

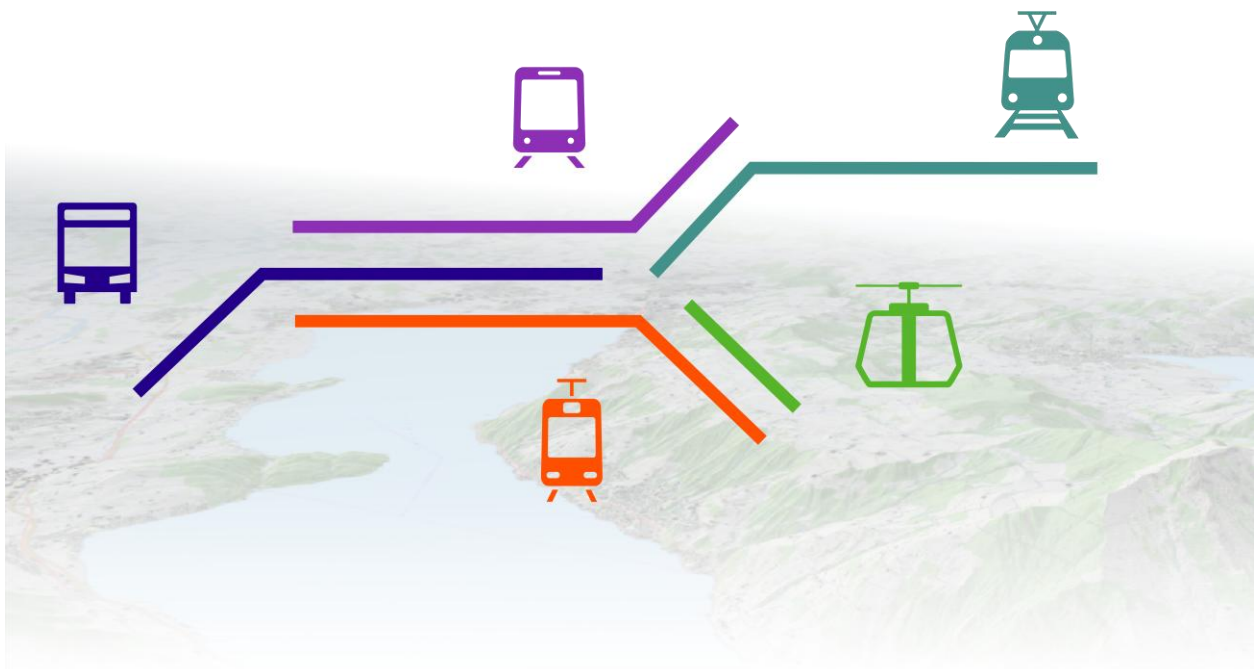
Baudirektion Kanton Zug | Amt für Raum und Verkehr

# öV-System 2040

## Systemevaluation und Empfehlung

Schlussbericht

Zürich, 15. April 2026



# öV-System 2040

## Impressum

Systemevaluation und Empfehlung

Schlussbericht

Zürich, 15. April 2026

3980d\_ÖV-Systeme\_Zug\_Schlussbericht-def\_260415.docx

## Auftraggeber

Baudirektion Kanton Zug | Amt für Raum und Verkehr

## Projektleitung

Katja Krauer, Patrick Stöcklin ARV

Matthias Lebküchner INFRAS

## Autorinnen und Autoren

Matthias Lebküchner, Lukas Gafner, Sandro Tanner

INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Tel. +41 44 205 95 95

info@infras.ch

Titelbild: INFRAS. Hintergrunddaten: Bundesamt für Landestopografie

## Inhalt

<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>12</b>
1.1. Ausgangslage	12
1.2. Prozess öV-Systeme 2040	13
<b>2. Rahmenbedingungen und Analyse</b>	<b>16</b>
2.1. Rechtsgültiger Richtplan	16
2.2. Änderungen im übergeordneten Bahnangebot	18
2.3. Räumliche Analyse	18
2.4. Verkehrliche Analyse	21
<b>3. Geprüfte Systeme: Grobevaluation</b>	<b>27</b>
3.1. Übersicht	27
3.2. Stadtbahnerweiterung	29
3.3. Metro	30
3.4. Bus+	32
3.5. Tram	34
3.6. Seilbahn	36
3.7. Folgerungen aus der Grobevaluation	38
<b>4. Vertiefung Stadtbahnerweiterung</b>	<b>44</b>
<b>5. Vertiefung Metro</b>	<b>46</b>
5.1. Linienführung	46
5.2. Bauliche Machbarkeit	48
5.3. Kosten	52
5.4. Nutzen	53
5.5. Beurteilung Nutzen und Kosten	57
<b>6. Vertiefung Bus+</b>	<b>59</b>
6.1. Systemanforderungen	59
6.2. Leistungsfähige Korridore	59

6.3.	Bespielung der Korridore mit Linien _____	62
6.4.	Infrastrukturmassnahmen _____	65
6.5.	Kosten _____	67
6.6.	Aufwärtskompatibilität zu Tramsystem _____	69
6.7.	Gegenüberstellung Bus+ und Tram _____	71
<b>7.</b>	<b>Welches System steht im Vordergrund? _____</b>	<b>73</b>
<b>Annex</b>	<b>_____</b>	<b>77</b>
A1.	Eingeladene Organisationen an den Workshops _____	77
A2.	Grundlagenstudien _____	78
A3.	Ergänzende Abbildungen zu Bus+ _____	79
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>_____</b>	<b>81</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>_____</b>	<b>82</b>
<b>Glossar</b>	<b>_____</b>	<b>83</b>

## Zusammenfassung

### Ausgangslage

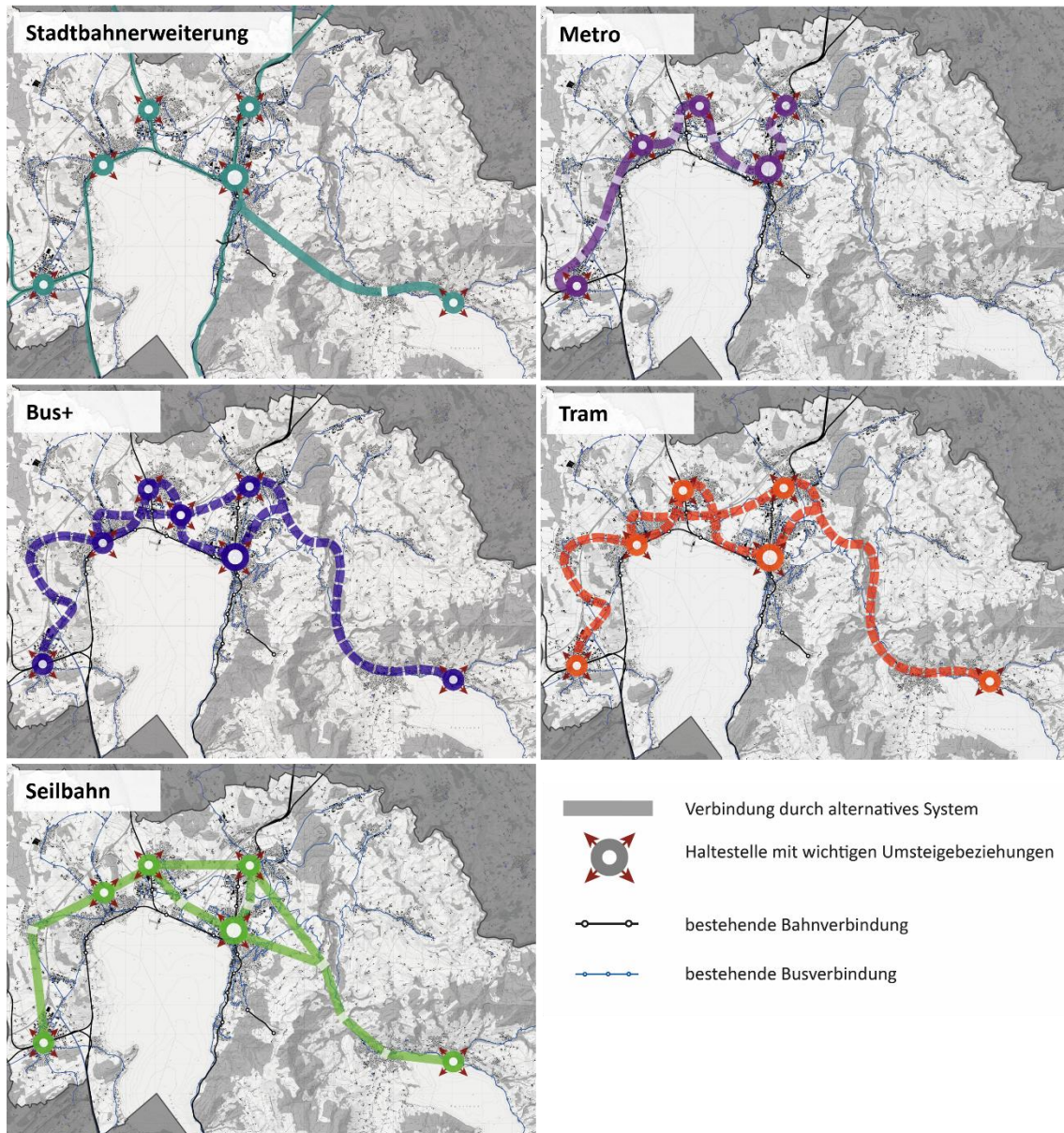
In der Baudirektion des Kantons Zug laufen zurzeit mehrere koordinierte Planungen nebeneinander zur Umsetzung und Konkretisierung der Grundsätze und Vorgaben aus dem Richtplan. Neben der Velonetzplanung und den Fokusstudien Ägerital und Zug – Baar wurde in einem partizipativen Prozess das langfristige öV-System für den Kanton Zug eruiert. Die Studie «öV-System 2040» dient als Grundlage für das Angebotskonzept des öffentlichen Feinverteilers mit Eröffnung des Zimmerberg-Basistunnel 2 (ZBT 2). Das geplante Bahnangebot mit ZBT 2 bringt einen deutlichen Ausbau beim Fernverkehrsangebot auf der Achse Luzern – Zug – Zürich. Der Nutzen dieses Bahnausbaus soll mit einem geeigneten Feinverteiler auch den nicht direkt mit dem Fernverkehr erschlossenen Siedlungsgebieten weitergegeben werden.

### Übersicht der untersuchten Systeme

Als Alternativen zur Weiterentwicklung des heutigen Systems mit der Stadtbahn als Rückgrat und dem ergänzenden Busnetz wurden die vier alternativen Systeme Metro, Bus+ (mit leistungsfähigen Korridoren), Tram und urbane Seilbahn untersucht. Als weiterer Ansatz wurde die Erweiterung des Stadtbahnnetzes mit einer neuen Linie ins Ägerital geprüft. Bei allen Systemen ist für die Feinerschliessung weiterhin ein ergänzendes Busnetz erforderlich, wobei sich die Ausprägung je nach System unterscheidet. Langfristig könnte ein Teil der Feinerschliessung auch mit automatisiert fahrenden Fahrzeugen abgedeckt werden, beispielsweise mit einem Ridepooling-System. Dies dürfte insbesondere in Gebieten oder zu Zeiten mit geringem Potenzial zur Nachfragebündelung der Fall sein und mithelfen, die Wirtschaftlichkeit des Gesamt-öV-Systems zu verbessern.

Die folgende Übersicht zeigt die angenommene Netzausprägung der untersuchten Systeme.

Abbildung Z-1: Übersicht zu den untersuchten Systemen



Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

### Welches System steht für den Horizont 2040 im Vordergrund?

Eine urbane Seilbahn wurde bereits in der Grobevaluation verworfen, weil sie kein wesensgerechtes öV-System für die Region Zug darstellt. Inwiefern eine Seilbahn für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, beispielsweise zur Erschliessung des Zugerbergs zweckmässig wäre, wurde

nicht näher untersucht. Die übrigen Systeme Metro, Bus+, Tram und Stadtbahnerweiterung werden wie folgt beurteilt:

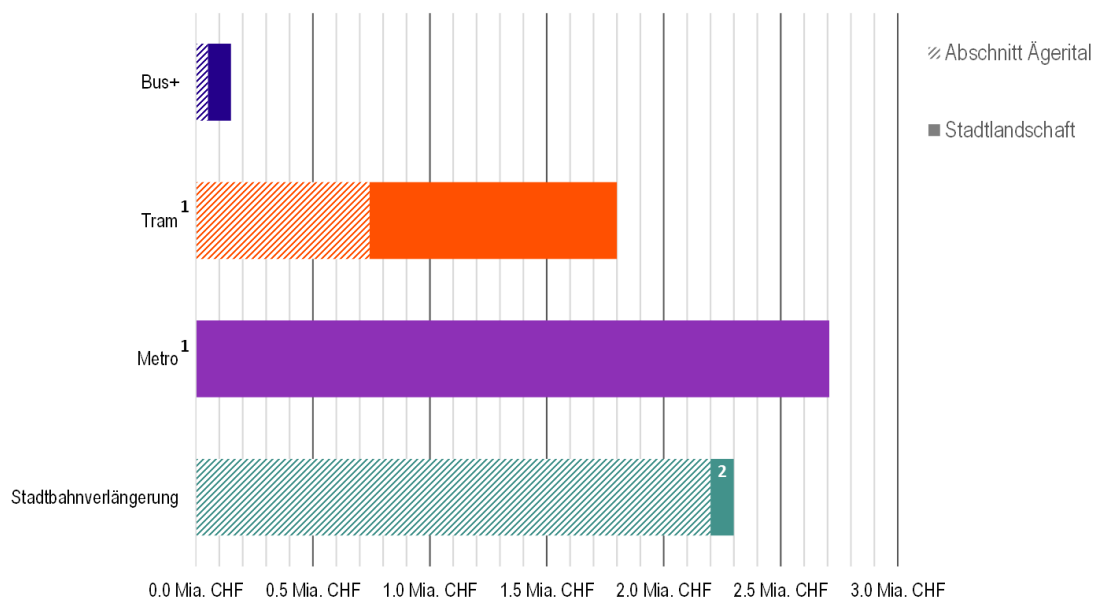
#### Aus Sicht Kapazität:

Mit dem System Bus+ können die gemäss heutigen Prognosen erwarteten Nachfrage im Horizont 2040/2050 abgedeckt werden. Gegenüber heute dürften aber auch in der Stadtlandschaft vermehrt grössere Busse (Doppelgelenkbusse oder Anhängerzüge) zum Einsatz kommen. Eine Umstellung der Hauptkorridore auf ein anderes System könnte langfristig zum Thema werden, wenn sich die Region Zug, insbesondere in der Stadtlandschaft, deutlich stärker entwickeln würde und das System Stadtbahn/Bus+ an die Kapazitätsgrenzen stösst. Systemkapazitäten, wie sie eine Metro oder Stadtbahn ins Ägerital bieten, sind auch langfristig kaum nötig bzw. wirtschaftlich nicht zweckmässig bereitstellbar.

#### Aus Sicht Kosten:

Die Investitionskosten für die Infrastruktur sind beim System Bus+ deutlich tiefer als bei allen anderen geprüften Systemen. Die höchsten Investitionskosten weist das System Metro mit 2.7 Mia. CHF (+/- 40%) auf. Die Investitionen für die Verlängerung der Stadtbahn liegen deutlich höher als beim Tram, obwohl der Bahnausbau nur die Erschliessung des Ägeritals betrifft.

**Abbildung Z-2: Investitionskosten der Systeme pro Netzabschnitt (Kostengenauigkeit +/- 40%)**



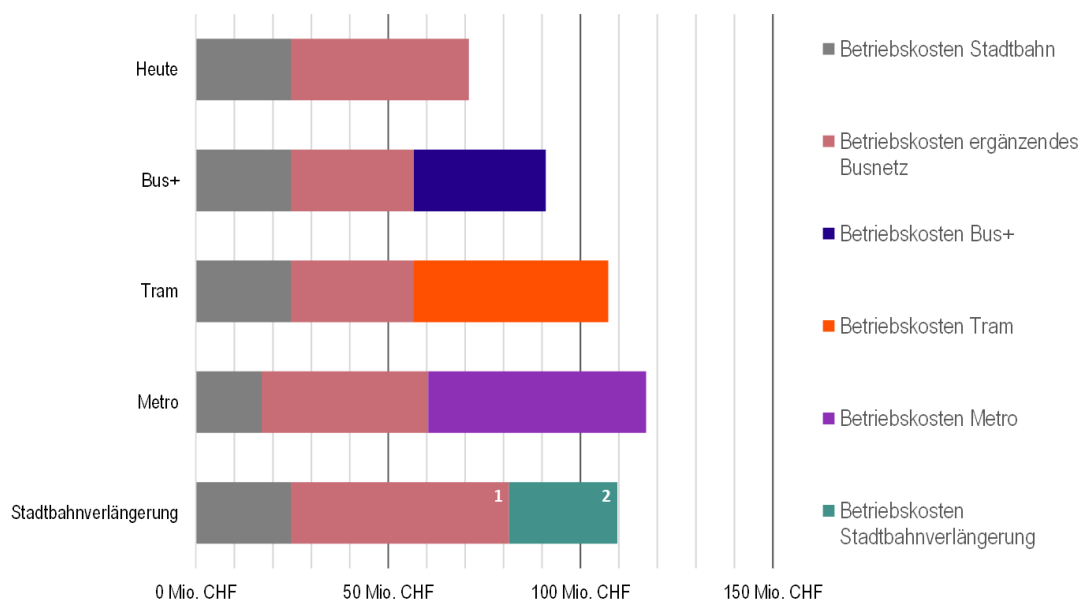
<sup>1</sup> Tram und Metro: Kosten für Depot und Unterhaltsanlagen nicht berücksichtigt

<sup>2</sup> Stadtbahnverlängerung: in der Stadtlandschaft Investitionskosten für Ausbau des Busnetzes enthalten

Grafik INFRAS.

Auch bei den jährlichen Betriebskosten weist das System Bus+ die tiefsten Kosten der untersuchten Systeme auf. Die Betriebskosten eines Trams, der Stadtbahnverlängerung ins Ägerital oder einer Metro liegen 20-30% höher.

**Abbildung Z-3: Betriebskosten alternativer ÖV-Systeme im Vergleich zu heute**



<sup>1</sup> Stadtbahnverlängerung: Erforderlicher Angebotsausbau im Busnetz innerhalb der Stadtlandschaft enthalten

<sup>2</sup> Stadtbahnverlängerung: Ganztägig 15'-Takt und Aufhebung Buslinie 1 ins Ägerital

Grafik INFRAS.

**Aus Sicht Netzintegration:**

Während Bus+ die beiden bestehenden Verkehrsmittel Stadtbahn und Bus weiterentwickelt, bedeuten Tram und Metro jeweils ein drittes System für die öV-Erschließung des Kantons Zug. Weil diese infrastrukturintensiven Zusatzsysteme sich auf die Stadtlandschaft beschränken und dort die Nachfrage aus wirtschaftlichen Überlegungen möglichst stark bündeln sollen, resultieren netzweit weniger Direktverbindungen, was die Netzqualität schmälert. Demgegenüber sind bei Bus+ weiterhin Direktverbindungen auch zwischen den Hauptkorridoren und weniger dicht besiedelten Gebieten möglich.

**Fazit:**

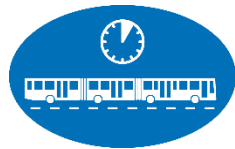
Das System Bus+ weist für den Zeithorizont des Bahnausbauschritts mit Zimmerbergtunnel 2 das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis auf und bietet für die Bevölkerung weiterhin eine attraktive und komfortable öV-Erschließung. Die beiden Systeme Tram und Metro weisen deutlich

höhere Kapazitäten auf als im Horizont 2040 ff erforderlich sind. Ein effizienter Betrieb und damit ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis lässt sich bei diesen Systemen nur mit einer deutlich grösseren Nachfrage als prognostiziert erreichen. Zudem ist für diese beiden Systeme die Realisierung der nötigen Infrastruktur bis 2040 aufgrund der langen Projektierungs- und Bewilligungsverfahren sowie der komplexen Bauarbeiten nicht realistisch. Aus diesem Grund sind diese Systeme, wenn überhaupt, erst für einen langfristigen Horizont in Betracht zu ziehen, und dies auch nur für Korridore in der Stadtlandschaft (ohne Äste Richtung Ägerital). Die Stadtbahnverlängerung ins Ägerital ist wegen den Überkapazitäten bei gleichzeitig hohen Investitionskosten sowie der fraglichen technischen Machbarkeit nicht zweckmässig.

### Kernelemente Bus+

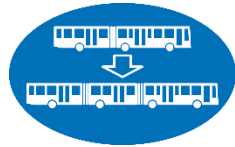
Bus+ soll das bestehende Angebot im Kanton Zug zu einem attraktiven und leistungsfähigen Bussystem weiterentwickeln und bezüglich des Komforts und der Zuverlässigkeit neue Massstäbe entlang der Hauptachsen setzen. Voraussetzung dafür ist eine leistungsfähige Infrastruktur, welche die Systemanforderungen gemäss nachfolgender Abbildung erfüllen muss.

Abbildung Z-4: Anforderungen an die Infrastruktur Bus+



#### Hohe Taktdichte

⇒ Buslinien mindestens im 15'-Takt; durch Überlagerung von Linien Angebotsdichte bis 5'-Takt



#### Hohe Beförderungskapazität

⇒ Doppelgelenkbusse / Anhängerzüge



#### Konsequente Buspriorisierung am Knoten

⇒ z.B. Steuerung Lichtsignalanlage durch Bus



#### Wenig Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmenden

⇒ z.B. Busspuren



#### Hoher Fahrgastkomfort

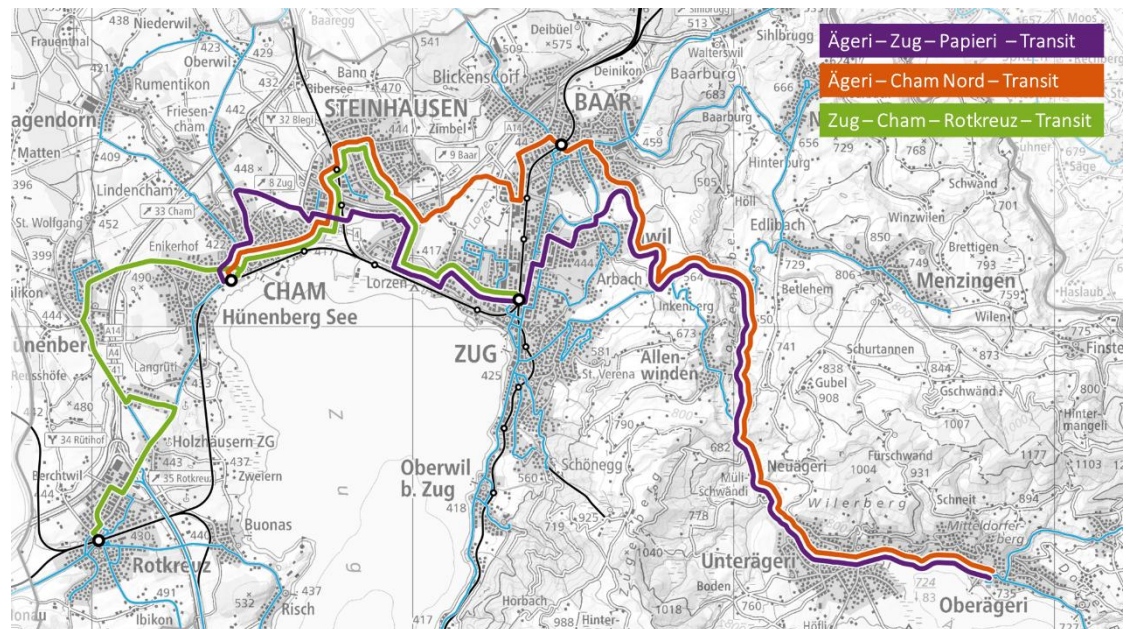
⇒ Kein Einkurven bei Haltestellen, attraktive Gefässe

Grafik INFRAS.

