1 Etappierung

Der Stadtrat Schaffhausen sieht für die Ersatzbeschaffung der Fahrzeuge und den Ausbau des Trolleybusnetzes folgenden Zeitplan vor:

2008/2009:	Kreditgenehmigung für die Trolleybusersatzbeschaffung
Mitte 2009:	Ausschreibung der Gelenktrolleybus-Beschaffung
Dezember 2009:	Auftragsvergabe Gelenktrolleybusse
Januar 2011:	Inbetriebnahme des ersten neuen Gelenktrolleybusses
Ab 2013:	Beschlussfassung über die Elektrifizierung der Linie 3, Sommerwies – Krummacker, oder Alternative (z.B. Diesel-Hybridbusse)

6.2 Kredite

6.2.1 Weiterführung des Trolleybusses auf der Linie 1; Fahrzeugersatzbeschaffung

Für die Weiterführung des Trolleybusbetriebs sind folgende Ersatzinvestitionen zu tätigen:

- **Trolleybusse:** Die Verkehrsbetriebe verfügen über acht Gelenktrolleybusse. Ein durch einen Brand beschädigtes Fahrzeug ist derzeit ausser Betrieb, weil bis zum Entscheid über die Zukunft des Trolleybusbetriebs keine teuren Reparaturen (> 0,1 Mio. Franken) ausgeführt werden sollten und für den Betrieb der Linie 1 grundsätzlich sieben Trolleybusse genügen. Der Fahrzeugbedarf ergibt sich aus sechs Fahrzeugen, welche zu den Hauptverkehrszeiten eingesetzt werden, einer betrieblichen Reserve (Einsatz bei Störungen oder grösserem Verkehrsaufkommen) und einer Reserve für den Unterhalt. Diese betriebliche Fahrzeugreserve wird künftig auf der flexibleren Autobusseite erhöht. Damit verbessert sich auch die gegenwärtig ungenügende Reservesituation für die Gelenkbuslinien 3 und 4. Es werden deshalb nur sieben Trolleybusse ersetzt. Die Beschaffung des Autobusses erfolgt als Ersatz für das beschädigte Fahrzeug vorgezogen.
- **Arbeitsfahrzeug für den Unterhalt:** Im Fahrleitungsunterhalt wird ein Turmwagen mit mobiler Hebebühne eingesetzt. Das über 30-jährige Arbeitsfahrzeug dient ebenfalls als Abschlepp- und Schneeräumungsfahrzeug. Wegen nicht mehr erhältlicher Ersatzteile ist die Wartung nur noch unzureichend möglich. Zudem entspricht das Fahrzeug nicht mehr den geltenden Sicherheitsanforderungen der SUVA. Ein Ersatz ist dringend.
- **Erneuerung der Stromspeisungen:** Ebenfalls in den nächsten Jahren zu ersetzen ist die älteste Gleichrichteranlage in Neuhausen am Rheinfall. Der Zeitpunkt ist offen.

Es wird mit folgenden Investitionskosten bis 2012 gerechnet:

7 Gelenktrolleybusse	à CHF 1,2 Mio.	CHF	8'400'000.00
1 Gelenk-Dieselfbus		CHF	600'000.00
1 Turmwagen		CHF	800'000.00
1 Gleichrichterstation in Neuhausen am Rheinflall		CHF	600'000.00
Ersatzstücke und Unvorhergesehenes		CHF	<u>700'000.00</u>
Total Ersatzinvestitionen Linie 1		CHF	11'100'000.00

Die Investitionskosten basieren auf Kostenschätzungen anhand von Grob-Marktanalysen (Preisbasis Dezember 2007).² Die konkreten Beschaffungskosten werden gemäss den Vorgaben des öffentlichen Vergabewesens im Rahmen der Ausschreibung der einzelnen Vorhaben ermittelt.

Die laufende Modernisierung der Fahrleitung (Fahrdraht, Weichen, Aufhängungen, Korrosionsschutz Masten etc.) erfolgt über das ordentliche Budget. Zu einem späteren, aus heutiger Sicht noch offenen Zeitpunkt müssen die drei städtischen Gleichrichterstationen ersetzt werden, wobei die Amortisation über den Strompreis erfolgt.