Die leistungsfähigen Korridore sollen folgende Angebotsmerkmale erfüllen:

- Attraktive Durchmesserverbindungen am Bahnhof Zug ohne lange Standzeiten dank im Horizont 2040 viertelstündlich verkehrenden Fernverkehrszügen,
- Dezentrale Umsteigeknoten Rotkreuz, Baar und Cham, die künftig häufigere Fernverkehrshalte aufweisen, stärken,
- Maximal 1-mal umsteigen zur Erreichung wichtiger Ziele in der Stadtlandschaft und im Ägerital.

Abbildung Z-5: Mögliches Liniennetz zur Bespielung der leistungsfähigen Korridore



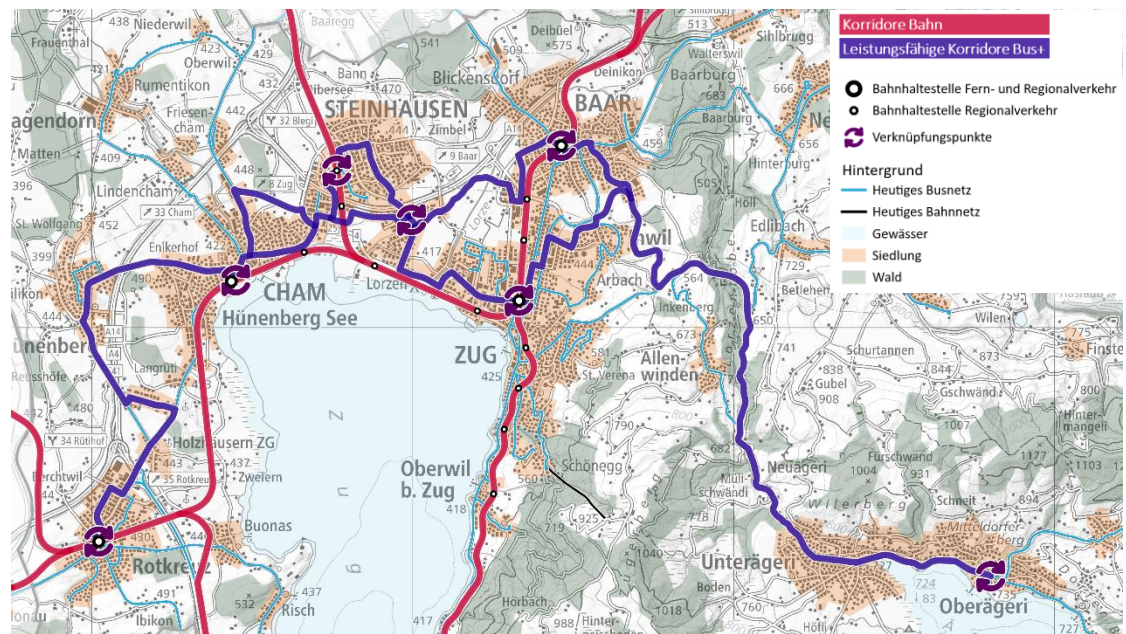
Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Kanton Aargau. Kanton Luzern. Kanton Zug. Kanton Zürich. Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO.

### Richtplaneintrag

Zentrales Element von Bus+ sind leistungsfähige Buskorridore innerhalb der Stadtlandschaft sowie ins Ägerital. Voraussetzung dafür sind entsprechende Infrastrukturen. Um den nötigen Raum für die Realisierung leistungsfähiger Buskorridore zu sichern und die Prioritäten der Verkehrsmittel behördenverbindlich festzuhalten, sind die leistungsfähigen Korridore gemäss Abbildung Z-6 im Richtplan einzutragen. Das ergänzende Busnetz ist ebenfalls in geeigneter Form im Richtplan aufzunehmen. Denn auch ausserhalb der leistungsfähigen Korridore ist weiterhin eine attraktive Buserschliessung mit den dazu notwendigen Massnahmen anzubieten. Auf diesen Achsen muss dem Bus aber nicht zwingend die gleiche Priorität eingeräumt werden, wie auf den leistungsfähigen Korridoren. Bereits laufende Projekte zur ÖV-Priorisierung sollen

weiter vorangetrieben werden. So wird sichergestellt, dass auf Abschnitten, wo bereits heute Handlungsbedarf besteht, zeitnah Lösungen umgesetzt werden können.

Abbildung Z-6: Leistungsfähige Buskorridore



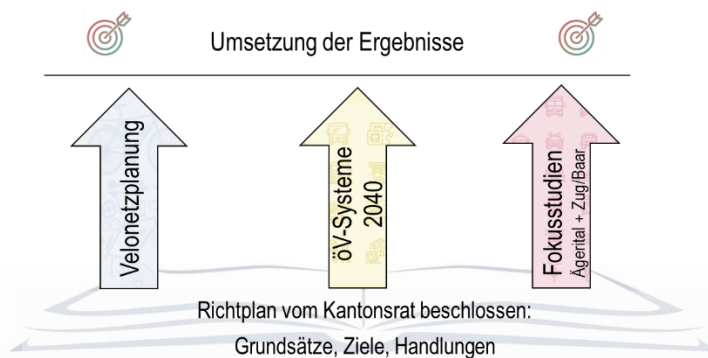
Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Kanton Aargau, Kanton Luzern, Kanton Zug, Kanton Zürich, Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

## 1. Einleitung

### 1.1. Ausgangslage

In der Baudirektion des Kantons Zug laufen zurzeit mehrere koordinierte Planungen nebeneinander zur Umsetzung und Konkretisierung der Grundsätze und Vorgaben aus dem Richtplan. Neben der Velonetzplanung und den Fokusstudien Ägerital und Zug/Baar<sup>1</sup> wurde unter dem Titel «öV-Systeme 2040» in einem partizipativen Prozess das langfristige öV-System für den Kanton Zug eruiert.

**Abbildung 1: Laufende Planungen in der Baudirektion**



Quelle: Amt für Raum und Verkehr, Kanton Zug.

Die Studie «öV-System 2040» dient als Grundlage für das Angebotskonzept des öffentlichen Feinverteilers mit Eröffnung des Zimmerberg-Basistunnel 2 (ZBT 2). Das geplante Bahnangebot mit ZBT 2 bringt u.a. einen deutlichen Ausbau beim Fernverkehrsangebot auf der Achse Luzern – Zug – Zürich. Der Nutzen dieses Bahnausbaus soll mit einem geeigneten Feinverteiler auch den nicht direkt mit dem Fernverkehr erschlossenen Siedlungsgebieten weitergegeben werden. Ausserdem sind am öffentlichen Feinverteiler Anpassungen zur Bewältigung der steigenden Nachfrage erforderlich.

Auf politischer Ebene erfolgen immer wieder Vorstösse, welche alternative Verkehrsmittel zum Bus oder Erweiterungen der Bahninfrastruktur bzw. der Stadtbahn Zug fordern. Deshalb hat das Amt für Raum und Verkehr in einer 1. Phase die langfristige Systemfrage beim öV-Feinverteiler geklärt. Geprüft wurden, ob künftig als Alternativen zum heutigen Stadtbahn- und Bussystem (allenfalls in modifizierter Form) weitere Verkehrsmittel, beispielsweise Tram, Metro, Seilbahn oder auch ein erweitertes Stadtbahnnetz, zweckmässig sind.

<sup>1</sup> Die Fokusstudien untersuchen verschiedene Möglichkeiten für die Verkehrsführung in den untersuchten Korridoren.

## 1.2. Prozess öV-Systeme 2040

Die Studie «öV-System 2040» wurde in einem partizipativen Prozess erarbeitet. An drei Workshops wurde über die Zwischenergebnisse informiert. Die Vertreterinnen und Vertreter der eingeladenen Organisationen aus Politik, Verwaltung, Verbänden, Transportunternehmen und Nachbarkantonen (vgl. Liste im Annex A1) konnten sich einbringen, welche Systeme weiter zu vertiefen sind.

Folgend sind für jeden Workshop die Themen sowie die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst. Die Protokolle dieser Workshops können beim ARV eingefordert werden.

### 1. Workshop (23. Oktober 2024)

- Vorstellung der Ziele des Prozesses öV-Systeme 2040 und der übergeordneten Planungen
- Präsentation der Kennzahlen zur Ausgangslage. Heutiges öV-Angebot, übergeordnete Entwicklungen, Siedlungsstruktur und erwartete Nachfrageentwicklung bis 2040
- Fachinput zu den alternativen Systemen: Stadtbahnverlängerung, Metro, Bus+, Tram und Seilbahn
- Rückmeldung der Teilnehmer:innen zu den Systemen: Persönliche Bewertung der Systeme, positive und negative Punkte zu den Systemen und Nachvollziehbarkeit der fachlichen Beurteilung.
- **Ergebnis:** Für den Horizont 2040 wird das System Bus+ weiterverfolgt. Dieses soll so ausgestaltet werden, dass zu einem späteren Horizont die Weiterentwicklung zu einem Tramsystem möglich ist. Für das System Bus+ wird ein denkbares Liniennetz entwickelt. Notwendige Infrastrukturen für eine künftige Umsetzung werden eruiert.

Für die späteren Horizonte 2050 und weiter werden grobe Machbarkeitsstudien erarbeitet:

- Für das System Stadtbahn soll eine Netzerweiterung ins Ägerital auf eine grobe Machbarkeit hin untersucht werden. Die Netzanbindung erfolgt in Zug. Eine mögliche Verlängerung nach Baar wird berücksichtigt.
- Das System Metro wird in der Stadtlandschaft auf eine grobe Machbarkeit hin geprüft. Diese Machbarkeitsstudien sollen Aussagen zu Eingriffen ins Landschaftsbild, Umsetzung im urbanen Gebiet, bauliche Herausforderungen und Umsetzbarkeit machen. Investitionskosten und eine erste Schätzung zu den Betriebskosten sind ebenfalls Bestandteil dieser Studien.

### 2. Workshop (4. Juni 2025)

- Fachinput zum Betriebskonzept, der baulichen Machbarkeit und der Kostenschätzung sowie fachliche Beurteilung zur Stadtbahnverlängerung

- Vorstellung Machbarkeitsabklärung zur Metro inkl. Kostenschätzung und monetarisierendem Nutzen (Grobabschätzung, keine standardisierte Bewertung)
- Präsentation eines ersten Entwurfs für mögliche leistungsfähige Korridore für das System Bus+
- Gruppenarbeit mit Beurteilung der Zweckmässigkeit der drei vertieften Systeme.
- **Ergebnis:**
  - System Stadtbahn:  
Eine Verlängerung des Stadtbahnsystems ins Ägerital wird aufgrund der sehr schwierigen Einbindung ins bestehende Netz sowie des schlechten Kosten-Nutzen-Verhältnisses verworfen; es werden keine weiteren Abklärungen vorgenommen.
  - System Metro:  
Eine Metro in der Stadtlandschaft soll als langfristige Vision Aufnahme in den Richtplan des Kantons Zug finden; es erfolgen keine weiteren Abklärungen.
  - System Bus+:  
Das System ist weiter zu vertiefen. Die Korridore sind zu schärfen. Die Kosten für Infrastrukturen und Betrieb werden eruiert.
  - System Tram:  
Die Weiterentwicklung von Bus+ in ein Tramsystem ist auf Grundlage der Festlegung der Korridore zu prüfen. Eine Systemausprägung in Eigentrassierung ist aufgrund der Platzverhältnisse kaum realistisch. Das System müsste im «Mischverkehr» mit allen anderen Verkehrsteilnehmenden betrieben werden.

### 3. Workshop (30. September 2025)

- Vorstellung des konsolidierten Netzes der leistungsfähigen Korridore Bus+ inkl. Investitionskostenschätzung sowie eines beispielhaften Angebotskonzepts und der Betriebskosten.
- Präsentation der Machbarkeitsabklärungen zu einem darauf aufbauenden Tramsystems inkl. Kostenschätzung für Infrastruktur und Betrieb.
- Gruppenarbeit zum weiteren Vorgehen: Welches System Bus+ oder Tram wird bis 2040 (Horizont mit Eröffnung Zimmerbergbasistunnel 2) umgesetzt?
- **Ergebnis:**
  - System Bus+:  
Das System Bus+ soll mit dem Zeithorizont der Inbetriebnahme der AS35-Projekte (Zimmerbergtunnel 2, Ausbau Baar-Zug, Bahnhof Cham, Bahnhof Rotkreuz) umgesetzt werden. Mit der Umsetzung der Massnahmen soll nicht bis zur Eintragung in den Richtplan zugewartet werden; wo bereits Projekte laufen, sollen diese fortgeführt und umgesetzt werden.

- Systeme Tram und Metro:

Die vorhandenen Kapazitäten des Bus+-Systems werden regelmässig mit der Nachfrage abgeglichen. Sobald erkennbar wird, dass sich im System Bus+ Kapazitätsengpässe ergeben werden, werden die beiden System Tram und Metro (ohne Ast in Richtung Ägerital) vertieft geprüft.

Der Prozess wurde durch das Amt für Raum und Verkehr geleitet. Für die externe Unterstützung des Prozesses sowie für die verkehrsplanerischen Analysen und die Vertiefungen wurde die Firma INFRAS beigezogen. Die bauliche Machbarkeit der Metro wurde durch das Ingenieurbüro Amberg Engineering geprüft.

Dieser Schlussbericht zeigt die wichtigsten Erkenntnisse der räumlichen und verkehrlichen Analyse sowie die grob geprüften und die vertieften Systeme.

## 2. Rahmenbedingungen und Analyse

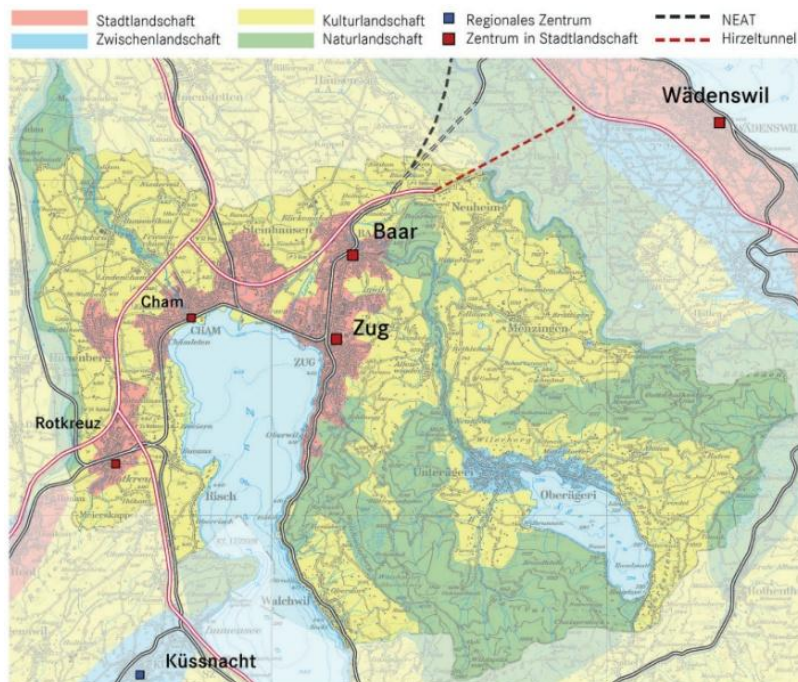
### 2.1. Rechtsgültiger Richtplan

Der Richtplan des Kantons Zug unterteilt die Landschaft in die vier Raumtypen (Abbildung 2)

- Stadtlandschaft,
- Zwischenlandschaft,
- Kulturlandschaft und
- Naturlandschaft.

Die Stadtlandschaft setzt sich zusammen aus den Zentren Zug, Baar, Steinhausen, Cham, Hünenberg und Risch-Rotkreuz. Oberägeri und Unterägeri sind die einzigen Gemeinden des Kantons mit Siedlungen in einer Zwischenlandschaft. Die restlichen, kleineren Siedlungsgebiete (Neuheim, Menzingen und Walchwil) befinden sich in der Kulturlandschaft. Der Richtplan legt Ziele zu den Entwicklungen in diesen Räumen bis 2040 fest. In der Stadtlandschaft sollen mindestens 85% des Bevölkerung- und Beschäftigtenwachstums aufgenommen werden, in der Zwischenlandschaft ca. dessen 10% und in der Kulturlandschaft ca. dessen 5%. In der Naturlandschaft soll kein Wachstum stattfinden.

**Abbildung 2: Räumliche Gliederung des Kantons Zug**



Teilkarte G 9 Räumliche Gliederung aus Richtplan Kanton Zug.

Quelle: Kantonaler Richtplan, Kanton Zug 2023.

Der Richtplan gibt vor, dass Kanton und Gemeinden die Entwicklung der Mobilität aktiv verfolgen. Dabei sollen Mobilitätsformen unterstützt werden, die folgende Grundsätze gesamtheitlich erfüllen:

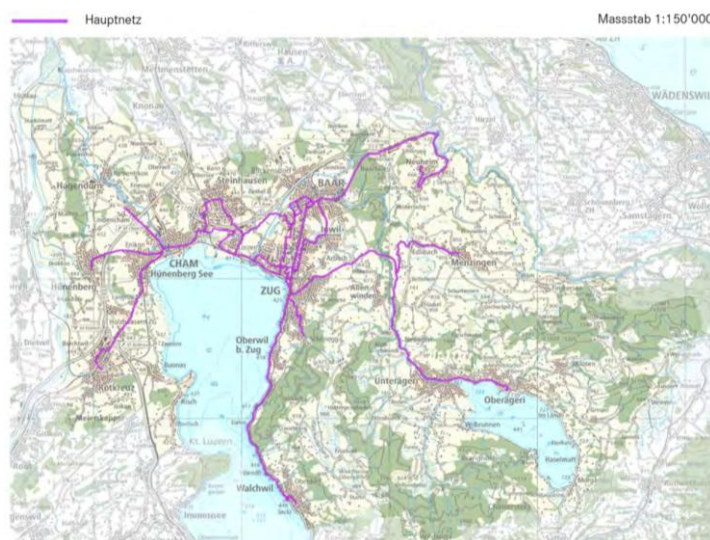
- Energie- und Flächeneffizienz verbessern
- Nutzen für Mobilitätsteilnehmende erhöhen
- Siedlungsziele im Zuger Richtplan unterstützen (vgl. Richtplankarte)

Da Siedlungs- und öV-Entwicklung müssen aufeinander abgestimmt erfolgen. Folglich sind grössere öV-Ausbauten vorwiegend in der Stadtlandschaft und in kleinerem Masse in der Zwischenlandschaft vorzusehen.

Weiter sieht der Richtplan vor, das heutige Busnetz schrittweise zu einem leistungsfähigen öffentlichen Transportsystem auszubauen. Dieses zeichnet sich durch hohe Qualität, Zuverlässigkeit, Reisegeschwindigkeit und Wirtschaftlichkeit aus. Der rechtsgültige Richtplan definiert das Hauptnetz des öffentlichen Feinverteilers (Abbildung 3). Darauf soll der öffentliche Feinverteiler möglichst ungehindert, mit hoher Priorität und mit konkurrenzfähigen Reisezeiten verkehren können.

Innerhalb dieses Hauptnetzes, welches einen grossen Teil aller Buslinien umfasst, nimmt der heutige Richtplan keine Priorisierung von einzelnen Achsen vor. Deshalb lässt sich aus dem Richtplaneintrag nicht direkt ableiten, wo die verfügbaren Mittel zur öV-Priorisierung prioritär eingesetzt werden sollten. Zudem gibt der Richtplan nur wenig konkret Auskunft darüber, wo die Ansprüche der unterschiedlichen Verkehrsmittel wie zu gewichten sind.

**Abbildung 3: Hauptnetz des öffentlichen Feinverteilers gemäss Richtplan**



Quelle: Amt für Raum und Verkehr, Kanton Zug 2023.

## 2.2. Änderungen im übergeordneten Bahnangebot

Mit der Eröffnung des Zimmerberg-Basistunnel 2 werden Änderungen im übergeordneten Bahnangebot erfolgen. Die Kapazitäten auf der Achse Luzern – Rotkreuz – Zug – Baar – Zürich werden ausgebaut. Gemäss aktuellem Planungsstand (Stand vom 11.04.2024) ist eine Verdoppelung der Anzahl Fernverkehrszüge zwischen Luzern und Zürich vorgesehen. Die Bahnhöfe Zug, Baar und Rotkreuz werden künftig viertelstündlich durch den Fernverkehr bedient. Und auch Cham soll neu halbstündliche Fernverkehrshalte erhalten. Die Reisezeit in Richtung Zürich reduziert sich um ca. 6 Minuten.

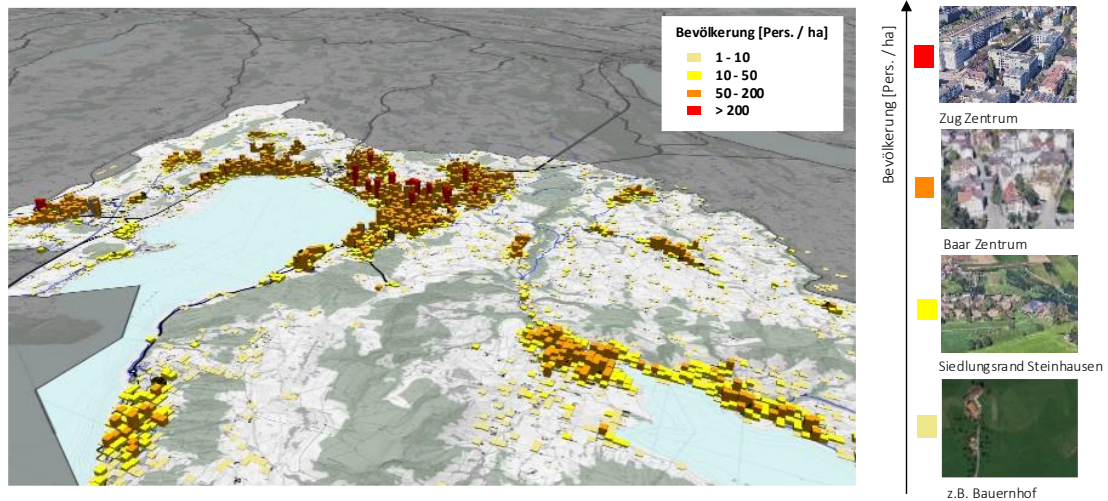
Diese Änderungen führen zum einen zu einer Attraktivitätssteigerung des öV auf der ganzen Achse. Zum anderen erhöht sich die Standortattraktivität im Umfeld der durch den Fernverkehr bedienten Bahnhöfe Baar, Zug, Cham und Rotkreuz. Somit ist von einer gewissen Verkehrsverlagerung von der Strasse auf die Schiene auszugehen. Entsprechend ist im Kanton Zug der öV-Feinverteiler noch stärker an diese aufgewerteten Bahnknoten auszurichten inkl. der dafür notwendigen Beförderungskapazitäten.

## 2.3. Räumliche Analyse

### 2.3.1. Bevölkerung und Beschäftigte

Erhöhte Dichten von Bevölkerung und Beschäftigten finden sich vorwiegend in der Stadtlandschaft (Zug, Baar, Steinhausen, Cham, Hünenberg und Risch-Rotkreuz) sowie in der Zwischenlandschaft (Unterägeri und Oberägeri). Auf der Abbildung 4 sind die Bevölkerungs- und auf der Abbildung 5 die Beschäftigtendichten im Kanton Zug aus einer dreidimensionalen Perspektive dargestellt. Zur Veranschaulichung sind jeweils rechts der Grafik exemplarische Fotos von Siedlungen je Dichtekategorie platziert. Auffallend ist die starke Konzentration von Arbeitsplätzen in den Gemeinden Zug, Baar, Steinhausen und Risch-Rotkreuz. Die Bevölkerung ist gleichmässiger über alle Gemeinden verteilt, jedoch finden sich die Gebiete mit besonders hohen Bevölkerungsdichten ebenfalls in den Gemeinden der Stadtlandschaft.

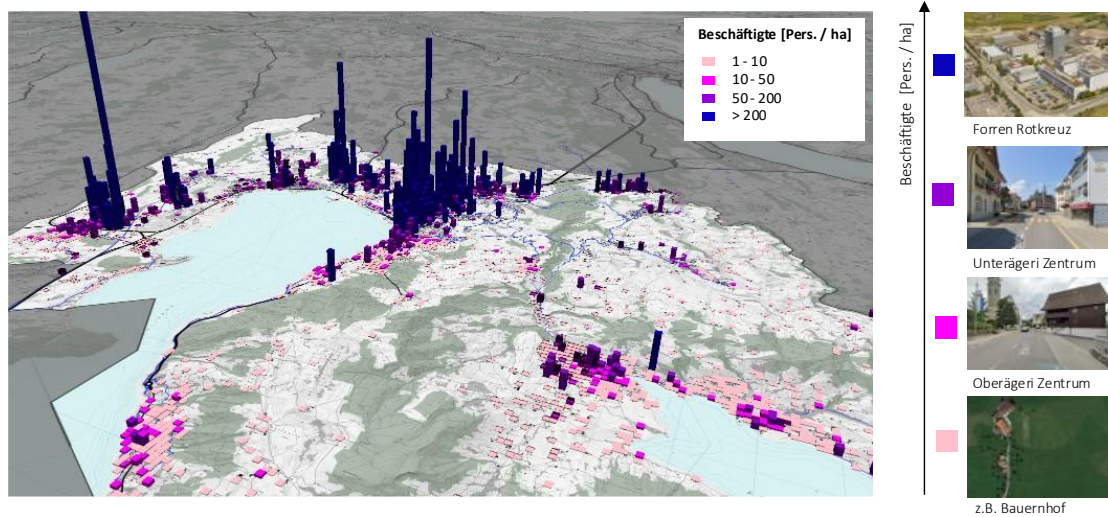
**Abbildung 4: Bevölkerungsdichte im Kanton Zug in 3D-Ansicht (Blick Richtung Nordwesten)**



Bevölkerung Total: 131'000. Rechts: exemplarisches Foto je Dichtekategorie

Grafik INFRAS. Daten: STATPOP 2022, Bundesamt für Statistik BFS. Hintergrunddaten: Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

**Abbildung 5: Beschäftigtendichte im Kanton Zug in 3D-Ansicht (Blick Richtung Nordwesten)**



Bevölkerung Total: 123'000. Rechts: exemplarisches Foto je Dichtekategorie

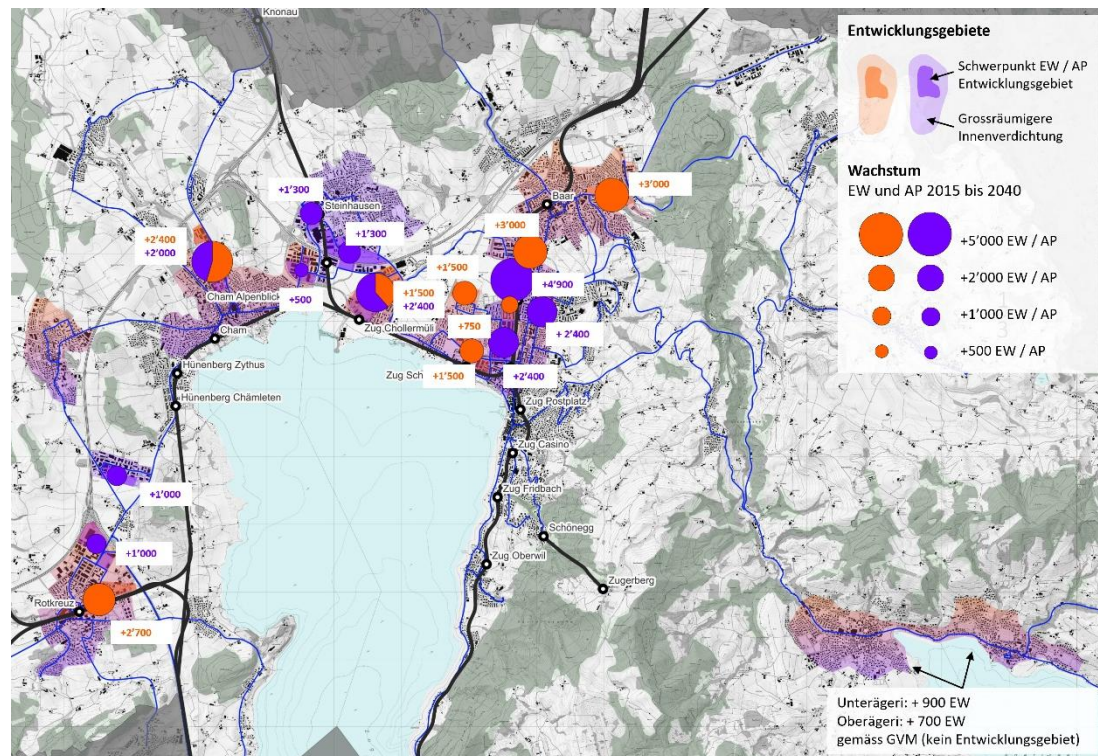
Grafik INFRAS. Daten: STATENT 2021, Bundesamt für Statistik BFS. Hintergrunddaten: Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

### 2.3.2. Entwicklungsgebiete

Die Zunahme von Bevölkerung und Beschäftigten wird gemäss Richtplan hauptsächlich in der Stadtlandschaft und darin überwiegend in den Entwicklungsgebieten (in Baar, Cham, Risch,

Hünenberg, Steinhausen und Zug) stattfinden. Abbildung 6 lokalisiert die Entwicklungsgebiete, differenziert nach Schwerpunkt Einwohner, Schwerpunkt Arbeitsplätze und gemischten Gebieten. Dabei ist das erwartete Wachstum von 2015 bis 2040 angegeben. Die Gemeinden bzw. Teile von Gemeinden, in welchen Verdichtung ausserhalb der Entwicklungsgebiete vorgesehen ist, sind transparent eingefärbt. In Unterägeri und Oberägeri befindet sich zwar kein Entwicklungsgebiet. Trotzdem ist aber ein gewisses Bevölkerungs- und Beschäftigtenwachstum vorgesehen (u.a. durch die «Zentrumsplanung Unterägeri»).

**Abbildung 6: Abschätzung der Entwicklungspotenziale im Kanton Zug**



Werte und Kreisgrössen geben die erwartete Zunahme an Bevölkerung und Beschäftigten zwischen 2015 und 2040 je Entwicklungsgebiet an.

Grafik INFRAS. Quelle: Kantonaler Richtplan, Kanton Zug 2023. Hintergrunddaten: Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

Ein Blick auf die heutige Erschliessung der Entwicklungsgebiete zeigt, dass gut die Hälfte im Einzugsgebiet eines Bahnhofs liegt. Durch Busse, aber nicht durch die Bahn erschlossen sind die Entwicklungsgebiete in Risch Nord, Hünenberg, Cham, Zug Herti, im südlichen Steinhausen, im östlichen Baar sowie die Wachstumsgebiete in Unterägeri und Oberägeri.

## 2.4. Verkehrliche Analyse

### 2.4.1. Heutiges öV-System

Der heutige öV im Kanton Zug basiert auf einem Bahn- und Bussystem (Abbildung 7). Die Bahn dient als Grob- und Mittelverteiler und bildet damit das Rückgrat der öV-Erschliessung. Die Feinverteilung wird heute vom Bus übernommen. Bahn und Bus werden an den Umsteigeknoten Baar, Zug, Cham, und Rotkreuz verknüpft. Das Busangebot ist auf diese Anschlüsse ausgerichtet. Viele Linien funktionieren somit als Radiallinien zwischen den Bahnhöfen und den Quartieren. Mit diesem Ansatz können optimale Verbindungen an die Bahnhöfe erreicht werden. Jedoch sind für Verbindungen innerhalb der Stadtlandschaft häufig Umstiege erforderlich.

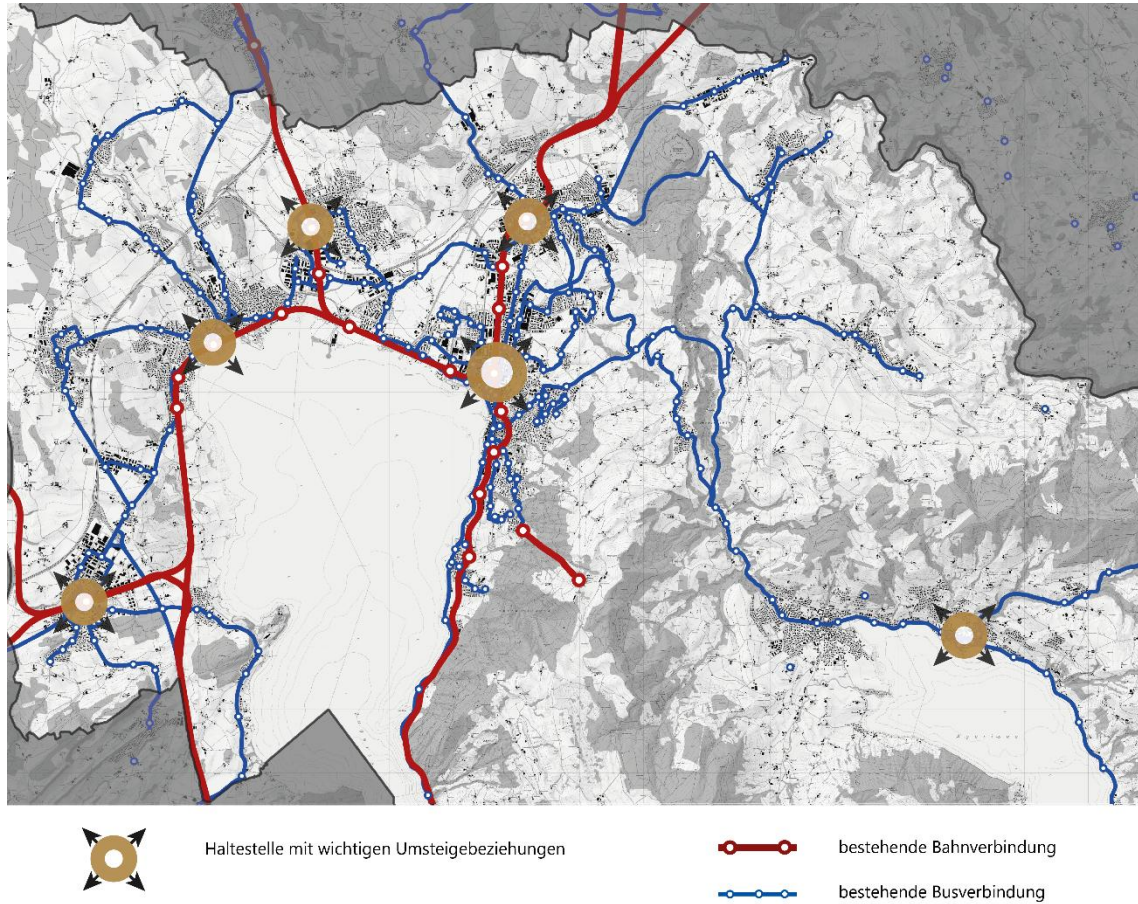
**Tabelle 1: Hierarchie heutiges öV-System**

<b>1</b>	<b>Grobverteiler: Bahn</b>	
	▪ Fernverkehr Zürich – Zug – Luzern	30'-Takt
	▪ Fernverkehr Zürich – Zug – Arth Goldau (– Lugano)	30'-Takt
<b>2</b>	<b>Mittelverteiler: Bahn</b>	
	▪ Stadtbahn S1 Baar – Zug – Cham – Rotkreuz (– Luzern)	15'-Takt
	▪ Stadtbahn S2 Baar – Zug – Walchwil (– Brunnen)	30'-Takt
	▪ S-Bahn S5 Zug – Steinhausen – Zürich	30'-Takt
<b>3</b>	<b>Feinverteiler: Bus<sup>2</sup></b>	
	▪ Bushauptnetz	7.5' – 30'-Takt
	▪ Busergänzungsnetz	30'-Takt

Tabelle INFRAS.

<sup>2</sup> Das Feinverteilersystem Bus wird ergänzt durch die Zugerbergbahn.

Abbildung 7: Heutiges öV-System im Kanton Zug



Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

### 2.4.2. Busverspätungen

In den letzten Jahren hat die Verspätungsanfälligkeit beim öffentlichen Verkehr laufend zugenommen. Darunter leidet die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs. Die Reisezeiten werden insbesondere in den Hauptverkehrszeiten länger und unzuverlässig, das Risiko von verpassten Anschlüssen steigt. Zudem führen die längeren Fahrzeiten zu erhöhtem Fahrzeugbedarf und senken die Effizienz des öV. Die neuralgischen Stellen im Busnetz mit weiterhin wachsendem Verkehrsaufkommen liegen primär in Baar, Cham, Rotkreuz, Zug und Steinhausen. Hier wurden in den letzten Jahren teilweise bereits Busbevorzugungsmassnahmen realisiert; weitere sind geplant. Um die Qualität des öffentlichen Verkehrs hochzuhalten bzw. zu verbessern, sind insbesondere entlang des Hauptbusnetzes weitere Busbeschleunigungsmassnahmen nötig.

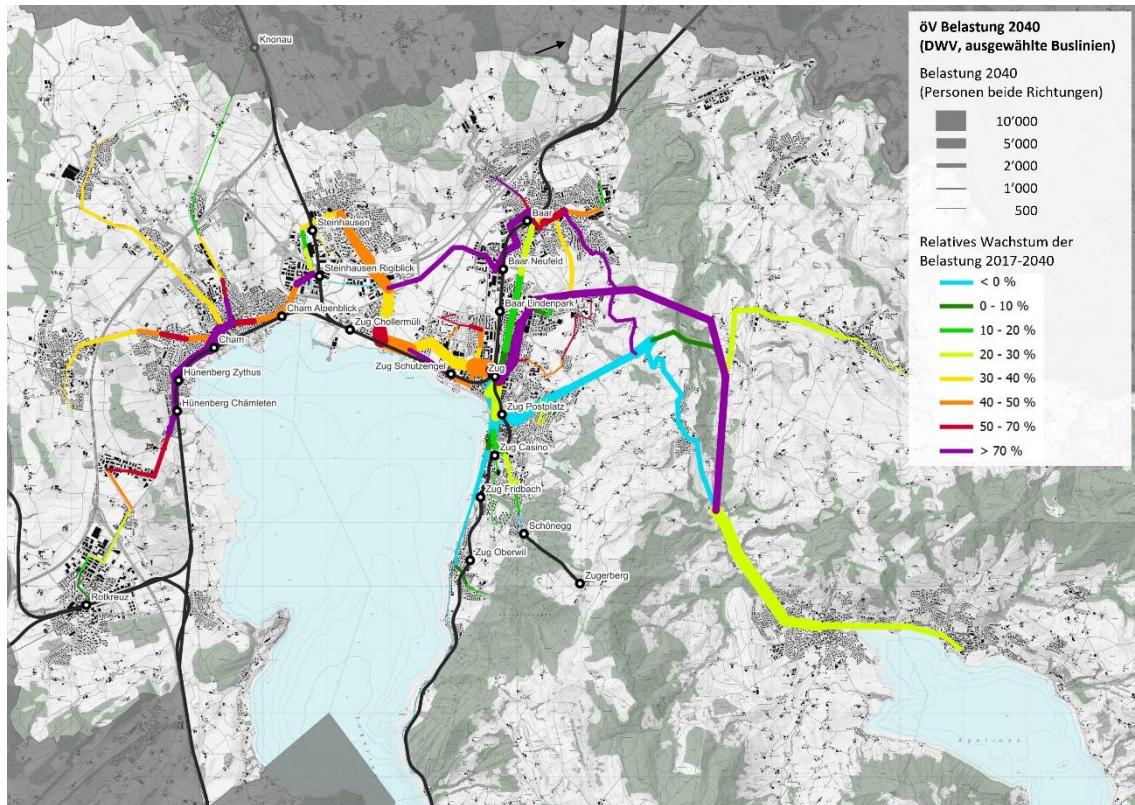
### 2.4.3. Nachfragepotenzial

Die Analyse des Nachfragepotenzials beinhaltet zum einen Auswertungen des Gesamtverkehrsmodells (GVM) des Kantons Zug fürs Referenzjahr (2017) und Prognosejahr (2040). Zum anderen wurden Zähl­daten von ausgewählten Buslinien<sup>3</sup> verarbeitet, um deren Belastungen querschnittsweise zu bestimmen (Jahr 2023). Es wurde sowohl der Mittelwert als auch das 95%-Quantil miteinbezogen. Durch Hochrechnung der Zähl­daten mit dem relativen öV-Wachstum je Querschnitt gemäss GVM wurde schliesslich die prognostizierte Belastung im Jahr 2040 bestimmt (sowohl die tägliche Belastung als auch jene in der Spitzenstunde). Eine Karte mit der Entwicklungsdynamik sowie der für 2040 erwarteten mittleren täglichen Belastung (DWV) der heutigen Buslinien ist in Abbildung 8 dargestellt. Die höchsten Spitzenstundenbelastungen in der Stadtlandschaft werden für den Korridor Zug – Steinhausen mit einer für 2040 prognostizierten Nachfrage von 600 Personen pro Richtung (Mittelwert) bis 900 Personen pro Richtung (95% Perzentil) erwartet. In ähnlicher Grössenordnung liegt die prognostizierte Nachfrage Richtung Ägerital.

---

<sup>3</sup> Ausgewertete Buslinien: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 16, 34, 36, 41, 42, 43, 48

Abbildung 8: öV Belastung 2040 (DWW ausgewählter Buslinien)



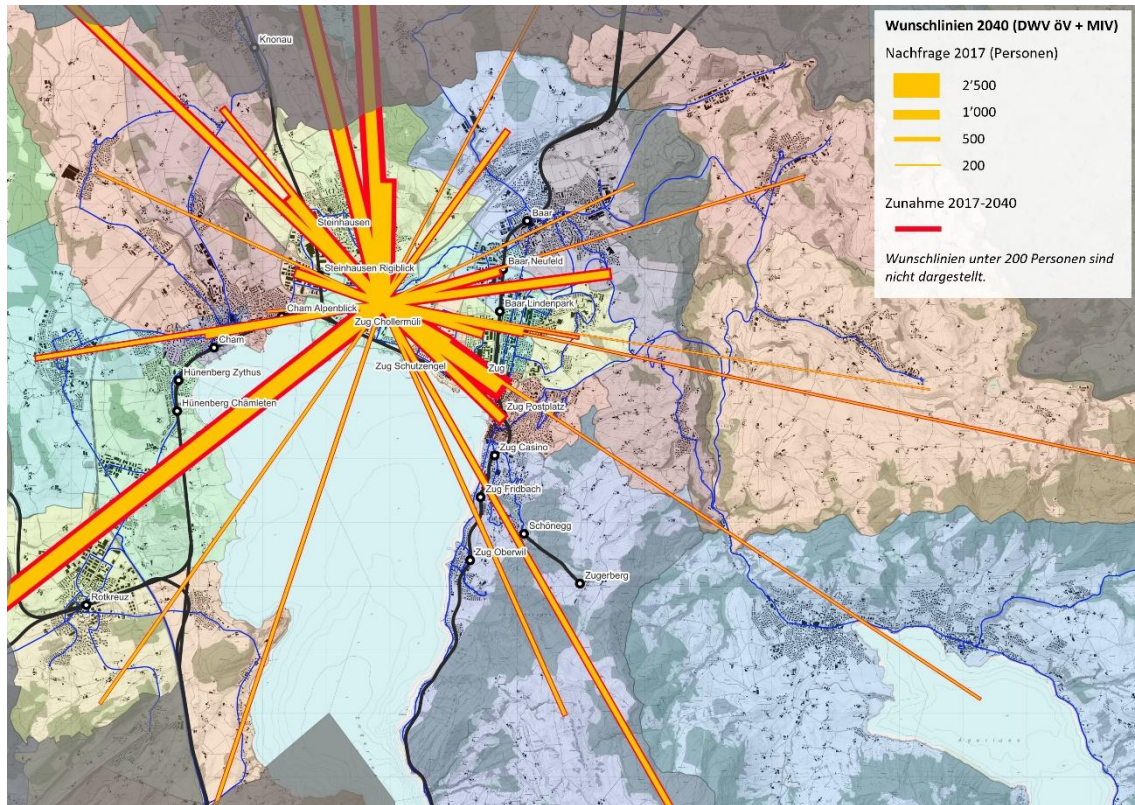
Hochrechnung der Belastung der ausgewählten Buslinien des Jahres 2023 auf das Jahr 2040.

Hinweis zur Tangente Zug-Baar: Der hohe relative Wachstumswert resultiert aus der Annahme, dass ein Grossteil der Kurse von der Strecke via Postplatz auf die Tangente Zug-Baar verlagert wird.

Grafik INFRAS. Daten: Zähldaten 2023 ZVB. Hintergrund: Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

Ergänzend wurden Wunschlinien analysiert, um das Potenzial an öV-Nutzenden anhand der Gesamtverkehrsnachfrage abzuschätzen. Dafür wurden die Zonen des GVM aggregiert und die Wunschlinien (Nachfrage öV und MIV 2017 und 2040 sowie Modal-Split) für jede aggregierte Zone berechnet. Eine exemplarische Darstellung der Nachfrage-Wunschlinien für die sehr dynamische Zone Zug Chollerermüli ist in Abbildung 9 zu sehen.

Abbildung 9: Wunschnlinien zur Gesamtverkehrs-Nachfrage 2017 und 2040 (DWV, öV und MIV)



Wunschnlinien der täglichen Gesamtverkehrsnachfrage zwischen aggregierten Zonen am Beispiel der Zone Zug Cholleremüli. Die Breite des roten Balkens stellt die prognostizierte Zunahme bis 2040 dar.

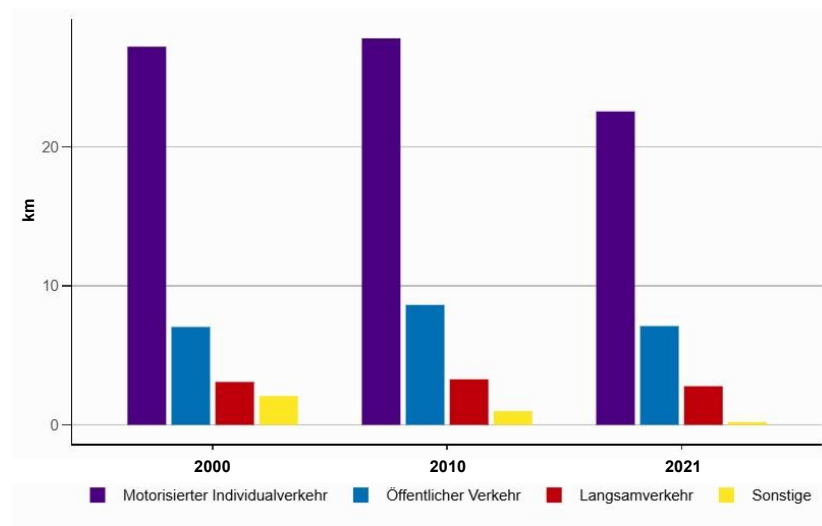
Grafik INFRAS. Daten: Nachfragedaten GVM Kanton Zug. Hintergrund: Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

#### 2.4.4. Modalsplit

Die durchschnittlich zurückgelegte Distanz einer im Kanton Zug wohnhaften Person betrug im Jahr 2010 rund 28 km mit dem Auto und 9 km mit dem öV. Im Jahr 2021 waren es 23 km resp. 7. Die Abnahme ist vermutlich auf die Covid-Pandemie zurückzuführen. Entsprechend dürften sich die zurückgelegten Distanzen ab ca. 2024 wieder erhöht haben. Auch der Modal-Split in der Agglomeration Zug zeigt, dass der MIV dominiert: Im Jahr 2015 wurden 71% aller Personenkilometer mit dem MIV zurückgelegt, während der öV 19% und der Fuss- und Veloverkehr 9% ausmachten (gemäss Ergebnissen 2015 zu Modalsplit in den Agglomerationen des ARE). Diese Werte sind typisch für eher ländlichere Regionen und stellen keinen städtischen Modalsplit dar. Dies zeigt ein Vergleich mit anderen Agglomerationen, wo der öV-Anteil deutlich höher ist (Zürich 32%, Basel 31%, Luzern 26%, St. Gallen 25%). Entsprechend sind im Kanton Zug Potenziale zur Erhöhung des öV-Anteils vorhanden. Voraussetzung sind attraktive,

zuverlässige Angebote mit genügend Kapazitäten. Entsprechende Grundsätze formuliert der kantonale Richtplan.