Gemäss Vereinbarung mit der Gemeinde Neuhausen am Rheinflall werden Ersatzinvestitionen über Kredite der Stadt Schaffhausen finanziert. In der Betriebsrechnung werden die Kosten (Abschreibungen und Zinsen) gemäss den auf dem jeweiligen Gemeindegebiet geleisteten Wagenkilometern zugeschrieben. Es ist damit sichergestellt, dass sich die Gemeinde Neuhausen am Rheinflall im Rahmen der ordentlichen Amortisationen an den Ersatzinvestitionen beteiligt.

6.2.2 Ausbau des Trolleybusnetzes in Schaffhausen

Aufgrund vorliegender Grobkostenschätzungen über die Fahrleitungsanlage ist für die Elektrifizierung der Linie 3 mit folgenden Investitionskosten zu rechnen:³

Fahrleitungsanlage (Masten, Träger, Fahrdraht)		CHF	8'400'000.00
Gleichstromversorgung		CHF	4'100'000.00
7 Gelenktrolleybusse	à CHF 1,2 Mio.	CHF	8'400'000.00
Unvorhergesehenes		CHF	<u>700'000.00</u>
Neuinvestitionen bei Umstellung der Linie 3 von Autobus- auf Trolleybusbetrieb		CHF	21'600'000.00

² Aufgrund von neueren Gesprächen mit Lieferanten und Resultaten kürzlicher Evaluationen anderer Verkehrsbetriebe ergeben sich teilweise leicht abweichende Werte gegenüber der Infrast-Studie.

³ Basis: Kalkulationen von Lieferanten; zum Teil können sich aufgrund aktuellster Informationen leicht abweichende Daten gegenüber der Infrast-Studie ergeben (siehe auch Fussnote 2)

Neuinvestitionen bei Trolleybusbetrieb	CHF 21'600'000.00
Ersatzinvestitionen bei Weiterführung Autobusbetrieb:	
7 Gelenkautobusse à CHF 0,6 Mio.	<u>CHF - 4'200'000.00</u>
Mehrinvestitionen für Trolleybus- gegenüber Autobusbetrieb auf Linie 3	CHF 17'400'000.00

Bei Beibehaltung des Autobusbetriebs sind lediglich sieben Gelenk-Dieselbusse à 0,6 Mio. Franken zu ersetzen (Investitionen von total 4,2 Mio. Franken). Die Umstellung auf Trolleybusbetrieb führt somit zu um rund 17,4 Mio. Franken höheren Investitionen.

Wie unter Ziffer 5.2.1. ausgeführt, muss für die Umstellung der Linie 3 auf Trolleybusbetrieb ein definitives Projekt ausgearbeitet werden. Der Kredit unterliegt der Volksabstimmung.

6.3 Folgekosten der Investitionen

Die Ersatz- bzw. Neuinvestitionen führen als Folge höheren Kapitaleinsatzes und höherer Abschreibungen zu jährlich wiederkehrenden zusätzlichen Folgekosten:

- **Weiterführung des Trolleybusses:** Die Ersatzinvestition in den Erhalt der Trolleybustraktion von 11,1 Mio. Franken führt in einer langfristigen Betrachtung über die gesamte Lebensdauer der neuen Trolleybusse von 20 Jahren gegenüber heute zu durchschnittlich höheren Kapitalkosten für Abschreibungen und Zinsen (Zinssatz: 3,5%) von rund 0,2 Mio. Franken (Annuität) pro Jahr. In der Kurzfristbetrachtung ergeben sich wegen der Mehrverschuldung nach der Ersatzbeschaffung Mehrkosten von rund 0,5 Mio. Franken pro Jahr:

Ersatz Trolleybusse	2008	2013	Veränderung	
	alte Trolleyb. in 1'000 Franken	neue Trolleyb.	Betrag	%
Linie 1				
Zinsen auf dem Kapital	29	392	363	1252%
Abschreibungen Trolleybusse	437	560	123	28%
Kapitalkosten Trolleybusse	466	952	486	104%

In der kurz- wie auch in der langfristigen Betrachtung ist etwa je die Hälfte der zusätzlichen Kapitalkosten durch die Stadt Schaffhausen bzw. durch die Gemeinde Neuhausen am Rheinfall zu übernehmen.