**Abbildung 10: Durchschnittliche Tagesdistanz nach Verkehrsmittel im Kanton Zug**



Tagesdistanz [km] in den Jahren 2000, 2010 und 2021

Quelle: Verkehrsverhalten, Statistik Kanton Zug 2023.

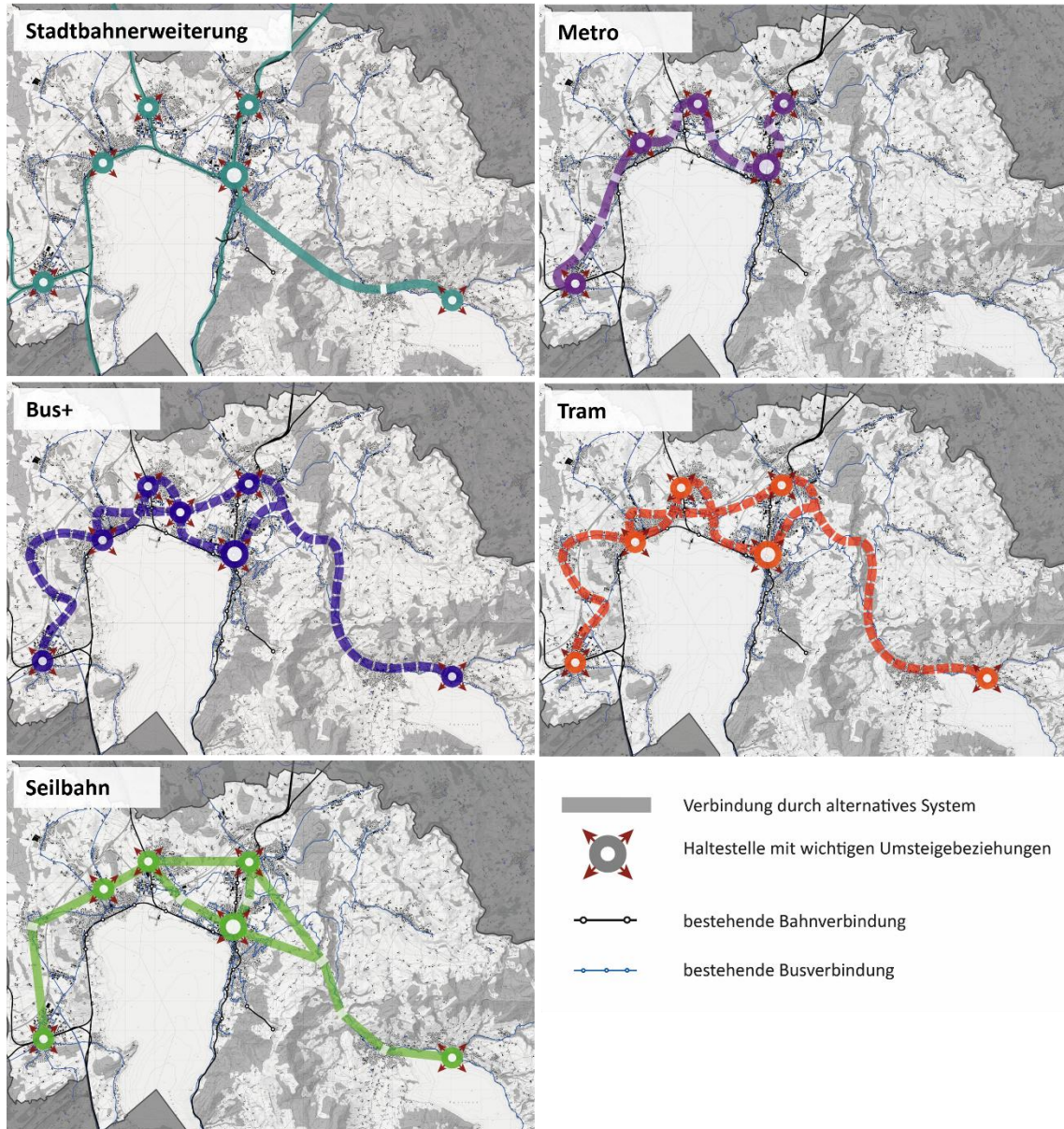
### 3. Geprüfte Systeme: Grobevaluation

#### 3.1. Übersicht

Als Alternativen zur Weiterentwicklung des heutigen Systems mit der Stadtbahn als Rückgrat und dem ergänzenden Busnetz wurden die vier alternativen Systeme Metro, Bus+, Tram und urbane Seilbahn untersucht. Als weiterer Ansatz wurde die Erweiterung des Stadtbahnnetzes mit einer neuen Linie ins Ägerital geprüft. Bei allen Systemen ist für die Feinerschliessung weiterhin ein ergänzendes Busnetz erforderlich, wobei sich die Ausprägung je nach System unterscheidet. Langfristig könnte ein Teil der Feinerschliessung auch mit automatisiert fahrenden Kleinfahrzeugen abgedeckt werden, beispielsweise mit einem Ridepooling-System. Dies dürfte insbesondere in Gebieten oder zu Zeiten mit geringem Potenzial zur Nachfragebündelung der Fall sein und mithelfen, die Wirtschaftlichkeit des Gesamt-öV-Systems zu verbessern.

Die folgende Übersicht zeigt die angenommene Netzausprägung der untersuchten Systeme. Sie werden anschliessend jeweils kurz beschrieben inkl. Einordnung deren Einsatzmöglichkeiten im Kanton Zug.

Abbildung 11: Übersicht zu den untersuchten Systemen

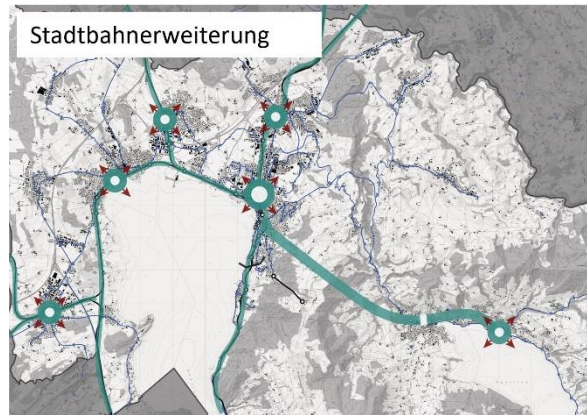


Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

## 3.2. Stadtbahnerweiterung

### Systembeschreibung

Der Ansatz Stadtbahnerweiterung sieht eine neue Stadtbahnlinie nach Oberägeri vor, als Vollbahn und integriert ins bestehende Stadtbahnnetz. Denkbar sind verschiedene Linienführungsvarianten mit Anbindung ans bestehende Stadtbahnnetz in Baar oder Zug. Aufgrund der Topografie muss diese Bahntrasse bei allen Varianten nahezu vollständig in einem Tunnel geführt werden. Die Haltestellen Unter- und Oberägeri kämen folglich ebenfalls unterirdisch zu liegen.



Der Vorteil des Bahnsystems ist die Möglichkeit der Erweiterung eines bestehenden Systems. Zudem kann die Bahn mit hohen Geschwindigkeiten verkehren und bietet dabei kurze Reisezeiten zwischen dem Ägerital und dem Raum Zug bei einem hohen Fahrgastkomfort.

Das Bahnsystem ist jedoch wenig flexibel und kann keine Feinerschliessungsfunktion übernehmen. Für den Anwendungsfall im Ägerital bedeutet das, dass für die Feinerschliessung resp. als Zubringer zur Bahn weiterhin ein ergänzendes Busnetz angeboten werden muss. Bei Berücksichtigung dieser Zugangszeiten reduziert sich jedoch der Reisezeitgewinn der Bahn wieder.

### Angebot und Systemkapazität

Für eine attraktive Angebotsqualität und zur Kompatibilität mit dem bestehenden Stadtbahnangebot wird von einem 15'-Takt ins Ägerital ausgegangen. Der genaue Rollmaterialeinsatz ist bei einer Konkretisierung zu klären, jedoch werden sinnvollerweise die gleichen Züge eingesetzt wie auf dem heutigen Stadtbahnnetz, damit durchgängige Verbindungen möglich sind. Damit liegt die Systemkapazität bei gut 2'600 Personen pro Stunde und Richtung.

### Infrastruktur

Der Bau der entsprechenden Infrastruktur ist durch die vorwiegend unterirdische Trassierung sowie die komplexe Situation beim Anschluss an das bestehende Netz im Raum Zug teuer. Es ist mit vergleichsweise hohen Investitionskosten pro Kilometer von durchschnittlich 130 Mio. bis 140 Mio. CHF zu rechnen. Zudem fallen im Vergleich zu oberirdischen Systemen auch höhere, jährlich wiederkehrende Betriebs- und Unterhaltskosten an.

### 3.3. Metro

#### Systembeschreibung

Eine Metro ist ein städtisches, (meist) unterirdisches schienengebundenes Verkehrssystem. Metrolinien haben einen eigenen Fahrweg und werden nicht durch andere Verkehrsmittel beeinträchtigt. Sie zeichnen sich durch hohe mittlere Fahrgeschwindigkeiten sowie durch hohe Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit aus. Die oberirdische Fläche bleibt frei für andere Nutzungen, was die Metro insbesondere für dichte Gebiete mit entsprechender Flächenkonkurrenz attraktiv macht. Die Metro nimmt in der Regel eine Funktion als Mittelverteiler ein und weist Haltestellenabstände von ca. 500 – 1'500 Metern auf. Moderne Metros verkehren zudem vollautomatisiert.

Metrossysteme sind aufgrund ihrer hohen Leistungsfähigkeit vorwiegend in Grosstädten anzutreffen. Die heute einzigen Metrolinien in der Schweiz sind die M1 und M2 in Lausanne (Abbildung 12). Eine dritte Linie M3 ist dort geplant.

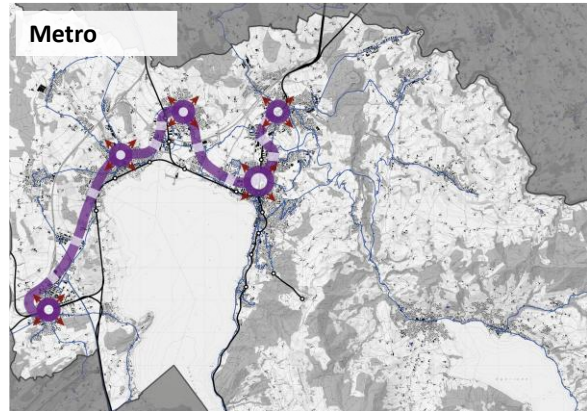
**Abbildung 12: Referenzbild Metro Linie M2 Lausanne**



Quelle: Le M2, un métro qui rassemble, RTS 2025.

### Netzausprägung

Eine Metro bedient zweckmässigerweise Gebiete mit hoher Siedlungsdichte, im Kanton Zug also die Stadtlandschaft. Von der räumlichen Ausprägung bietet sich nur ein einziger Korridor an, welcher die dicht bebauten Siedlungsräume und die grösseren Entwicklungsgebiete erschliesst. Geprüft wurde eine Metrolinie von Baar über Zug, Steinhausen, Cham, Hünenberg Zythus und Bösch nach Rotkreuz.



Damit sich Bau und Betrieb einer Metrolinie wirtschaftlich lohnen, braucht es entsprechend hohe Nachfragepotenziale. Ein Metrosystem in der Stadtlandschaft Zug konkurrenziert mit der bestehenden Stadtbahn und den Hauptbuslinien. Ein Angebotsrückbau bei Stadtbahn und beim Bus wären die logische Konsequenz, um Parallelangebote zu vermeiden beziehungsweise die Nachfragepotenziale und damit die Wirtschaftlichkeit der Metro zu maximieren.

Eine Metrosystem führt zu vermehrtem Umsteigen gegenüber dem bestehenden Busnetz, welches mehr Direktverbindungen innerhalb der Stadtlandschaft und darüber hinaus anbietet. Durch die unterirdische Lage der Stationen verlängert sich zudem systembedingt die Zu- und Abgangszeiten und damit auch die Umsteigezeiten.

### Angebot und Systemkapazität

Eine Metro zeichnet sich durch ein dichtes Angebot aus. Übliche Taktintervalle liegen bei ca. 3–5 Minuten. Die Wartezeiten auf die nächste Verbindung sind somit kurz, womit die Konsultation des Fahrplans obsolet wird.

Die Systemkapazität hängt nebst dem Taktintervall von der Länge der eingesetzten Fahrzeuge, üblicherweise ca. 30–60 Meter, ab. Die Züge der Metro Lausanne sind rund 30 Meter lang, stehplatzoptimiert und fassen 230 Passagiere (Métro m2, gemäss Website Axes Forts, Stand 2025).<sup>4</sup> Die in einem dichten Takt verkehrenden, grossen Gefässe ermöglichen höhere Transportkapazitäten im Vergleich zu einem Bus- oder Tramsystem. Bei einem 5'-Takt können rund 2'700 Personen pro Stunde und Richtung transportiert werden.

### Infrastruktur

Der Bau von Tunnels und unterirdischen Haltestellen ist kostenintensiv. Massgebend sind nebst der Tunnellänge die Anzahl Haltestellen. Weiter sind die Infrastrukturkosten stark abhängig

<sup>4</sup> Quelle: Website Axes Forts, Stand 2025

von geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen, möglichen Naturgefahren, Tangierung von Schutzgebieten und bestehenden unterirdischen Infrastrukturen. Vor allem aufgrund des deutlich geringeren Haltestellenabstandes ist bei der Metro mit höheren durchschnittlichen Investitionskosten von 165 Mio. bis 175 Mio. CHF pro Kilometer verglichen mit einer Erweiterung der Stadtbahn zu rechnen. Zudem fallen auch beträchtliche, jährlich wiederkehrende Unterhalts- und Betriebskosten der unterirdischen Anlagen (Rolltreppen, Beleuchtung, Sicherheit, Reinigung etc.) an.

### 3.4. Bus+

#### Systembeschreibung

Unter dem Begriff Bus+ wird eine Aufwertung des bestehenden Busangebots zu einem attraktiven und leistungsfähigen System verstanden. Bus+ setzt vor allem bezüglich des Komforts und der Zuverlässigkeit neue Massstäbe entlang der Hauptachsen. Solche sogenannten BRT<sup>5</sup>-Systeme werden bereits in einigen grösseren Städten im Ausland<sup>6</sup> als Alternative zu Tram- oder Metrossystemen betrieben.

Voraussetzung für eine hohe Qualität und damit hohe Attraktivität beim Busangebot ist eine **leistungsfähige Infrastruktur**. Im Kanton Zug muss diese hauptsächlich im bestehenden Strassenraum realisiert werden, weil nur auf einzelnen Abschnitten ausreichend Platz für Eigentrassierungen vorhanden ist. Daher sind oft nur Mischverkehrslösungen in Kombination mit Verkehrssteuerungsmassnahmen zur öV-Priorisierung insbesondere an den Knoten möglich, unter sorgfältiger Abstimmung mit den Bedürfnissen anderer Verkehrsteilnehmenden.

---

<sup>5</sup> Bus Rapid Transit

<sup>6</sup> Beispiele: BHNS Nantes (FR), Brisbane Metro (AU), MetroMare Rimini (IT)

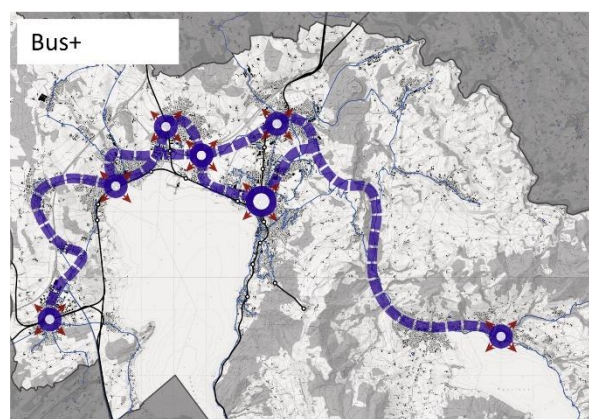
Abbildung 13: Referenzbild BHNS Ligne 4 Busway de Nantes



Quelle: Wikimedia Commons BN&Cie

### Netzausprägung

Die Stadtbahn bildet weiterhin das Rückgrat der öV-Erschliessung, insbesondere über längere Distanzen innerhalb der Stadtlandschaft oder für überregionale Verbindungen. Das Bussystem übernimmt die ergänzende Erschliessung und gewährleistet über leistungsfähige Korridore (vgl. Abbildung rechts) eine attraktive Anbindung der nicht durch die Stadtbahn erschlossenen Siedlungs-/Entwicklungsgebiete in der Stadtlandschaft sowie im Ägerital mit dem öffentlichen Verkehr.



**Angebot und Kapazität**

Zur Bewältigung hoher Nachfragen sind dichte Takte und Fahrzeuge mit einer grossen Kapazität vorzusehen. Die Linien sollten mindestens in einem 15' Takt verkehren. Durch Linienüberlagerung sind entlang der Hauptkorridore dichte Angebot bis zu einem 5-Minutentakt möglich. Beim Einsatz von Doppelgelenkbussen oder Anhängerzügen ist somit Systemkapazität von rund 1'200 Personen pro Stunde und Richtung möglich.

**Infrastruktur**

Die Infrastrukturkosten sind stark abhängig von der Anzahl und Art der Massnahmen, die für die Buspriorisierung erforderlich sind. Im Allgemeinen sind die Infrastrukturkosten für das System Bus+ jedoch deutlich tiefer als für eigenständige Systeme wie Tram oder Metro, weil auf weiten Strecken die bestehende Strasseninfrastruktur genutzt werden kann und nur abschnittsweise Ausbauten oder punktuelle Massnahmen erforderlich sind. Als Vergleichsgrösse kann im Raum Zug von durchschnittlich ca. 5 Mio. CHF pro Kilometer, abhängig von der jeweils konkreten Situation, ausgegangen werden.

### 3.5. Tram

**Systembeschreibung**

Ein Tramsystem gilt als hochwertiges und komfortables Nahverkehrsangebot. Die Stärke eines Tramsystems liegt in der Regel bei einem höheren Anteil an Eigentrasse im Vergleich zu einem Bussystem. Ausserdem ist das Tram aufgrund der Spurführung und der hohen Transportkapazität pro Fahrzeug flächeneffizient. Dank des geringen Rollwiderstandes («Stahl auf Stahl») ist das Tram auch energieeffizient. Bezüglich Angebotsniveau und Reisezeiten weist das Tram ähnliche Merkmale auf wie ein leistungsfähiges Bussystem.

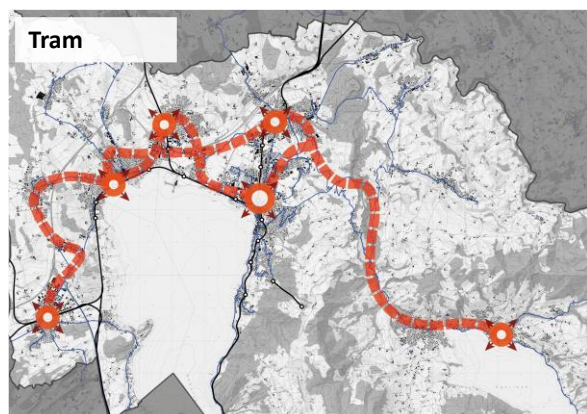
Abbildung 14: Visualisierung Tram im autoarmen Zentrum Cham



Quelle: Amt für Raum und Verkehr, Kanton Zug.

### Netzausprägung

Aufgrund der benötigten Infrastruktur und den damit verbundenen Kosten eignen sich Tramsysteme hauptsächlich für nachfragestarke Achsen in dichten Siedlungsräumen. Im Rahmen der vorliegenden Systemevaluation wurde für die Ausprägung eines möglichen Tramnetzes dieselben Korridore wie für das System Bus+ unterstellt. Das heisst, das untersuchte Tramnetz umfasst Korridore innerhalb der Stadtlandschaft sowie ins Ägerital.



### Angebot und Kapazität

Üblicherweise verkehren Tramlinien im innerstädtischen Raum im 7.5'-Takt. Bei hoher Nachfrage sind Angebote bis zu einem 4'- bis 5'-Takt denkbar. Bei einer typischen Kapazität von 170

Personen pro Tramzug können bei einem 5'-Takt rund 2'000 Personen pro Stunde und Richtung transportiert werden. Das Tram weist damit eine ca. 60% höhere Systemkapazität auf verglichen mit einem leistungsfähigen Bussystem.

### **Infrastruktur**

Die Investitionskosten für die Traminfrastruktur (Gleiskörper und Fahrleitung, ohne stadträumliche Anpassungen/Aufwertungen) liegen erfahrungsgemäss in der Grössenordnung von durchschnittlich 45 Mio. CHF pro Kilometer. Je nach Platzverfügbarkeit im Strassenraum sowie Ansprüchen von anderen Verkehrsteilnehmenden und von Seite Stadtraumgestaltung kann die Realisierung einer Tramachse sehr komplex und aufwendig werden. Auf solchen Abschnitten können deutlich höhere Infrastrukturgesamtkosten für eine Tramlinie entstehen.

## **3.6. Seilbahn**

### **Systembeschreibung**

Unter dem Begriff «Seilbahn» werden Systeme zusammengefasst, bei welchen Kabinen am Seil aufgehängt sind und gezogen werden. Eine grundlegende Unterscheidung wird zwischen Pendelbahnen und Umlaufbahnen gemacht.

Pendelbahnen verfügen über zwei Kabinen, welche im Pendelbetrieb zwischen zwei Stationen verkehren, in der Regel ohne Zwischenhalte. Pendelbahnen eignen sich primär für Punkt-zu-Punkt Verbindungen ohne dazwischen liegende Nachfragepotenziale, beispielsweise im Zusammenhang mit der Überwindung von grösseren Höhenunterschieden oder zur Querung von natürlichen Hindernissen wie Einschnitte oder Seen. Sie können grosse Distanzen ohne Stützen überspannen. Die Taktichte ist direkt abhängig von der Bahnlänge.

Umlaufbahnen umfassen demgegenüber mehrere Kabinen, welche im Umlaufbetrieb zwischen den Stationen verkehren. Sie eignen sich beispielsweise für die Groberschliessung ganzer Korridore mit mehreren Stationen. Allerdings dürfen die Haltestellenabstände nicht zu gering sein, weil Stationen teuer sind und die Ein-/Auskuppelvorgänge für den Fahrgastwechsel Zeit kosten. Mit Umlaufseilbahnen sind jeweils auch Richtungswechsel möglich, weil grundsätzlich bei jeder Station die Linienführung abgelenkt werden kann. Im Vergleich zu Pendelbahnen sind somit Umlaufbahnen auch geeigneter für die Erschliessung von urbanen Räumen, weil auch ganze Netze mit mehreren Linien möglich sind. Im Vordergrund stehen dabei sogenannte Einseilumlaufbahnen (EUB).<sup>7</sup>

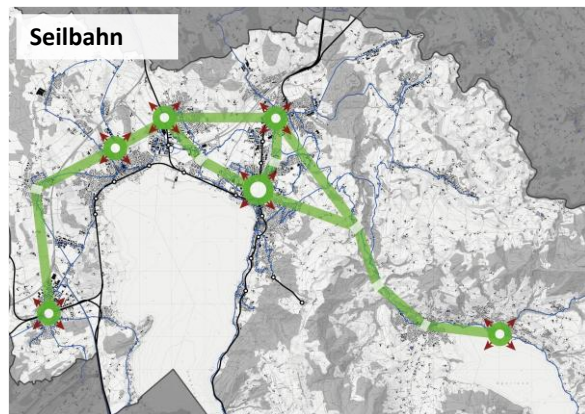
<sup>7</sup> EUB verfügen nur über ein Seil, welches sowohl als Trag- als auch als Zugseil dient. Dies im Gegensatz zu 2-Seil-Umlaufbahnen mit je einem Trag- und Zugseil, oder 3-Seil-Umlaufbahn mit zwei Tragseilen und einem Zugseil.

Vorteil von urbanen Umlaufseilbahnen ist der vom übrigen Verkehr unabhängige und damit zuverlässige Betrieb. Allerdings ist aufgrund der hohen Windempfindlichkeit mit witterungsbedingten Unterbrüchen zu rechnen. Ein weiterer Vorteil ist die hohe zeitliche Verfügbarkeit (Stetigförderung).

Die typische Haltestellenabstände liegen bei urbanen Seilbahnen bei 800-1'500m und sind damit grösser als beim Bus oder Tram. Kürzere Haltestellenabstände reduzieren die Systemgeschwindigkeit stark und machen die Seilbahn unattraktiv.

### Netzausprägung

Zur Grobabschätzung der Zweckmässigkeit eines Seilbahnsystems für den Kanton Zug wurde ein exemplarisches Seilbahnnetz entworfen (vgl. Abbildung rechts), welches die Bahnknoten Zug, Baar und Rotkreuz anbindet. Für die Erschliessung von Steinhausen und dem Raum Zug West werden zwei Seilbahnlinien ab Zug und ab Baar angenommen. Westlich von Steinhausen wird von einer Linie nach Rotkreuz ausgegangen, welche das Entwicklungsgebiet Papieri-Areal, Hünenberg Dorf und das Arbeitsplatzgebiet Bösch erschliesst. In Richtung Ägerital ist ab Baar und ab Zug je eine Verbindung unterstellt. Detaillierte Potenzialanalysen wurden nicht vorgenommen. Auch wurden keine Abklärungen zur technischen Machbarkeit und zur Bewilligungsfähigkeit durchgeführt.



Massgebende Reduktionen beim bestehenden Bussystem sind in der Regel mit einem Seilbahnsystem nicht möglich. Aufgrund der deutlich grösseren Haltestellenabständen übernimmt die Seilbahn Mittelverteiler-Funktion. Für eine weiterhin qualitativ hochstehende Feinerschliessung der nicht direkt durch die Seilbahn erschlossenen Siedlungsgebiete, ist weiterhin ein dichtes Busnetz erforderlich; dies gilt insbesondere für das Ägerital.

### Angebot und Kapazitäten

Bei einer Einseilumlaufbahn kommen typischerweise Kabinengrössen mit einem Fassungsvermögen von ca. 10 Personen zum Einsatz. Die maximale Systemkapazität liegt bei ca. 4'500 Personen pro Stunde und Richtung.

Eine grobe Abschätzung zeigt, dass sich mit dem skizzierten Seilbahnsystem, welches die wichtigsten Potenziale erschliesst, keine massgebenden Reisezeitverkürzungen erzielen lassen. Insbesondere auf längeren Relationen dauert die Reise mit der Seilbahn aufgrund der tiefen

Systemgeschwindigkeit länger als im heutigen Bus- und Stadtbahnnetz. Erschwerend für attraktive Reisezeiten erweisen sich zudem die längeren Zugangs- bzw. Umsteigezeiten, weil sich die Seilbahnstationen in Hochlage befinden.

### **Infrastruktur**

Die Realisierung der notwendigen Infrastrukturen für eine Umlaufseilbahn im urbanen Raum ist sehr anspruchsvoll. Seile, Masten und die raumintensiven Stationen stellen teils massive Eingriffe ins Orts- und Landschaftsbild dar. Damit verbunden sind aufwendige Genehmigungsverfahren bzw. Bewilligungsrisiken insbesondere im Zusammenhang mit Überquerungen von Privatgrundstücken.

Die Infrastrukturkosten sind stark abhängig von der Anzahl Stationen. Pro Streckenkilometer ist mit Investitionen von durchschnittlich 25 bis 35 Mio. CHF zu rechnen.

Die jährlich wiederkehrenden Betriebs- und Unterhaltskosten sind von der Grössenordnung her vergleichbar mit denjenigen eines Bussystems, zumindest so lange alle Stationen durch eine Person für Bedienung und Aufsicht während der gesamten Betriebszeit besetzt sein müssen, wie dies die aktuelle Gesetzgebung aus Sicherheitsgründen bei Umlaufbahnen vorschreibt. Aufgrund der Entwicklung von technischen Sicherheitssystemen könnte längerfristig ein autonomer Betrieb möglich werden. Das gesamte Netz könnte in diesem Fall von einer zentralen Leitstelle bedient und überwacht werden, wodurch die Betriebskosten sinken würden.

Weil Seilbahnen auch im urbanen Raum nur mit verhältnismässig grossen Haltestellenabständen und funktional als Mittelverteiler Sinn machen, können beim bestehenden Busangebot kaum Reduktionen vorgenommen und somit auch keine Einsparungen bei den Betriebskosten erzielt werden.

## **3.7. Folgerungen aus der Grobevaluation**

Die Grobevaluation der untersuchten Systeme Stadtbahn, Metro, Bus+, Tram und Seilbahn führte zu folgenden Erkenntnissen:

### **Systemkapazitäten im Vergleich mit der langfristig erwarteten Nachfrage**

Für die nachfragestärksten Korridore in der Stadtlandschaft (Steinhausen – Zug) und ins Ägerital werden aufgrund der Siedlungs- und Verkehrsprognosen im Horizont 2040 Nachfragebe-

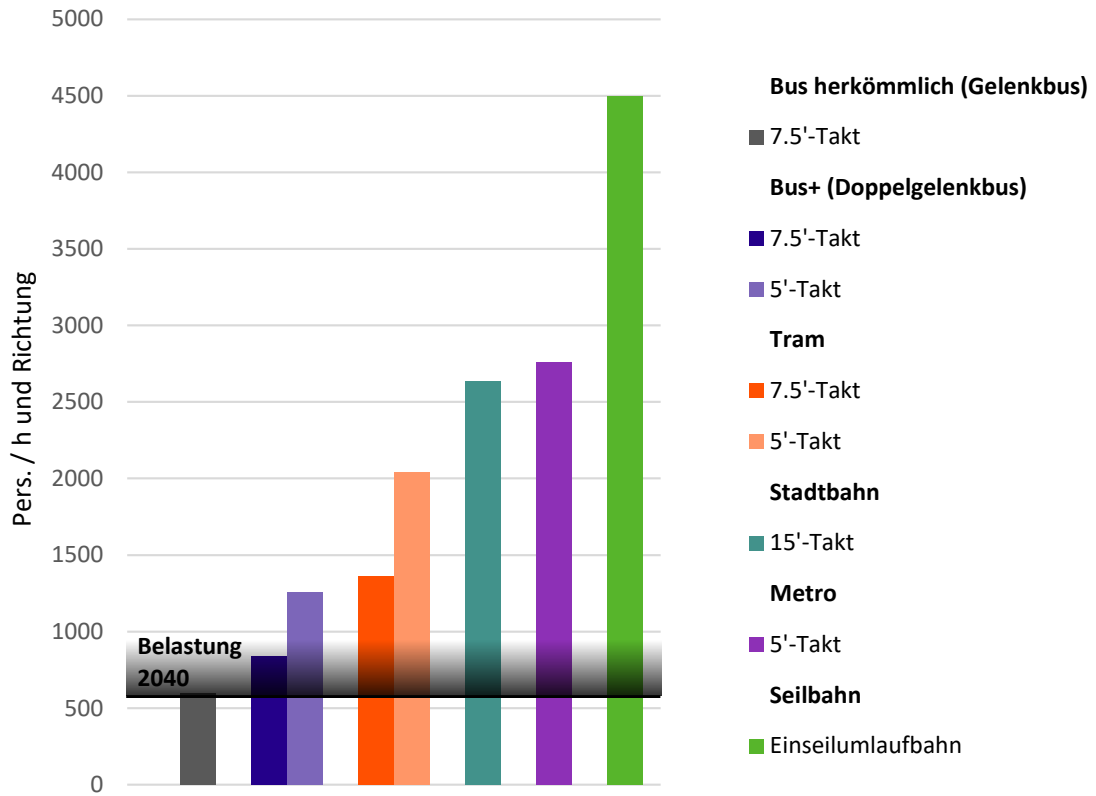
lastungen von 600 bis 900<sup>8</sup> Personen pro Stunde und Richtung im stärksten Querschnitt erwartet. Die Abbildung 15 zeigt, dass das herkömmliche Bussystem (Gelenkbusse im 7.5'-Takt) im Horizont 2040 insbesondere im Korridor Steinhausen – Zug nicht mehr genügend Kapazität bereitstellen kann. Ein Angebotsausbau ist somit zwingend. Vergleicht man hierfür die geprüften alternativen Systeme, lässt sich folgendes festhalten:

- Mit einem ausgebauten Busangebot (Bus+) können auch über den Horizont 2040 hinaus genügend Kapazitäten in den stärksten belasteten Korridoren bereitgestellt werden. Im Korridor Steinhausen-Zug ist entweder eine Angebotsverdichtung auf einen 5-Minuten-Takt oder dichter oder der Einsatz von grösseren Gefässen (Doppelgelenkbusse oder Anhängerzüge) notwendig. Ins Ägerital, wo bereits heute teilweise Anhängerzüge zum Einsatz kommen, ist ebenfalls ein Angebotsausbau mit dichteren Taktfolgen nötig.
- Ein Trambetrieb weist bei einem für urbane Gebiete attraktiven 7.5'-Minuten-Takt tendenziell auch im Korridor Zug-Steinhausen Überkapazitäten auf.
- Eine Metro und auch eine Seilbahn stellen angesichts der prognostizierten Nachfrage im Horizont 2040 klar überdimensionierte Systeme dar. Eine Legitimation dieser Systeme würde eine markant stärkere Siedlungs- und Verkehrsentwicklung als aus heutiger Sicht angenommen bedingen. Gleiches gilt auch für eine Stadtbahnerweiterung ins Ägerital.

---

<sup>8</sup> Der untere Wert entspricht dem erwarteten Mittelwert pro Stunde zu den Hauptverkehrszeiten, der obere Wert und dem 95%-Perzentil (nur 5% der Kurse weisen eine noch höhere Belastung auf).

Abbildung 15: Vergleich Systemkapazität



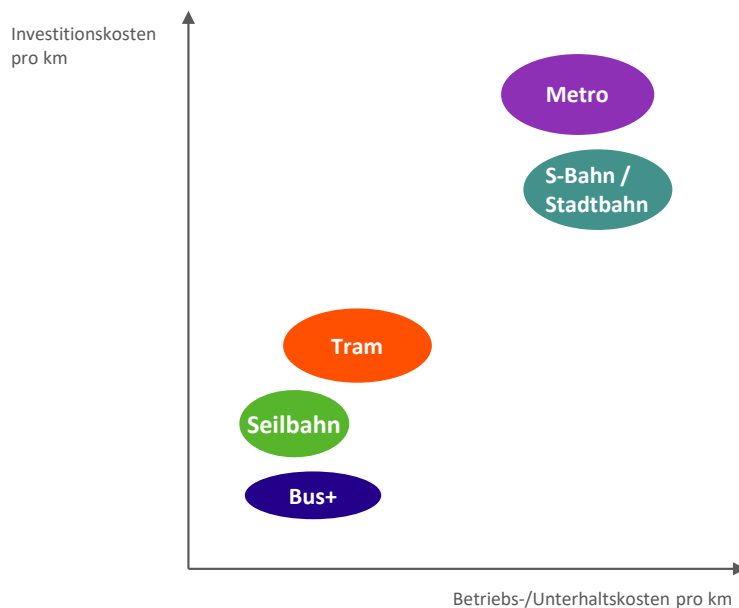
— Nachfrage pro Richtung während der Spitzenstunde im stärksten Querschnitt auf den Korridoren Zug – Steinhausen und Zug – Unterägeri 2040 (Verlauf Mittelwert bis 95%-Perzentil)

Grafik INFRAS. Quelle: Zähldaten 2023, ZVB. Nachfragedaten GVM Kanton Zug

### Systemvergleich aus Kostensicht

Die folgende Abbildung zeigt die Einordnung der untersuchten öV-Systeme hinsichtlich Investitionskosten sowie Betriebs- und Unterhaltskosten. Daraus geht hervor, dass die Systeme Stadtbahn und vor allem Metro deutlich kostenintensiver sind als Bus+, Tram oder Seilbahn.

Abbildung 16: Systemvergleich aus Kostensicht (qualitativ)



Grafik INFRAS.

### Welche Systeme weiter vertiefen?

Das **System Bus+** baut auf dem heutigen System Stadtbahn als Mittelverteiler und Bus als Feinverteiler auf. Die notwendigen Infrastrukturen zur Ausbildung von leistungsfähigen Buskorridoren sind gegenüber den anderen Systemen deutlich günstiger und lassen sich auch schneller realisieren. Zudem zeigen die aktuellen Nachfrageprognosen, dass das System Bus+ zusammen mit der Stadtbahn genügen Kapazitäten über den Horizont 2040 hinaus gewährleistet. Bus+ steht somit aus Kosten/Nutzensicht für einen nächsten Ausbausritt beim öV-Angebot im Kanton Zug im Vordergrund und wurde hinsichtlich der Ausprägung leistungsfähiger Korridore vertieft (vgl. Kapitel 6).

Das **Tramsystem** zeigt bezüglich des Angebots ähnliche Merkmale wie Bus+ auf, insbesondere was die Ausbildung leistungsfähiger Korridore betrifft. Es bietet deutlich höhere Systemkapazitäten, jedoch verbunden auch mit deutlich teureren Infrastrukturinvestitionen. Das Tram könnte langfristig zum Thema werden, wenn sich die Region Zug, insbesondere in der

Stadtlandschaft, deutlich stärker entwickeln würde und Bus+ an die Systemkapazitätsgrenzen stösst. Das Tram stellt somit eine längerfristige Option dar. Bei entsprechenden Nachfrageentwicklungen wäre die Umstellung der leistungsfähigen Buskorridore auf Trambetrieb zu prüfen. Deshalb wurden die anzustrebenden leistungsfähigen Buskorridore bei Bus+ hinsichtlich Aufwärtskompatibilität hin zu einem Trambetrieb grob geprüft (vgl. Kapitel 6.6).

Der Vorteil einer **Metro** wäre vor allem, dass sie in der Stadtlandschaft die zentralen Siedlungsschwerpunkte mit kurzen Reisezeiten und dank eigenständiger Infrastruktur auch mit hoher Zuverlässigkeit erschliessen kann. Oberirdisch würde weniger Platz beansprucht und im Bereich der Haltestellenzugänge entstünden städtebauliche Potenziale. Ein Metrosystem würde nochmals deutlich höhere Systemkapazitäten als ein Tramsystem ermöglichen, allerdings auch zu nochmals deutlich höheren Investitionskosten. Eine Metro Zug stellt deshalb ähnlich wie das Tram eine Langfristoption bei deutlich stärkeren Siedlungs- und Verkehrsentwicklungen dar. Die hohen Systemkapazitäten verbunden mit den hohen Kostenfolgen wären nur durch entsprechende Nachfragepotenziale zu rechtfertigen. Deshalb wurde einerseits vertiefter geprüft, wie die Ausprägung einer Metro in der Stadtlandschaft des Kantons Zug aussehen müsste (Linieneinführung, Gefässgrössen, Angebotsdichte), um ein möglichst hohes Nachfragepotenzial zu generieren. Andererseits wurde die technische Machbarkeit inkl. Investitionskostenschätzung überprüft (vgl. Kapitel 5). Nicht weiter vertieft wurde hingegen eine Metro ins Ägerital. Hier ist das Nachfragepotenzial im Vergleich zur kostenintensiven Infrastruktur deutlich zu klein und auch zu wenig konzentriert. Eine Metro nach Unter- und Oberägeri würde zudem den Siedlungsdruck im Ägerital erhöhen, was im Widerspruch zu den Raumtypen gemäss Richtplan stünde (Natur- und Zwischenlandschaften).

Die **Erweiterung der Stadtbahn** ins Ägerital würde für Ober- und Unterägeri eine schnelle, zuverlässige Verbindung garantieren, jedoch mit überdimensionierter Systemkapazität verbunden mit hohen Kosten. Zudem ist die technische Machbarkeit komplex. Zur Überprüfung, ob überhaupt eine Stadtbahnerweiterung ins Ägerital mit verhältnismässigem Aufwand realisierbar wäre, wurde die Machbarkeit, insbesondere der Anschluss ans bestehende Stadtbahnnetz im Raum Zug, näher untersucht (Vgl. Kapitel 4).

Der Vorteil von **Seilbahnen** im urbanen Raum liegt primär im von anderen Verkehrsteilnehmenden unabhängigen Betrieb auf der Ebene +1. Die Seilbahn ist damit nicht von Störungen im Strassenverkehr betroffen. Allerdings ist aufgrund ihrer hohen Windempfindlichkeit mit witterungsbedingten Unterbrüchen zu rechnen. Ein weiterer Vorteil ist die hohe zeitliche Verfügbarkeit (Stetigförderung) sowie die hohe Systemkapazität. Letztere ist jedoch aufgrund der langfristig zu erwartenden Nachfrage nicht nötig und damit überdimensioniert. Die Überlegungen zu einer konkreten Anwendung in der Region Zug zeigen zudem, dass ein Seilbahnsystem keine Reisezeitvorteile gegenüber dem heutigen System mit Stadtbahn und Bus bringt und zu

vermehrtem Umsteigen führt. Dieser Umstand ist folgendem Trade off geschuldet: weist die Seilbahn ähnliche Haltestellenabstände wie für ein Bus- oder Tramsystem üblich auf (300m – 600m), gewährleistet sie eine gute Erschliessungswirkung; in diesem Fall weist die Seilbahn aber eine tiefere Systemgeschwindigkeit auf als beispielsweise der Bus, und die vielen Haltestellen verteuern sowohl die Investitions- als auch die Betriebs- und Unterhaltskosten. Wird die Seilbahn hingegen mit grossen Haltestellenabständen (1'000m – 1'500m und damit ähnlich wie bei der Stadtbahn) betrieben, erhöht sich die Systemgeschwindigkeit, dafür geht die Erschliessungswirkung verloren; die Folge davon ist vermehrtes Umsteigen für die Fahrgäste. Zudem lässt sich in diesem Fall beim darunterliegenden Busangebot kaum etwas einsparen. Weiter negativ auf die Reisezeiten (und auch auf die Umsteigezeiten zwischen Seilbahn und Stadtbahn/Bus) wirken sich grundsätzlich die längeren Zugangszeiten aufgrund der Höhenlage der Seilbahnhaltestellen aus. Zusammenfassend lässt sich folgern, dass die Seilbahn kein wesensgerechtes öV-System für die Region Zug darstellt. Der Ansatz wurde deshalb nicht weiter vertieft. Inwiefern eine Seilbahn für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, beispielsweise zur Erschliessung des Zugerbergs (ergänzend oder anstelle der Zugerbergbahn, wenn grössere Investitionen anstehen) zweckmässig wäre, wurde nicht untersucht.

## 4. Vertiefung Stadtbahnerweiterung

Die Abbildung 17 zeigt die untersuchten Varianten für eine Einbindung einer neuen Stadtbahnlinie aus dem Ägerital ins bestehende Stadtbahnnetz. Folgende Erkenntnisse gehen aus der vertieften Prüfung hervor (Details und Nachweise siehe separate Studie «öV-Systeme 2040» Machbarkeitsstudie Stadtbahn ins Ägerital; Baudirektion Kanton Zug, Amt für Raumplanung und Verkehr, Verkehrsplanung; April 2025):

- Die Einbindung einer neuen Stadtbahnlinie aus dem Ägerital zum Bahnhof Zug unter Nutzung der SBB-Stammlinie ist weder von Norden noch von Süden her zweckmässig.
- Gründe dafür sind betriebliche, räumliche und städtebaulichen Konflikte, welche als unlösbar bzw. als nicht mit akzeptablen Mitteln lösbar beurteilt werden (Integration Streckenausbau SBB in Stadtraum, unsichere langfristige Trassenverfügbarkeit, Tangierung Bestandbauten bzw. Arealentwicklungspläne, Einschränkung Bebaubarkeit Grundstücke Dritter).
- Um die Konflikte der untersuchten Varianten zu umgehen, müsste die neue Bahnlinie unterirdisch und unabhängig zum Bahnhof Zug geführt werden. Dadurch entstehen jedoch keine Synergien mit dem bestehenden Bahnsystem.
- Eine Grobschätzung führt zu Investitionskosten von rund 2.2 Mia. CHF (Doppelspur-Tunnel inkl. Station Unter- und Oberägeri, exkl. Ausbau SBB-Stammlinie).
- Ein schienenbasiertes Transportsystem für den öV (fixe Spurbindung, Stahl- oder Gummipneu-Räder) zwischen Bahnhof Zug und Unter-/Oberägeri sollte deshalb SBB unabhängig und getrennt von anderen Verkehrsmitteln trassiert werden. Aufgrund des begrenzten oberirdischen Raums wäre es komplett unterirdisch zu erstellen und mit Leichtbahnfahrzeugen zu betreiben (Metro/U-Bahn), welche die Höhendifferenz zwischen Zug und dem Ägerital kürzer und besser bewältigen könnten.<sup>9</sup>

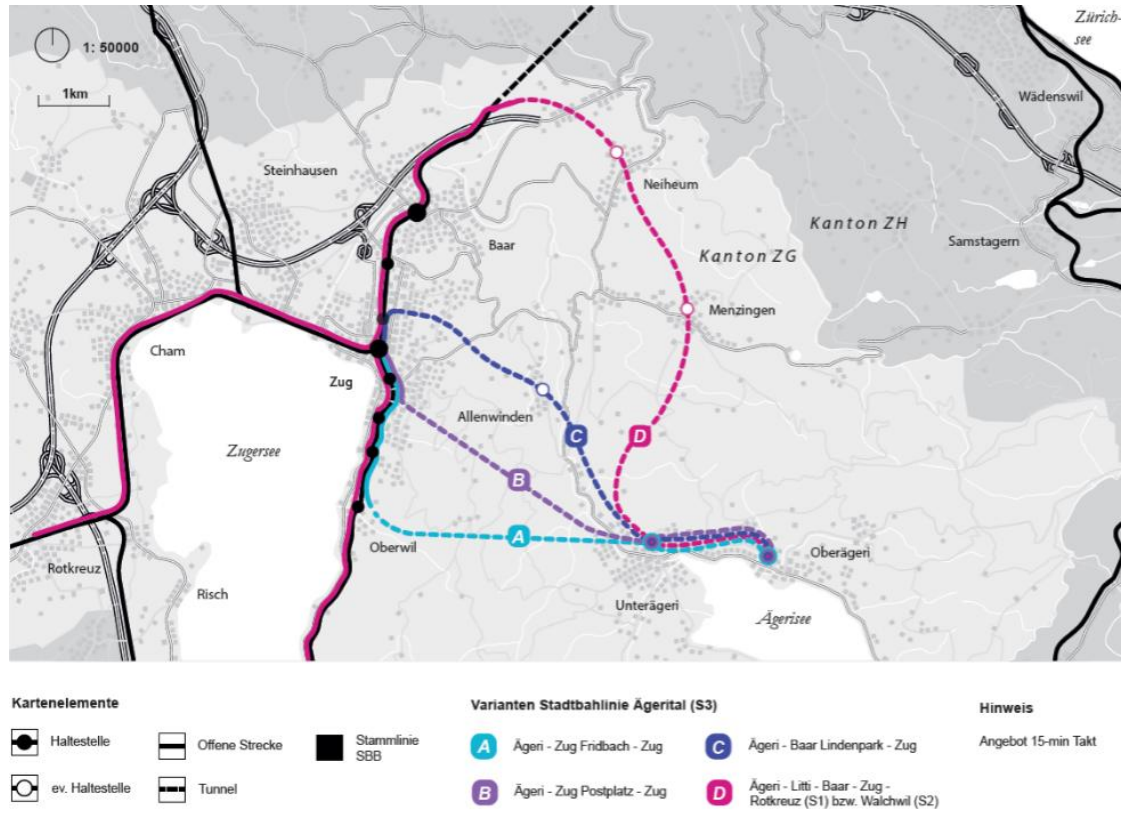
Fazit:

Die Ausprägung eines neues öV-Systems ins Ägerital als Stadtbahn bzw. Vollbahnsystem ist unzweckmässig und nicht weiterzuverfolgen. Es wird empfohlen, das bestehende Bussystem hinsichtlich kürzerer Reisezeit, höherer Fahrplanstabilität (u.a. Priorisierung an Verkehrsknoten) und Nachfrage orientierter Transportkapazität auszubauen (vgl. Kapitel 6 Vertiefung Bus+).