- **Elektrifizierung der Linie 3:** Bei Elektrifizierung der Linie 3 führen die zusätzlichen Investitionen für Fahrleitung und Trolleybusse (exkl. Gleichrichteranlagen⁴) von 17,5 Mio. Franken im Vergleich zum heu-

⁴ Es wird davon ausgegangen, dass die Verzinsung und Amortisation der Gleichrichteranlagen wie bisher über den Preis des Traktionsstroms erfolgt

tigen Autobusbetrieb zu Mehrkosten von 0,9 Mio. Franken pro Jahr (Annuität: Trolleybusabschreibung auf 20 Jahre, Zinssatz 3,5%). In der Kurzfristbetrachtung ergeben sich in den ersten Jahren der Inbetriebnahme der Trolleybuslinie 3 zusätzliche Kapitalkosten von 1,1 Mio. Franken pro Jahr.

Elektrifizierung Linie 3	2008	2018 ⁵⁾	Veränderung	
	Autobusse in 1'000 Franken	Trolleybusse	Betrag	%
Zinsen auf dem Kapital	86	613	526	609%
Abschreibungen	327	875	548	167%
Kapitalkosten Linie 3	414	1'488	1'074	259%

Der Unterhalt der 8 km langen Fahrleitung führt zu weiteren Folgekosten von rund 100'000 Franken pro Jahr. Wird am Autobus festgehalten, bleiben die Kosten weitgehend unverändert.

7 Vereinbarung mit der Gemeinde Neuhausen am Rheinflall über die gemeinsame Förderung des öffentlichen Verkehrs

Die Führung der beiden gemeinsamen Linien der Einwohnergemeinde Schaffhausen und der Gemeinde Neuhausen am Rheinflall (Linie 1: Waldfriedhof Schaffhausen – Neuhausen Herbstäcker; Linie 6: Neuhausen SBB – Falkeneck/Ebnat) ist in der Vereinbarung der beiden Kommunen über die gemeinsame Förderung des öffentlichen Verkehrs geregelt. Diese stammt aus dem Jahre 1991 und wurde 1999 durch den Einwohnerrat und den Grossen Stadtrat mit Wirkung ab 1. Januar 2001 angepasst.

Sämtliche Kosten (inkl. Amortisation der Investitionen) und Erträge werden über Linien-Erfolgsrechnungen abgerechnet. Die Kostenzuteilung auf die beiden Gemeinden erfolgt nach Fahrzeugkilometern, die Ertragszuteilung nach Personenkilometern. Ersatzinvestitionen für die beiden vertraglich definierten Linien werden zulasten der Rechnung der Verkehrsbetriebe getätigt. Nur Investitionen in Strassenanpassungen, Haltestellenbau und örtliche Busbevorzugungen werden direkt durch die Gemeinden getragen. Die Vereinbarung kann unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von zwei Jahren jeweils auf den 31. Dezember gekündigt werden. Über Ausbauschritte wie beispielsweise eine Linienverlängerung sind allenfalls Zusatzverträge notwendig.

Die Weiterführung des Trolleybusbetriebes auf der Linie 1 erfordert Ersatzinvestitionen von 11,1 Millionen Franken. Weil Betreiber und Infrastruktureigner eine Einheit bilden und für den Betrieb der Trolleybuslinie eine längerfristige Konzession besteht, ist die anteilige Kostentragung durch die Gemeinde Neuhausen am Rheinflall grundsätzlich gesichert. Die Verkehrsbetriebe beabsichtigen im übrigen, im Zusammenhang mit

⁵⁾ Voraussichtlich früher, abhängig vom Umstellungszeitpunkt

der Mitte 2009 auslaufenden Autobuskonzession beim Bundesamt für Verkehr neu eine gemeinsame Gebietskonzession für Autobus und Trolleybus zu beantragen. Eine solche Konzession hat eine Laufdauer von zehn Jahren, das heisst bis 2019.

8 Zuständigkeit

Die Stimmberechtigten der Stadt Schaffhausen haben die Umstellung der früheren Tramlinie nach Neuhausen am Rheinfall auf Trolleybusbetrieb in der Volksabstimmung vom 13. September 1964 mit 5'454 Ja gegen 640 Nein gutgeheissen. In einer weiteren Volksabstimmung wurde am 29. Juni 1969 die heutige Linienführung im Bereich Waldfriedhof-Niklausen-Ebnat genehmigt. Eine Änderung der Traktionsart oder eine Verlegung der Trolleybuslinie würde wiederum eine Volksabstimmung erfordern. Demgegenüber handelt es sich bei den Ausgaben von 11,1 Mio. Franken zur Weiterführung der Linie im Sinne der Volksentscheide von 1964 und 1969 um gebundene Ausgaben, die nicht der Volksabstimmung unterstehen. Sie können vom Grossen Stadtrat entweder mit dem Budget oder mit separatem Kreditbeschluss in eigener Kompetenz beschlossen werden (Art. 10 – 11bis der Stadtverfassung).

9 Würdigung aus Sicht des Stadtrates

Der Stadtrat ist im Bereich Umwelt, Verkehr und Energie bestrebt, im Rahmen seiner Möglichkeiten mit nachhaltigen Massnahmen hinzuwirken auf einen stadtgerechten Verkehr und einen erhöhten Anteil des öffentlichen Verkehrs am Gesamtverkehr, auf eine Reduktion des Energieverbrauchs und zum Schutze des Klimas auf eine Reduktion der Treibhausgase. Er sieht sich diesbezüglich mit der Weiterführung und dem beabsichtigten Ausbau des Trolleybusbetriebes auf dem richtigen Weg. Die Trolleybusse sind leise, komfortabel und schadstofffrei. Die Diversifikation der Energieträger entspricht den Zielen des Stadtrates.

Selbstverständlich will der Stadtrat mit den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln auch im umweltpolitischen Bereich haushälterisch umgehen und mit den gewählten Massnahmen den höchstmöglichen Nutzen erzielen. Der Trolleybus ist teurer als Dieselbusse. Die Entwicklungen auf dem Erdölmarkt werden nach Ansicht des Stadtrates aber die preislichen Vorteile des Dieselbusses reduzieren, obwohl auch auf dem Strommarkt mit Preisschüben gerechnet werden muss. Vor allem verfügen die Stadt Schaffhausen und die Gemeinde Neuhausen am Rheinfall aber über eine bestehende Fahrleitung; diesbezüglich muss nicht investiert werden wie bei einer Linienumstellung. Deswegen, aber auch wegen der mit der Elektrifizierung einer 8,4 Kilometer langen Buslinie verbundenen längeren Vorlaufzeit für Projektierung und Plangenehmigung ist der Stadtrat bezüglich des Zeitpunktes der Elektrifizierung der Linie 3 zurückhaltender. Zudem ist das Projekt mit einem relativ hohen Investitionsbedarf auf die Amortisation der vorhandenen Fahrzeuge abzustimmen. Eine Vorlage wird der Einwohnergemeinde deshalb in der Legislaturperiode 2013 - 2016 zum Entscheid vorgelegt.

10 Anträge

1. Der Grosse Stadtrat nimmt in zustimmendem Sinne Kenntnis vom Bericht des Stadtrates vom 16. September 2008 betreffend Erhalt und Ausbau des Trolleybusses.
2. Für die Ersatzbeschaffungen zur Erneuerung des Trolleybusbetriebs wird folgendes Terminprogramm genehmigt:
 - Erstes Halbjahr 2009: Beschaffung eines Gelenkautobusses
 - Im Laufe 2009: Beschaffung eines Turmwagens
 - Im Laufe 2009: Ausschreibung Gelenktrolleybusse
 - Im Laufe 2011/2012: Beschaffung von 7 Gelenktrolleybussen
 - Zeitpunkt offen: Ersatz Gleichrichterstation Neuhausen
3. Der Grosse Stadtrat genehmigt für die Ersatzbeschaffungen gemäss Ziffer 2 einen Rahmenkredit von 11'100'000 Franken. Teilkredite werden durch den Stadtrat freigegeben. Die Investitionen werden über längstens 20 Jahre abgeschrieben.
4. Der Stadtrat wird beauftragt, dem Grossen Stadtrat zu gegebener Zeit Bericht und Antrag zu stellen betreffend Umstellung der Gelenkbuslinie 3, Sommerwies – Krummacker, auf Trolleybusbetrieb unter Berücksichtigung der Entwicklungen auf dem Energie- und Fahrzeugmarkt (Alternative: Diesel-Hybridbusse).

Freundliche Grüsse

IM NAMEN DES STADTRATES

Marcel Wenger
Stadtpräsident

Christian Schneider
Stadtschreiber

Hinweis:

Der Bericht Infrac vom 22. Juli 2008, „Zukünftige Zusammensetzung der VBSH-Busflotte, vertiefte Analyse verschiedener Antriebsarten“, kann unter www.vbsh.ch | [Aktuell](#) | [weitere Dokumentationen](#) heruntergeladen oder bei der Stadtkanzlei bezogen werden.