---

<sup>9</sup> Metro Lausanne (Linie m2): 5.9 km, 14 Stationen, durchschnittliche Steigung 57 ‰ (max. 120 ‰), Durchschnittsgeschwindigkeit von 18 km/h

Abbildung 17: Linienführungsvarianten Stadtbahnverlängerung



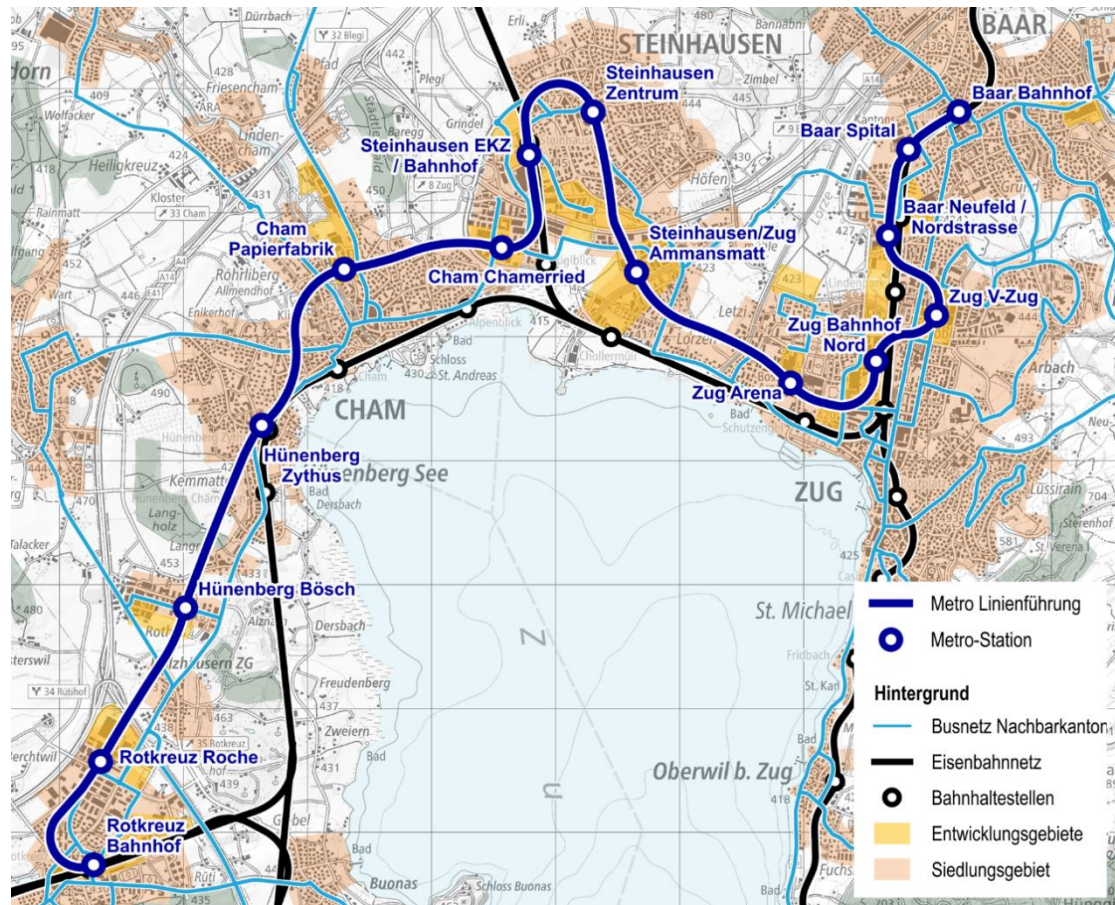
Quelle: Amt für Raum und Verkehr, Kanton Zug.

## 5. Vertiefung Metro

### 5.1. Linienführung

Vertieft wurde eine Metrolinie in der Stadtlandschaft von Baar über Zug, Steinhausen, Cham, Hünenberg Zythus und Bösch nach Rotkreuz (Abbildung 18). Die Strecke hat eine Länge von ca. 16 km und weist 15 Haltestellen auf. Bei der Auswahl der Streckenführung wurde eine Abwägung zwischen einer möglichst direkten/schnellen Führung und der Maximierung des Nachfragepotenzials durch Bedienung möglichst vieler grossen Nachfrageschwerpunkte vorgenommen. Gewählt wurde ein Kompromiss, der die Entwicklungsschwerpunkte mit den grössten Nachfragepotenzialen (V-Zug, Ammannsmatt, Chamerried, Papieri, Bösch und Roche Rotkreuz) sowie Steinhausen bedient und dazwischen möglichst direkt verkehrt. Damit lassen sich die grössten Nachfrageströme auf der Metro bündeln. Aufgrund der schwierigen Machbarkeit einer Haltestelle unterhalb des Bahnhofs Zug (Konflikt mit Trasse von Circulago und neuer Vorflutleitung Zugersee) führt die Linie nördlich am Bahnhof vorbei mit einer Haltestelle Zug Bahnhof Nord im Bereich der geplanten neuen Personenunterführung der SBB mit Zugang zu den Stadtbahnen und Fernverkehrszügen.

Abbildung 18: Linienführung Metro Baar - Rotkreuz



Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Kanton Aargau, Kanton Luzern, Kanton Zug, Kanton Zürich, Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

Im Vergleich zur Stadtbahn S1 dauert die Fahrt mit der Metro zwischen Baar und Rotkreuz zwar länger (ca. 32 min statt 18 – 20 min), die Siedlungsgebiete werden aber besser erschlossen. Die Stadtbahn verläuft zu einem grossen Teil am Seeufer entlang, weshalb grosse Teile des Siedlungsgebiets nicht direkt bedient werden (z.B. Steinhausen, Papieri). Die Metro übernimmt abschnittsweise die Funktion der Stadtbahn. Um das Nachfragepotenzial der Metro zu maximieren, muss sowohl das Stadtbahnangebot als auch das Angebot einiger Buslinien reduziert bzw. das Busangebot konsequent auf die Metrostationen ausgerichtet werden. Konkurrenzierende Parallelangebote sind zu vermeiden.

Abbildung 19: Visualisierung der Metro Zug – Station Zug Arena



Quelle: Amt für Raum und Verkehr, Kanton Zug.

## 5.2. Bauliche Machbarkeit

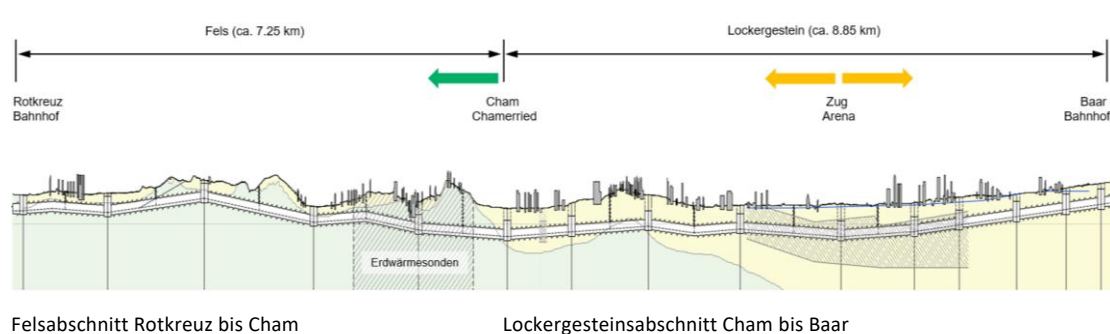
Eine Untersuchung zur bautechnischen und baulogistischen Machbarkeit der vorgeschlagenen Linie wurde von Amberg Engineering durchgeführt. Dazu liegt ein ausführlicher Abschlussbericht vor, aus welchem mehr Details zur Machbarkeit entnommen werden können (Studie Metro Zug, AMBERG 2025). In einem ersten Schritt wurden die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Projektgebiet, Naturgefahren, Schutzgebiete und bestehende unterirdische Infrastrukturen analysiert. In einem zweiten Schritt wurden verkehrsplanerische und bautechnische Aspekte beurteilt, gefolgt von der Untersuchung des Bauablaufs und -methodik. Basierend darauf wurden Bauzeit und Baukosten berechnet und die Risiken eingeschätzt.

### 5.2.1. Bautechnik

Es liegen keine Konflikte mit den Naturschutzgebieten und Naturgefahrenzonen vor und das Erdbebenrisiko ist als gering einzuschätzen. Das Grundwasser steht aufgrund der Nähe zum Zugersee sehr hoch an. Folglich ist von Bauen im Grundwasser auszugehen.

Die Abbildung 20 zeigt das vertikale Längsprofil der Metrostrecke sowie die Haltestellen und Notausstiege. Zwischen Rotkreuz und Cham verläuft der Tunnelabschnitt im Fels (grün dargestellt), zwischen Cham und Baar im Lockergestein (gelb dargestellt). Die Gesamttunnellänge von 16.1 km teilt sich dabei in etwa 7.2 km Fels- und etwa 8.9 km Lockergesteinsstrecke auf.

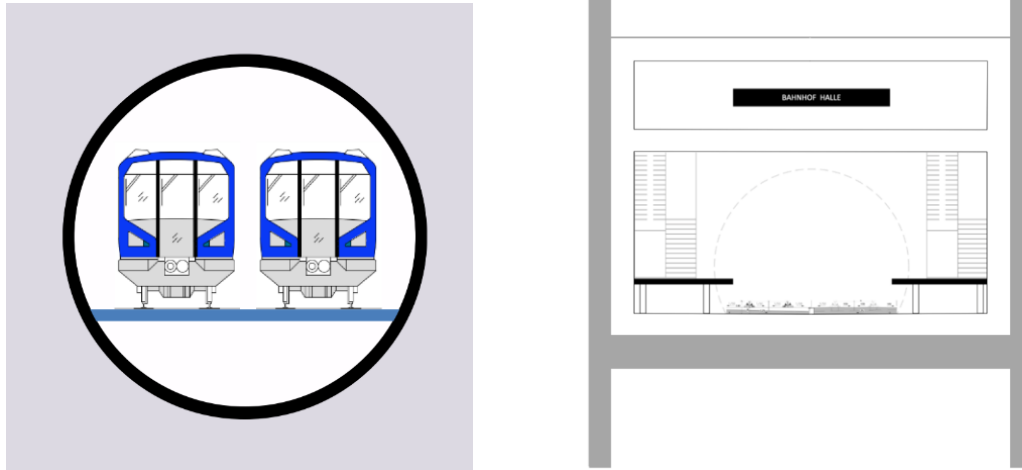
**Abbildung 20: Vertikales Längsprofil Metro**



Grafik: Studie Metro Zug, AMBERG 2025

Ein Tunnelsystem kann entweder als zwei Einspurtunnels mit Querverbindungen oder als ein Doppelspurtunnel mit Notausstiegen gebaut werden. Empfohlen wird ein Doppelspurtunnel, da dieser günstiger ist sowie eine kürzere Bauzeit und eine einfachere Baulegistik aufweist (Abbildung 21 links). Die Haltestellen sind rund 100 Meter lang und 20 Meter breit und liegen in einer Tiefe von zwischen 16 und 31 Metern, mit darüberliegender Verteilebenen (Abbildung 21 rechts). Die Notwendigkeit einer solchen Verteilebenen wurde nicht für alle Haltestellen abschliessend geprüft. Die Abbildung 22 zeigt die Grössendimension aus der Vogelperspektive und die mögliche Lage exemplarisch am Beispiel der Haltestelle Steinhausen/Zug Ammannsmatt.

Abbildung 21: Querschnitte Tunnelsystem und Haltestelle



Links: Querschnitt Doppelspurtunnel (empfohlenes Tunnelsystem für die Metro Zug)  
 Rechts: Querschnitt einer Haltestelle mit Verteilerebene

Grafik: Studie Metro Zug. AMBERG 2025

Abbildung 22: Lage Haltestelle Steinhausen/Zug Ammannsmatt



Grafik: Studie Metro Zug. AMBERG 2025

Nebst dem Streckentunnel ist zusätzlich ein oberirdisches Depot mit Rampe für rund 18 Fahrzeuge vorzusehen, inkl. Unterhalts- sowie Wasch- und Reinigungsanlagen. Ein geeigneter Standort liegt zwischen Rotkreuz und Hünenberg Bösch nahe der Autobahn.

Um die Sicherheit des einröhrigen Tunnels zu gewährleisten, werden mindestens alle 1'000 m Notausgänge ins Freie benötigt, damit die Passagiere im Ereignisfall schnellstmöglich den Gefahrenbereich verlassen können. Zusätzlich zu den Haltestellen, welche auch als Notausgänge zählen, sind zusätzlich neun Notausstiegsschächte erforderlich.

### 5.2.2. Bauablauf

Der Tunnel wird in geschlossener Bauweise mithilfe von einer Tunnelbohrmaschine aufgeföhren. Die Haltestellen und Notausstiege werden in offener Bauweise von der Oberfläche aus erstellt.

Abhängig von der geologischen Situation kommen zwei verschiedene Bauverfahren zum Einsatz. Für den Lockergesteinsabschnitt (Cham – Baar) werden zwei Tunnelbohrmaschinen empfohlen, ausgehend von Zug Arena mit einer in Richtung Chamerried und mit einer zweiten in Richtung Baar. Für den Felsabschnitt (Cham – Rotkreuz) wird eine Tunnelbohrmaschine benötigt (ab Chamerried in Richtung Rotkreuz). Die Haltestellen werden vor dem Tunnelvortrieb gebaut. Die erforderlichen Notausstiege werden als Schachtbauwerke von der Oberfläche aus in offener Bauweise realisiert. Die daraus errechnete Gesamtbauzeit beträgt rund 7 Jahre.

### 5.2.3. Risiken

Folgende Risiken werden als hoch eingestuft:

- **Geologie / Baugrund:** Die Seekreide hat eine geringe Festigkeit. Der Aufwand für die Sicherung ist hoch. Das Aushubmaterial ist schlecht geeignet für die Wiederverwendung.
- **Grundwasser:** Der Grundwasserspiegel ist hoch. Es sind offene Baugruben erforderlich.
- **Archäologie:** Es gibt viele Pfahlbauten im Bereich Zug, Lorzen-Delta, Cham. Es besteht die Gefahr der Zerstörung von unbekanntem archäologischen Stätten resp. das Risiko von Einsprüchen gegen den Bau.
- **Bau und Bautechnik:** Es gibt fehlende Informationen zu Keller, Tiefgaragen und Gründungen. In Cham sind viele Erdwärmesonden bis 200 m Tiefe vorhanden (Anpassungen der Linienführung notwendig).
- **Bauleistigkeit:** Bei einigen Haltestellen bestehen begrenzte Platzverhältnisse für Baustelleneinrichtungen über die eigentliche Haltestellenbaugrube hinaus. Innerstädtische Baustellen erfordern Sperrungen in öffentlich genutzten Bereichen. Zudem entsteht durch die Baustelle ausgelöster Zusatzverkehr.

Die genannten bautechnischen Risiken beeinträchtigen die grundsätzliche bauliche Machbarkeit nicht, zeigen jedoch wesentliche Herausforderungen für die weiteren Planungsphasen auf. Weitere Risikogruppen wie politische Risiken oder finanzielle Risiken sollten dann ebenfalls mitbetrachtet werden.

#### 5.2.4. Fazit bauliche Machbarkeit

Die skizzierte Metroverbindung wird als technisch machbar beurteilt. Sie ist aber mit erheblichen Herausforderungen verbunden. Empfohlen wird eine vertiefte Planung zu Geologie, Grundwasser, archäologischen Aspekten und Bauleistik.

### 5.3. Kosten

#### 5.3.1. Infrastrukturkosten

Die Ermittlung der Baukosten für die Tunnelabschnitte erfolgt über Laufmeterpreise im Fels resp. Lockergestein (Rohbaukosten sowie Kosten für bahn- und betriebstechnische Ausrüstung<sup>10</sup>). Die Kosten für die Haltestellen und Notausgangsschächte basieren auf Kubikmeterpreisen. Als Basis dienen Referenzprojekte mit ähnlichem Tunnelsystem und ähnlichen geologischen/hydrogeologischen Randbedingungen.

Die geschätzten Gesamtkosten für die Erstellung der Metro belaufen sich auf rund 2.7 Mia. CHF (+/-40% gemäss SIA). Dies entspricht ca. 170 Mio. CHF pro Streckenkilometer. Der Bau der Haltestellen stellt mit einem Anteil von 55% die grösste Kostengruppe dar (Tabelle 2). Nicht inkludiert in der Abschätzung sind Kosten für Landerwerb, Rollmaterial, das oberirdische Depot sowie die operativen Kosten für Betrieb und Unterhalt der Metroverbindung (für operative Kosten siehe folgendes Kapitel 5.3.2).

**Tabelle 2: Kostenschätzung Erstellung Metrolinie nach Kostengruppe und gesamt**

<b>Kostengruppe</b>	<b>Gesamtkosten exkl. MwSt [CHF]</b>
Tunnel im Fels	437'000'000
Tunnel im Lockergestein	692'000'000
Rampe Depot	46'000'000
Haltestellen	1'479'000'000
Notausstiegsschächte inkl. Querverbindungen	53'000'000
<b>Gesamtkosten Metro Zug</b>	<b>2'708'000'000</b>

Kostengenauigkeit +/- 40%

Quelle: Studie Metro Zug. AMBERG 2025

<sup>10</sup> Inkl. prozentuale Zuschläge von 5% auf die Erstellungskosten für Unvorhergesehenes, von 10% auf die Rohbaukosten für geologische Risiken sowie von 10% auf die Erstellungskosten für Planungshonorare.

### 5.3.2. Betriebskosten

Die Betriebskosten für die Metro setzen sich aus den drei Kategorien Betriebskosten aus dem Verkehr, Betriebskosten der Anlagen und Unterhaltskosten der Anlagen zusammen. Die Summe aller wiederkehrenden Kosten beträgt knapp 60 Mio. CHF pro Jahr. In den folgenden Abschnitten sind die einzelnen Kostenkategorien im Detail beschrieben.

#### **Betriebskosten Verkehr**

Die Betriebskosten Verkehr umfassen die Kosten für die Fahrzeuge sowie die Personalkosten für deren Betrieb. Es werden folgende Taktintervalle (Montag bis Sonntag) unterlegt:

- Tagsüber 05:30 – 20:30 5'-Takt
- Abendstunden 20:30 – 00:30 10'-Takt

Mit diesen Taktintervallen und einem Vollkostensatz von 16 CHF pro Fahrzeug-Kilometer (Annahme: automatisierter Betrieb) resultieren Kosten für den Betrieb der Metrozüge von rund 38 Mio. CHF pro Jahr. Der Kostensatz versteht sich inkl. Unterhalt und Abschreibung der Fahrzeuge.

#### **Betriebskosten der Stationen**

Die Betriebskosten der Anlagen umfassen die gesamten Kosten für den Betrieb der Stationen (Strom für z.B. Rolltreppen und Beleuchtung, Reinigung der Stationen, Sicherheitspersonal etc.). Diese werden über einen angenommenen Kostensatz von 0.5% der Investitionen für die Stationen (abzgl. Planungshonorare) geschätzt und belaufen sich grobgeschätzt auf 7 Mio. CHF pro Jahr.

#### **Unterhaltskosten Anlagen**

Die Unterhaltskosten für die Anlagen umfassen die Kosten für den Unterhalt der gesamten Bahnanlage und werden auf CHF 12 Mio. pro Jahr geschätzt. Es wird von einem Anteil von 0.5% an den Gesamtinvestitionen ohne Depot (abzgl. Planungshonorare) ausgegangen.

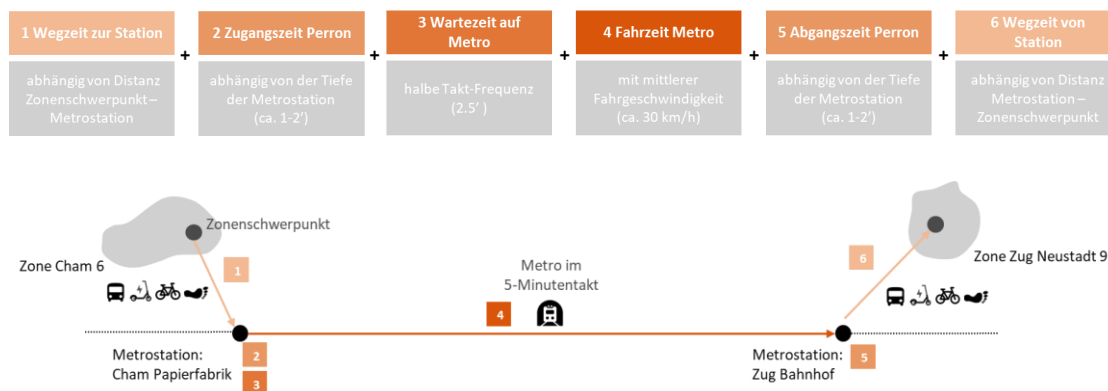
## 5.4. Nutzen

Der Gesamtnutzen der Metro setzt sich aus den reduzierten Zeitkosten aufgrund von Reisezeitgewinnen (volkswirtschaftlicher Nutzen) und aus den zusätzlichen Erträgen aus dem durch das attraktive Angebot induzierten Neuverkehr zusammen. Der Nutzen der Reisezeit wurde mithilfe eines Modells detailliert abgeschätzt. Basierend darauf wurden auch die zusätzlichen Erträge grob abgeleitet. Als weiterer Nutzen können der Metro die eingesparten Betriebskosten infolge der Stadtbahn- und Busangebotsreduktionen angerechnet werden.

## Reisezeitgewinne

Um den Nutzen der Reisezeitgewinne zu quantifizieren, wurden die Reisezeitdifferenzen zwischen dem heutigen System und einem System mit der vorgeschlagenen Metrolinie berechnet. Die Berechnung erfolgte zum einen für jede Relation zwischen Zonenschwerpunkten des Gesamtverkehrsmodells innerhalb des Kantons Zug (240x240 Zonen). Zum anderen wurden Relationen von/nach Zonen ausserhalb des Kantons Zug berücksichtigt. Für die heutigen Reisezeiten erfolgte die Konsultierung der Fahrplandaten. Die Zugangszeiten zu den bis zu 30 Meter tief liegenden Haltestellen wurden miteinbezogen. Die Modellierung der Reisezeiten mit Metro erfolgte durch Aufsummieren aller relevanten Reisezeitelemente. Die dazu getroffenen Annahmen sind in Abbildung 23 dargestellt.

Abbildung 23: Reisezeitelemente eines Systems mit Metro und getroffene Annahmen



Grafik: INFRAS.

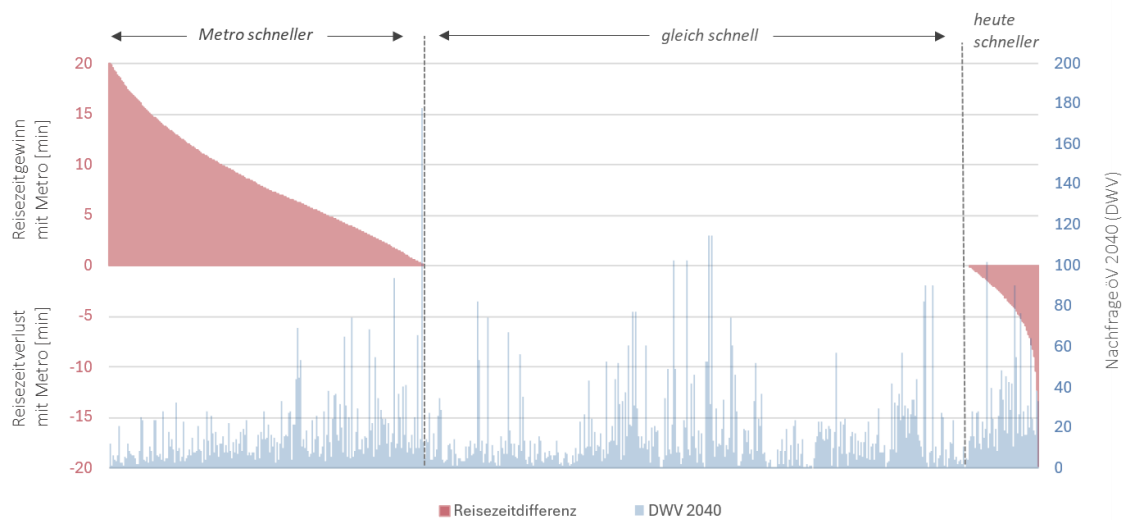
Um den Gesamtnutzen der Reisezeitgewinne zu bestimmen, wurde die Reisezeitdifferenz jeder Relation mit deren täglicher Nachfrage (DWV 2040) gewichtet. Die Summe aller gewichteten Reisezeit-Differenzen ergibt den Gesamtreisezeitnutzen. Insgesamt sparen die öV-Nutzenden im Kanton Zug mit einem Metrosystem rund 0.8 Mio. Stunden pro Jahr. Dieser Reisezeitnutzen wurde mit einem Zeitwert<sup>11</sup> monetarisiert. Insgesamt beläuft sich der jährliche Nutzen durch Reisezeitgewinne auf 14 Mio. CHF pro Jahr.

Abbildung 24 zeigt alle Relationen innerhalb des Kantons Zug sortiert nach Reisezeitdifferenz zwischen den Systemen «mit Metro» und «heutiges System». Rund ein Drittel aller Relationen profitiert von Reisezeitersparnissen von bis zu rund 20 Minuten. Etwas mehr als die Hälfte der Relationen bleiben reisezeitmässig unverändert und für knapp 10% der Relationen verlängert sich die Reisezeit. Letzteres ist v.a. dort der Fall, wo heute ein attraktives Busangebot besteht

<sup>11</sup> CHF 17.- pro Stunde Reisezeitgewinn, in Anlehnung an VSS-Norm 41 822A (Stand 2019) inkl. Berücksichtigung der Teuerung.

und die Reisezeiten mit der Metro vor allem aufgrund der Zugangszeiten zu den im Untergrund liegenden Metrostationen zunehmen. Die nachfragestärksten Relationen weisen in der Regel einen niedrigen Reisezeitgewinn auf oder bleiben reisezeitmässig unverändert (siehe blaue Balken in Abbildung 24). Deshalb bleiben die Reisezeiteinsparungen einer Metro vergleichsweise bescheiden.

**Abbildung 24: Relationen sortiert nach Reisezeitgewinn mit Metro**

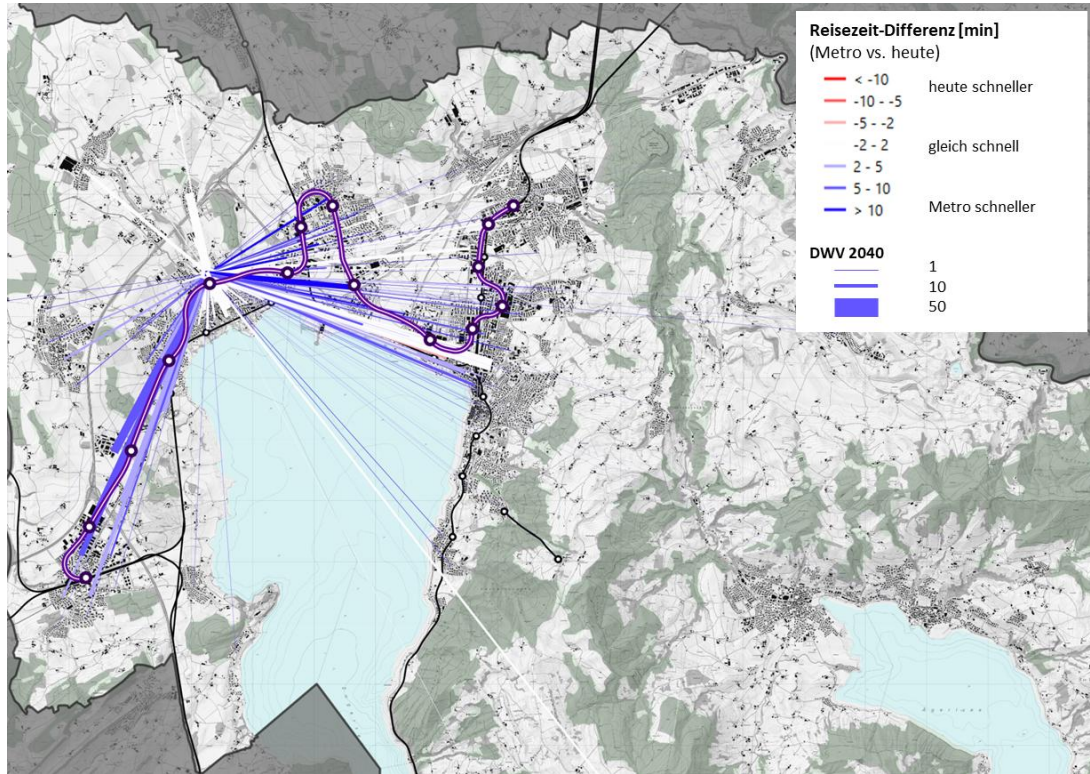


Alle Relationen (zwischen aggregierten Zonen des GVM) innerhalb des Kantons Zug sortiert nach Reisezeitdifferenz zwischen System mit Metro und heutigem System. Ganz links: Relationen mit höchstem Reisezeitgewinn. Ganz rechts: Relationen mit höchstem Reisezeitverlust. Darunter dargestellt in blau ist die Nachfrage der jeweiligen Relation (DWV 2040).

Grafik INFRAS. Daten: Nachfragedaten GVM Kanton Zug.

Einzelne Standorte profitieren aber durchaus von einer verbesserten Standortgunst. Die Abbildung 25 zeigt die Reisezeitdifferenz zwischen dem heutigen System und einem System Metro am Beispiel der Relationen von/nach Cham Papierfabrik. Mit einer Metrostation beim Entwicklungsgebiet Papieri, profitiert ein Grossteil der Quell-/Ziel-Relationen dieser Zone von Reisezeitgewinnen.

Abbildung 25: Reisezeitdifferenz am Beispiel der Relationen von/nach Cham Papierfabrik



Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Kanton Aargau, Kanton Luzern, Kanton Zug, Kanton Zürich, Bundesamt für Landestopografie

### Zusätzliche Erträge durch Neuverkehr

Auf Relationen mit Zeitgewinn nimmt die öV-Nachfrage aufgrund der Attraktivitätssteigerung zu (und umgekehrt nimmt sie ab bei Reisezeitverlusten). Die Veränderung der öV-Nachfrage mit einem Metrosystem wird mit dem Elastizitäten-Ansatz abgeschätzt.<sup>12</sup> Die zusätzlich generierte Nachfrage mit Metro über alle Relationen beträgt ca. 1'700 Einsteiger pro Tag, was rund 2% der erwarteten innerkantonalen Nachfrage im Jahr 2040 entspricht. Bei einem Erlös von 2.20 CHF pro Einsteiger (gemäss Basis Offerte des ARV 2024) entstehen so zusätzliche Erträge von gut 1 Mio. CHF pro Jahr.

### Eingesparte Betriebskosten beim Stadtbahn- und Busangebot

Mit der Metro kann das Angebot der Stadtbahn und das Busangebot im Vergleich zum Angebot ohne Metro reduziert und somit die Betriebskosten gesenkt werden. Die betroffenen Linien und die vorgesehenen Reduktionen des Angebotsniveaus sind in der Tabelle 3 dargestellt. Die dadurch erzielten Einsparungen belaufen sich grobgeschätzt auf 19 Mio. CHF pro Jahr.

<sup>12</sup> Annahme für Reisezeitelastizität: -0.5. Beispiel: bei einer Reisezeitveränderung von -10% (Reisezeitverkürzung) verändert sich die Nachfrage um  $-10\% \cdot -0.5 = +5\%$ .

**Tabelle 3: Reduktion des Angebots mit einem Metro-System**

Linie	Abschnitt	Künftiges Angebot <u>ohne</u> Metro	Künftiges Angebot <u>mit</u> Metro
Stadtbahn S1	Baar – Rotkreuz	Heutiges Angebotsniveau	Halbierung des heutigen Angebotsniveaus
Bus 603	Zug – Baar		
Bus 606	Zug – Cham	Verdoppelung des heutigen Angebotsniveaus	Heutiges Angebotsniveau
Bus 648	Cham – Rotkreuz		
Bus 607	Zug – Chamerried (Cham)	Heutiges Angebotsniveau	Einstellung des Angebots

Tabelle: INFRAS.

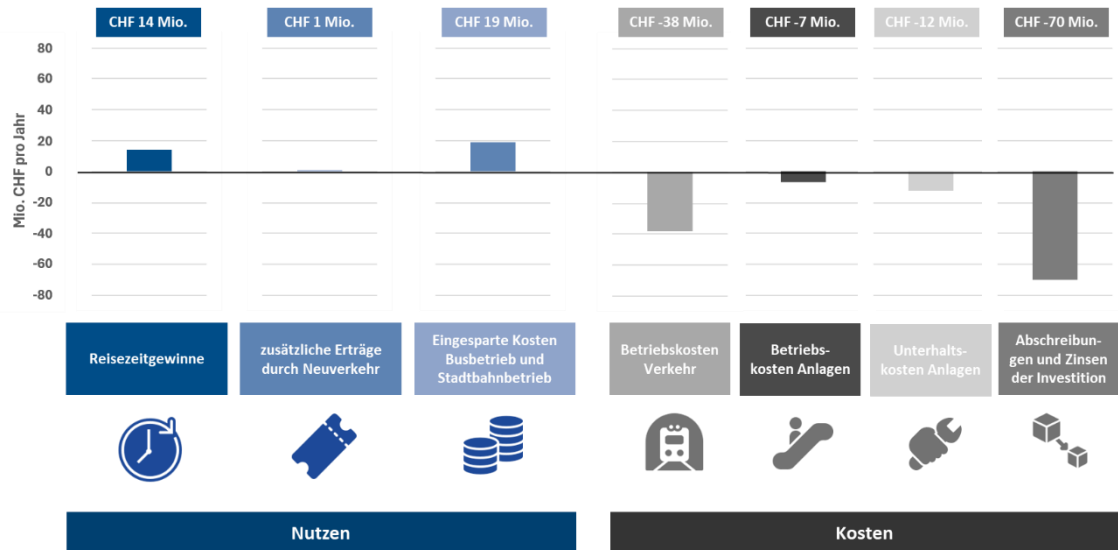
## 5.5. Beurteilung Nutzen und Kosten

Im folgenden Kapitel werden die Nutzen- und Kostenelemente der Metro einander gegenübergestellt. Es handelt sich dabei um keine standardisierte Bewertung. Der Vergleich erfolgt zwischen dem öV-System mit der untersuchten Metrolinie und einer Weiterführung des heutigen Systems im Horizont 2040. Für die Kosten-Nutzen-Betrachtung werden die Investitionen gemäss Kapitel 5.3.1 in den jährlichen Folgekosten als Annuität berücksichtigt. Die Investitionskosten der Metro liegen bei rund 2.7 Mia. CHF. Bei einem Zins von 1.5% resultieren jährliche Abschreibung- und Zinskosten von 70 Mio. CHF<sup>13</sup>.

Die Abbildung 26 zeigt eine Übersicht der Nutzen und Kosten der Metro. Jährlich stehen einem Nutzen von ca. 34 Mio. CHF knapp viermal höhere Kosten von etwa 127 Mio. CHF gegenüber, was einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von 0.27 entspricht.

<sup>13</sup> Annahmen Lebensdauer: 80 Jahre für Tunnel und übrige Kunstbauten, 20 Jahre für bahn- und betriebstechnische Ausrüstung. Bei einem Zins von 0% sind mit CHF 49 Mio. auszugehen, bei einem Zins von 3% mit 96 Mio. Eine ebenfalls notwendige Depot- und Unterhaltsanlage ist in den Kosten nicht berücksichtigt.

Abbildung 26: Nutzen vs. Kosten der Metro



Grafik: INFRAS.

Der Nutzen der skizzierten Metro für Zug ist klar zu tief im Vergleich zu den Kosten, als dass sich der Bau einer Metro im Horizont 2040 rechtfertigen liesse. Die jährlich wiederkehrenden Betriebs- und Unterhaltskosten der Züge und Anlagen belaufen sich auf ca. 60 Mio. CHF und übersteigen damit die beim übrigen System (Stadtbahn und Bus) eingesparten rund 20 Mio. CHF deutlich. Und massgebende zusätzliche Erträge sind aufgrund der vergleichsweise bescheidenen Reisezeitgewinne einer Metro auch nicht zu erwarten.

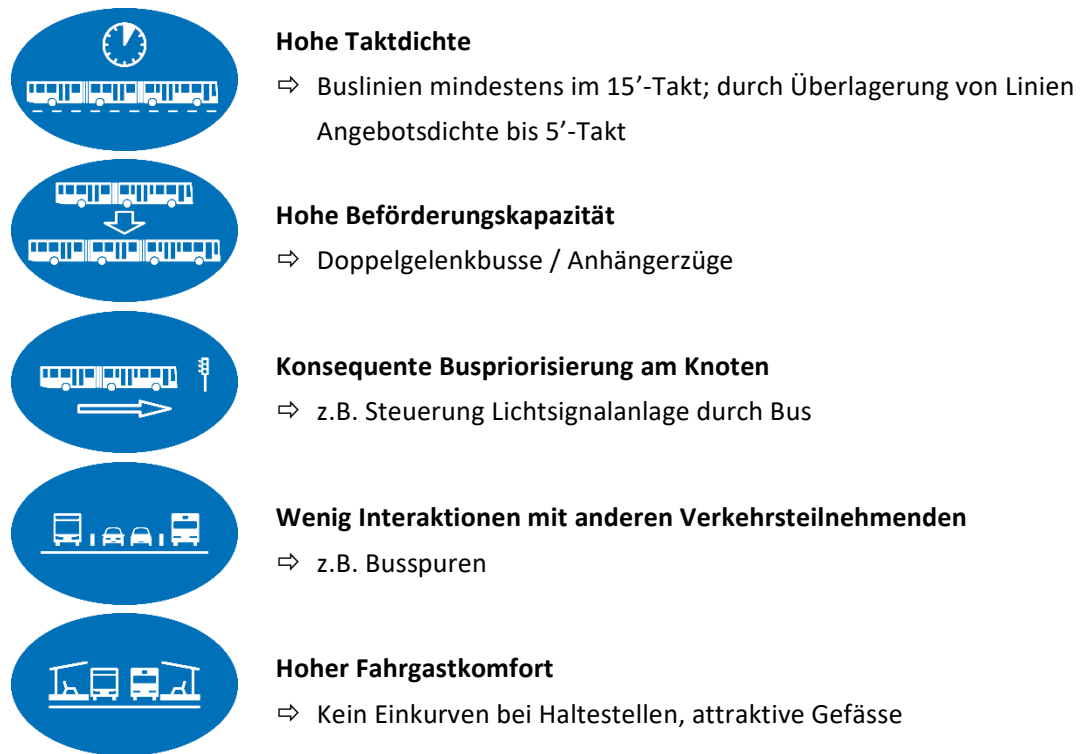
Voraussetzung für ein besseres Kosten-Nutzenverhältnis wäre ein deutlich stärkeres Siedlungs- und Verkehrswachstum im Kanton Zug. Zudem müsste die Nachfrage konsequent auf der Metro gebündelt und das Verkehrswachstum deutlich stärker auf den öV (und den Fuss-/Veloverkehr) verlagert werden.

## 6. Vertiefung Bus+

### 6.1. Systemanforderungen

Bus+ soll das bestehende Angebot im Kanton Zug zu einem attraktiven und leistungsfähigen Bussystem weiterentwickeln und vor allem bezüglich des Komforts und der Zuverlässigkeit neue Massstäbe entlang der Hauptachsen setzen. Voraussetzung dafür ist eine leistungsfähige Infrastruktur, welche die Systemanforderungen gemäss nachfolgender Abbildung erfüllen muss.

Abbildung 27: Anforderungen an die Infrastruktur Bus+



Grafik INFRAS.

### 6.2. Leistungsfähige Korridore

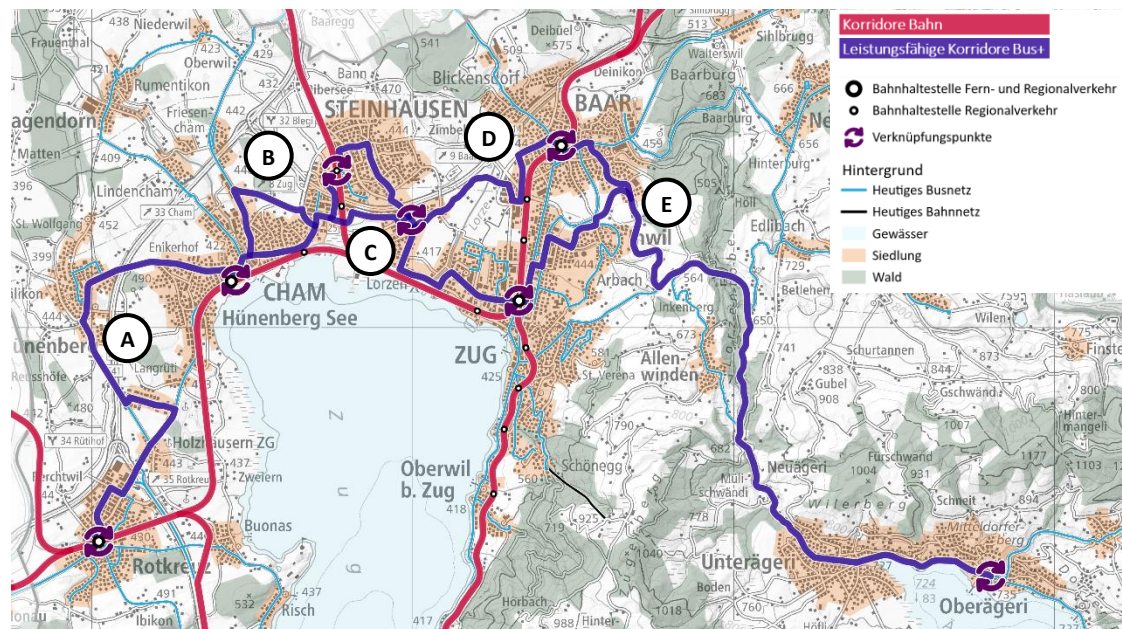
Die Streckenabschnitte, welche gemäss den im Kapitel 6.1 genannten Systemanforderungen ausgebaut werden sollten, werden als «Leistungsfähige Korridore» bezeichnet. Damit ist die Infrastruktur beziehungsweise ein Strassenabschnitt gemeint, der von einer oder mehreren

leistungsfähigen Buslinien genutzt wird. Die Auswahl der leistungsfähigen Korridore soll grundsätzlich auf den folgenden zentralen Kriterien basieren:

- **Grosses Nachfragepotenzial:** Korridore sollten möglichst entlang der dichten Siedlungsgebiete und der Entwicklungsgebiete führen und ein grosses Nachfragepotenzial generieren, welches dichte Taktangebote rechtfertigt.
- **Sinnvolle Ergänzung zur Stadtbahn:** Erschliessung der Gebiete, welche nicht mit der Stadtbahn bedient werden; Vermeidung von Parallelverkehr Stadtbahn/Bus+.
- **Direkte Linienführung:** Möglichst direkte und damit schnelle Linienführung mit attraktiven Reisezeiten.

Vor allem die beiden Kriterien «Grosses Nachfragepotenzial» und «Direkte Linienführung» können zu Zielkonflikten führen und verlangen situationsbezogen eine sorgfältige Abwägung bzw. eine Priorisierung. Die Abbildung 28 zeigt die konsolidierten leistungsfähigen Korridore. In der Karte und der darauffolgenden Liste sind die Abschnitte gekennzeichnet, bei welchen eine vertiefte Abwägung stattgefunden hat.

Abbildung 28: Leistungsfähige Korridore



Ausschnitt Stadtlandschaft und Ägerital. Eine Karte mit dem ganzen Kanton und den Abhängigkeiten über die Kantonsgrenzen hinaus findet sich im Annex A3.

Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Kanton Aargau, Kanton Luzern, Kanton Zug, Kanton Zürich, Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

Tabelle 4: Detaillierte Abwägung zu ausgewählten Korridoren

- A** **Leistungsfähiger Korridor via Hünenberg Dorf statt Hünenberg See.**
- Kompensation der fehlenden Stadtbahn
  - Gleichmässigere Verteilung der Nachfrage über die Wochentage. Grösserer Nutzen auch für Freizeitverkehr, während direkte Verbindung Cham – Bösch vor allem durch Pendlerverkehr geprägt ist.
- B** **Zwei leistungsfähige Korridore via Umfahrung Cham Hünenberg (UCH) und via Cham Zentrum**
- Korridor via Zentrum
    - Direkte und schnelle Verbindung zwischen Steinhausen und Cham Bahnhof
    - Ausgezeichnete öV-Anbindung des autofreien Zentrums Cham
  - Korridor via Umfahrung Cham Hünenberg
    - Optimale Anbindung des Entwicklungsgebiets Papieri
    - Ermöglicht attraktive Erschliessung der Papieri aus beiden Richtungen (Cham, Steinhausen)
    - Schnelle und direkte Verbindung zwischen Zug und Papieri möglich
- C** **Leistungsfähiger Korridor via Steinhauserstrasse statt neue Chollerstrasse**
- Schnelle, direkte Verbindung Steinhausen – Zug
  - Gebietserschliessung nur mit einem Buskorridor ohnehin nicht möglich (lange Zugangswege)
- D** **Leistungsfähiger Korridor via Spital Cham und Neuhof**
- Führung via Neugasse und Weststrasse ermöglicht direkte Verlängerung von Linien aus dem Ägerital ohne Umwegfahrt durch Quartiere
  - Gute Anbindung des Kantonsspitals
  - Querung der Südstrasse im Bereich der Bahnlinie zur Umfahrung des Knotens beim Autobahnanschluss (Vermeidung Zeitverlust aufgrund von Rückstau)
  - Weiterführung via Neuhofstrasse und Schochenmühlestrasse für schnelle Tangentialverbindung zwischen Baar und Steinhausen.
- E** **Zwei Korridore ab Himmelrich via Ägeristrasse nach Baar und via Inwil nach Zug**
- Korridor Baar
    - Gute Anbindung vom Ägerital an den Bahnhof Baar (zusätzliche Fernverkehrsverbindungen mit Zimmerberg Basistunnel 2)
    - Ermöglicht Tangentialverbindung aus dem Ägerital via Baar bis nach Steinhausen
  - Korridor Zug
    - Schnelle Verbindung zwischen Ägerital und Bahnhof Zug
    - Zudem Anbindung der V-Zug als wichtiges Entwicklungsgebiet
    - Ermöglicht Weiterführung von Linien aus dem Ägerital Richtung Zug West für mehr direkte und schnelle Verbindungen

Tabelle INFRAS.

### 6.3. Beispielung der Korridore mit Linien

Um den Nutzen der leistungsfähigen Korridore aufzuzeigen (und als Basis für eine Abschätzung der Betriebskosten) wurde eine erste mögliche Liniennetzvariante entwickelt. Diese zeigt beispielhaft, wie die Korridore mit attraktiven Buslinien bespielt werden können.

Das in der Abbildung 29 skizzierte Netz bildet nicht das gesamte Bussystem für den Kanton Zug ab. Ergänzend dazu sind wie heute weitere Buslinien für die Quartierschliessung erforderlich. Diese können auch streckenweise die leistungsfähige Infrastruktur nutzen. Umgekehrt können die skizzierten Linien, wo sinnvoll, auch über die leistungsfähigen Korridore hinaus verkehren, um möglichst viele Direktverbindungen anzubieten.

#### 6.3.1. Angebotsmerkmale

Als Leitlinien für die Angebotsgestaltung wurden sogenannte Angebotsmerkmale definiert. Das Netz der attraktiven und leistungsfähigen Linien sollte diese drei Punkte erfüllen:

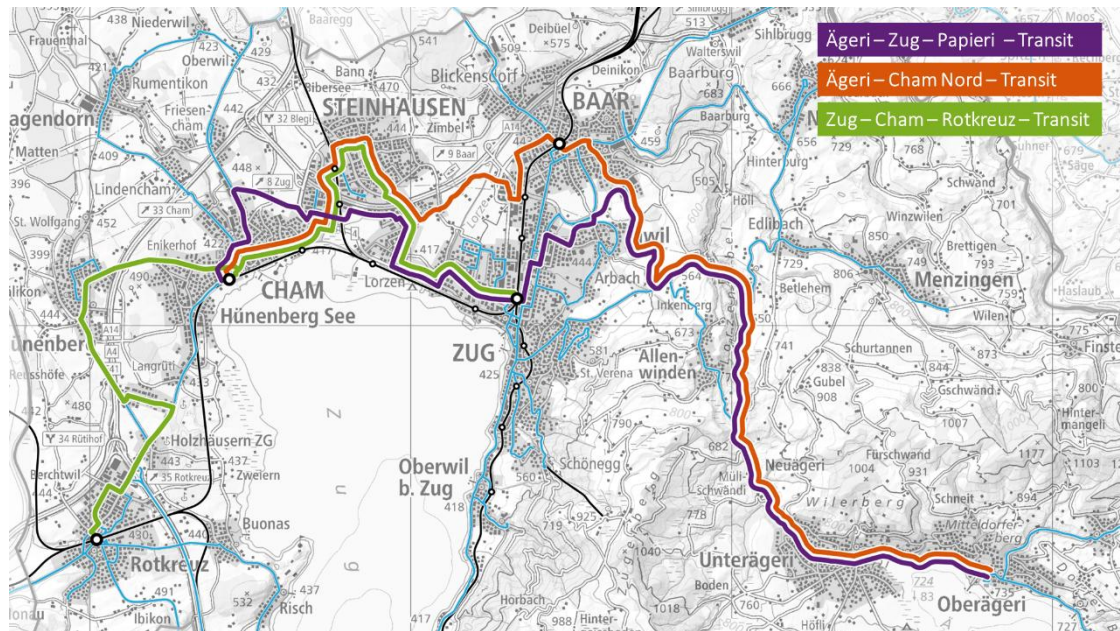
- **Attraktive Durchmesserverbindungen** am Bahnhof Zug ohne lange Standzeiten dank im Horizont 2040 viertelstündlich verkehrenden Fernverkehrszügen
- **Dezentrale Umsteigeknoten** Rotkreuz, Baar und Cham, die künftig häufigere Fernverkehrshalte aufweisen, stärken
- **Maximal 1-mal umsteigen** zur Erreichung wichtiger Ziele in der Stadtlandschaft und im Ägerital

#### 6.3.2. Liniennetz

Das (beispielhaft) skizzierte, leistungsfähige Liniennetz besteht aus drei Linien (sogenannte «Transit»-Linien):

- **Ägeri – Zug – Papieri – Transit:** Verbindung aus dem Ägerital nach Zug und von Zug schnell und direkt via Papieri Areal bis zum Bahnhof Cham; ermöglicht u.a. auch eine gute Anbindung des Entwicklungsgebiets Papieri aus Richtung Cham Bahnhof.
- **Ägeri – Cham Nord – Transit:** Verbindung aus dem Ägerital nach Baar und tangentielle Weiterführung via Kantonsspital bis Steinhausen und weiter via Einkaufszentrum Zugerland und Zentrum Cham nach Cham Bahnhof.
- **Zug – Cham – Rotkreuz – Transit:** Verbindung von Zug via Steinhausen – Cham – Hünenberg nach Rotkreuz, ermöglicht u.a. gute Anbindung der Arbeitsplatzentwicklungsgebiete Bösch und Rotkreuz.

Abbildung 29: Mögliches Liniennetz zur Bespielung der leistungsfähigen Korridore



Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Kanton Aargau. Kanton Luzern. Kanton Zug. Kanton Zürich. Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO.

### 6.3.3. Angebotsniveau der Transit-Linien

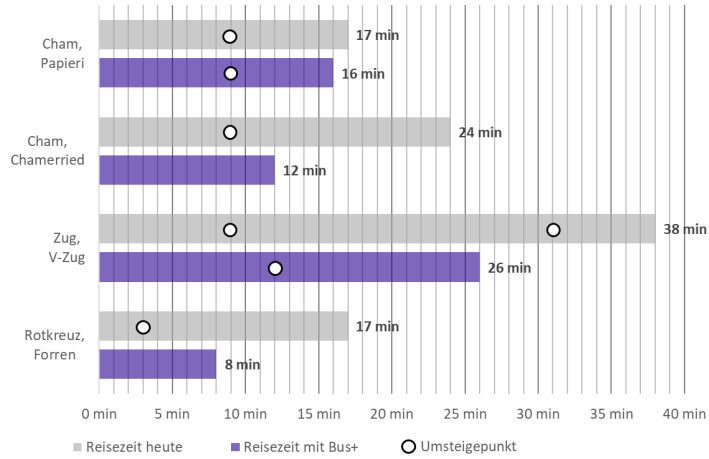
Um auf der leistungsfähigen Infrastruktur ein möglichst attraktives Angebot anzubieten und damit eine grosse Nachfrage zu erreichen, sollen diese Transit-Linien in einem dichten Takt verkehren. Anzustreben ist ein 15'-Grundtakt je Linie, der auf Abschnitten mit zwei überlagerten Linien zu einem 7.5'-Takt führt (bspw. Oberägeri – Inwil, Zug Bahnhof – Ammannsmatt, Steinhausen – Cham). Während der Hauptverkehrszeiten können die Linien je nach Nachfrage situativ verdichtet werden.

### 6.3.4. Nutzen für die Fahrgäste

Die neuen leistungsfähigen Transit-Linien führen innerhalb der Stadtlandschaft, aber auch darüber hinaus bspw. in Ägerital, zu mehr Direktverbindungen und kürzeren Reisezeiten. Auch werden die dezentralen Bahnhöfe Rotkreuz, Cham und Baar, welche künftig über eine stark verbesserte Anbindung an den Fernverkehr verfügen werden, und damit die überregionale Anbindung des Kantons Zug gestärkt.

Die folgenden Grafiken zeigen anhand der Beispiele Hünenberg Dorf, Oberägeri Station und Steinhausen Zentrum, wie Bus+ die Verbindungen zu wichtigen Zielen in der Stadtlandschaft verbessert.

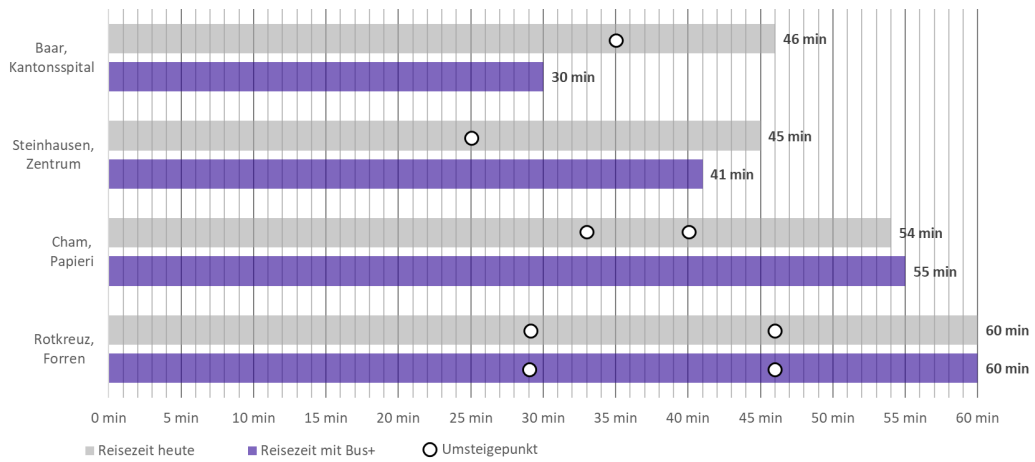
**Abbildung 30: Reisezeitvergleich ab Haltestelle Hünenberg Dorf**



Lesebeispiel: Das Kantonsspital in Baar ist aus dem Ägerital mit Bus + direkt und rund eine Viertelstunde schneller erreichbar. Heute müssen die Fahrgäste auf dieser Relation einmal Umsteigen.

Grafik INFRAS.

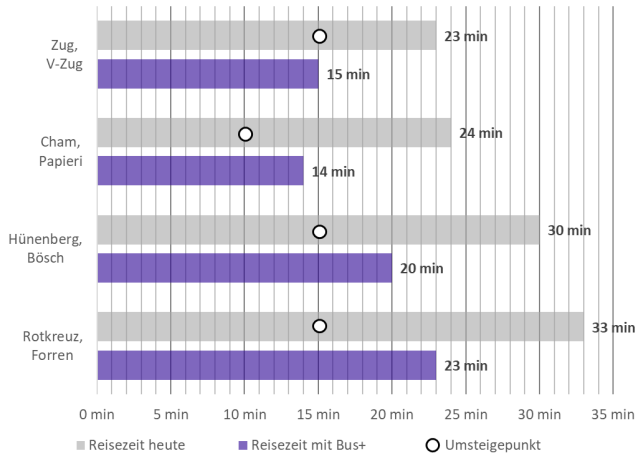
**Abbildung 31: Reisezeitvergleich ab Haltestelle Oberägeri Station**



Lesebeispiel: siehe Abbildung 30

Grafik INFRAS.

Abbildung 32: Reisezeitvergleich ab Haltestelle Steinhausen Zentrum



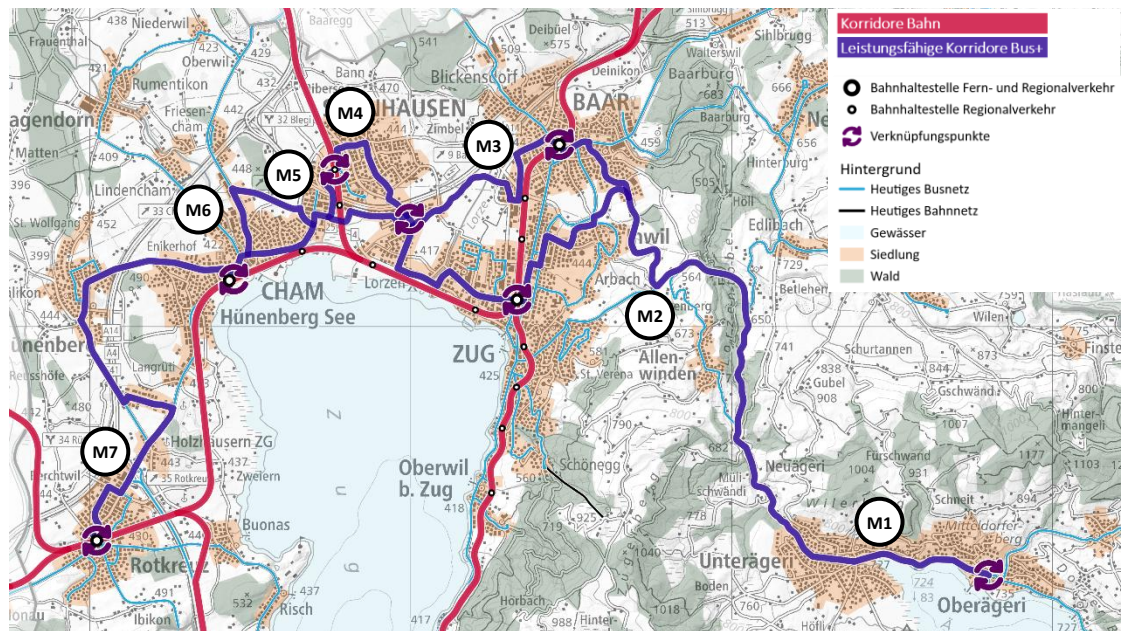
Lesebeispiel: siehe Abbildung 30

Grafik INFRAS.

## 6.4. Infrastrukturmassnahmen


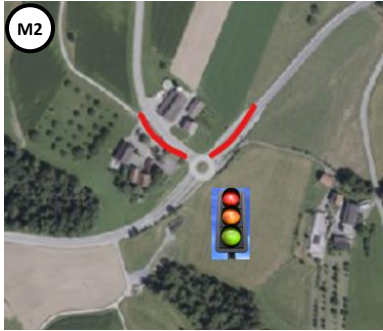
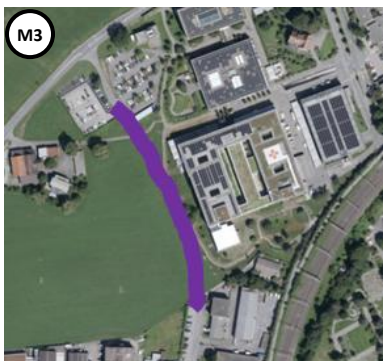
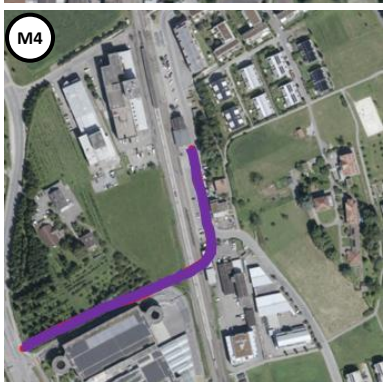

Die anzustrebende, hohe Leistungsfähigkeit bedingt Infrastrukturmassnahmen. Die folgende Karte verortet den wichtigsten Handlungsbedarf für entsprechende Massnahmen. Ein kurzer Beschrieb der Massnahmen inkl. Kostenschätzung folgt in der anschliessenden Tabelle 5.

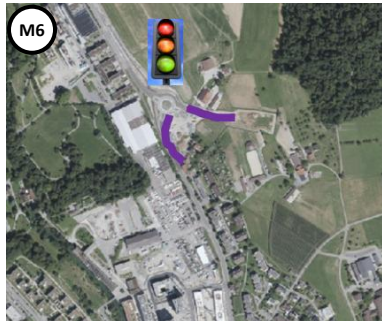
Abbildung 33: Infrastrukturmassnahmen auf leistungsfähigen Korridoren



Grafik INFRAS. Hintergrunddaten: Kanton Aargau. Kanton Luzern. Kanton Zug. Kanton Zürich. Bundesamt für Landestopografie SWISSTOPO

Tabelle 5: Auflistung der Infrastrukturmassnahmen inkl. Grobkostenschätzung

	<p><b>Unter- und Oberägeri</b>  Buspriorisierung zur Vermeidung von Zeitverlust</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bus als Pulkführer</li> <li>▪ Umbau der Haltestellen</li> </ul>	Ca. 2 Mio. CHF
	<p><b>Baar Talacher</b>  Buspriorisierung bei Zufahrt auf Kreisel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ z.B. Busspurabschnitte und Priorisierung mit Lichtsignalanlage</li> </ul>	Ca. 2 Mio. CHF
	<p><b>Baar</b>  Verbindung Altgasse – Weststrasse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neues Bustrassee gemäss Agglomerationsprogramm</li> </ul>	Ca. 4 Mio. CHF
	<p><b>Steinhausen</b>  Verbindung Bahnhof – EK Zugerland</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neues Bustrassee gemäss Agglomerationsprogramm</li> <li>▪ Anbindung Bahnhof Steinhausen an leistungsfähigen Korridor</li> </ul>	Ca. 22 Mio. CHF
	<p><b>Cham Alpenblick</b>  Buspriorisierung am Knoten für Zufahrt auf Umfahrung Cham Hünenberg in Richtung Papieri</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ z.B. mit Busspurabschnitt</li> </ul>	Ca. 2 Mio. CHF



#### Cham Teuflibach

Ca. 2 Mio. CHF

Buspriorisierung am Knoten für Zu- und Abfahrt  
Umfahrung Cham Hünenberg

- z.B. Busspur im Zulauf und Bypass für Umfah-  
rung des Kreisels



#### Rotkreuz Forren

Ca. 2 Mio. CHF

Buspriorisierung am Knoten für Fahrbeziehung  
Forren-/Chamerstrasse

- z.B. Busspuren im Zulauf auf Kreisel
- Allenfalls Bypass für Rechtsabbieger



#### Weitere Massnahmen

Ca. 80 bis  
120 Mio. CHF

Zum Beispiel:

- Markierungen, Signalisationen
- Steuerung Lichtsignalanlage
- Busspuren
- Überholbare Fahrbahnhaltestellen

Tabelle INFRAS. Grafiken: Amt für Raum und Verkehr, Kanton Zug.

## 6.5. Kosten

### 6.5.1. Infrastrukturkosten

Die Infrastrukturkosten gemäss Tabelle 5 führen grobgeschätzt zu Investitionskosten von insgesamt ca. 150 Mio. CHF. Diese Kosten werden je nach Strasseneigentümer vom Kanton oder der Standortgemeinde getragen. Die jährlichen Investitionsfolgekosten (Zins und Unterhalt der Infrastruktur) betragen rund 2.5% der Investitionskosten.

Für die Abstell- und Wartungsanlagen der Busse müssen keine Infrastrukturkosten berücksichtigt werden. Der bereits geplante Ausbau des ZVB-Standorts An der Aa ist auch für die zusätzlichen Fahrzeuge mit Bus+ ausreichend.

### 6.5.2. Betriebskosten

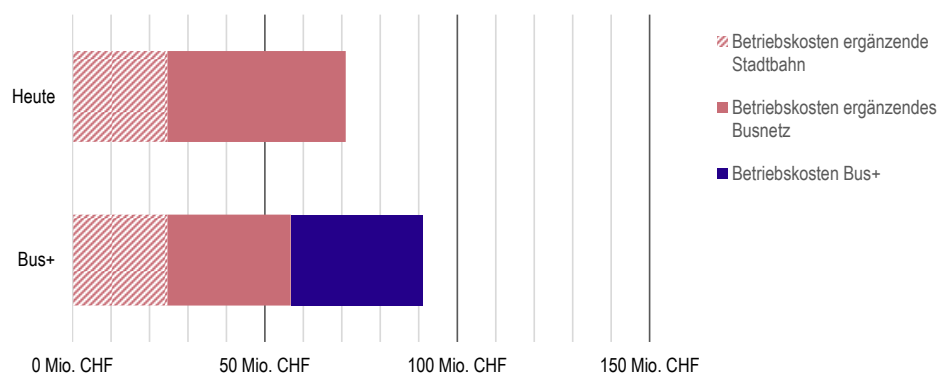
Die Betriebskostenschätzung belaufen sich grobgeschätzt auf 33 Mio. CHF pro Jahr. Die Kosten wurden anhand der benötigten Fahrzeuge und den daraus resultierenden Fahrplanstunden ermittelt.<sup>14</sup> Der hinterlegte Kostensatz basiert auf der Annahme, dass aufgrund der erwarteten grossen Nachfrage auf den drei leistungsfähigen Linien Doppelgelenkbusse oder Anhängerzüge eingesetzt werden. Der unterstellte Kostensatz (180 CHF/Fahrplanstunde) umfasst die fixen und variablen Fahrzeugkosten, die Fahrpersonalkosten sowie einen Overhead-Kostenanteil.

Für die Feinerschliessung ist zudem ein ergänzendes Busnetz erforderlich. Jedoch kann auf den Abschnitten, welche durch Bus+ bedient werden, das heutige Busangebot reduziert werden. Damit sind die Betriebskosten des ergänzenden Busnetzes tiefer als die Kosten des heutigen Busangebots. Das Angebot der Stadtbahn soll hingegen nicht reduziert werden. Die Stadtbahn bildet auch mit Bus+ das Rückgrat des öV im Kanton Zug und sorgt für schnellen Verbindungen zwischen den Bahnknoten sowie für Relationen über die Stadtlandschaft hinaus.

Die jährlichen Unterhaltskosten für die Infrastruktur belaufen sich auf rund 1.5 Mio. CHF (1% der Investitionskosten).

Die Abbildung 34 zeigt den Vergleich der Betriebskosten für das heutige öV-Angebot und das System Bus+. Ein Teil der 33 Mio. CHF Mehrkosten für die drei skizzierten, leistungsfähigen Transit-Linien lassen sich durch Einsparungen beim bestehenden Busnetz (14 Mio. CHF pro Jahr) kompensieren. Insgesamt nehmen die jährlichen Betriebskosten mit Bus+ um rund 20 Mio. CHF zu.

**Abbildung 34: Vergleich Betriebskosten heute und Bus+**



Betriebskosten Bus+ inkl. Unterhaltskosten Infrastruktur

Grafik INFRAS.

<sup>14</sup> Annahmen zum Angebotsniveau: 7.5'-Takt Zug – Cham – Rotkreuz Transit und je 15'-Takt auf Ägeri – Zug – Papieri – Transit und Ägeri – Cham Nord – Transit; ausgedünntes Angebot zu Randverkehrszeiten.

## 6.6. Aufwärtskompatibilität zu Tramsystem

Im Zusammenhang mit der längerfristigen Weiterentwicklung von Bus+ wurde auch die Machbarkeit einer Umstellung der leistungsfähigen Buskorridore (siehe Kapitel 6.2) auf einen Trambetrieb geprüft.

### 6.6.1. Technische Machbarkeit

In der Tabelle 6 sind die im Rahmen einer groben Machbarkeitsprüfung identifizierten Herausforderungen für einen späteren Trambetrieb entlang der leistungsfähigen Buskorridore aufgelistet. Mit einer Umstellung auf Trambetrieb sind vor allem die folgenden zwei, grundsätzlichen Herausforderungen verbunden:

- **Steigung im Ägerital:** Die maximale Steigung für Strassenbahnen beträgt in der Regel 70‰. In Ausnahmefällen sind auch grössere Steigungen möglich, erfordern aber eine Ausnahmegewilligung des Bundesamts für Verkehr (BAV). Bei grossen Gefällen nimmt jedoch die erlaubte Höchstgeschwindigkeit stark ab, damit der geforderte Bremsweg eingehalten wird.
- **Enge Strassenquerschnitte und Kurvenradien im bebauten Gebiet:** Die erforderliche Strassenbreite für den Trambetrieb ist auf geraden Abschnitten vergleichbar mit den üblichen Breiten für den MIV innerorts (6.4 m für zwei Spuren). Beim Tram sind in Kurven aber häufig Fahrbahnverbreiterungen nötig, um das Ausscheren der grossen Überhänge vorne und hinten auf die Gegenfahrbahn zu verhindern.

**Tabelle 6: Beispiele von Herausforderungen für die Machbarkeit**

**Starkes Gefälle.** Reduzierte Höchstgeschwindigkeit zum Einhalten der Bremswege. Beispiel:

- Zuger- und Ägeristrasse (max. 35 km/h)
- Geissbüeltunnel (max. 26 km/h)

**Schmale Strassenquerschnitte** unter 6.4m. Für Trambetrieb sind Verbreiterungen oder Neutrassierungen nötig. Beispiele:

- Diverse Abschnitte innerorts in Baar, Zug, Cham und Rotkreuz
- Schochenmühlestrasse
- Oberneuhofstrasse im Bereich der Überführung über die Südstrasse

**Enge Radien** der bestehenden Strassen. Für Trambetrieb sind Kurvenverbreiterungen nötig. Beispiele:

- Diverse Knoten innerorts in Baar, Zug, Cham und Rotkreuz
- Ägeristrasse Abschnitt Talacher – Moos
- Schochenmühle
- Eimündungen Bösch

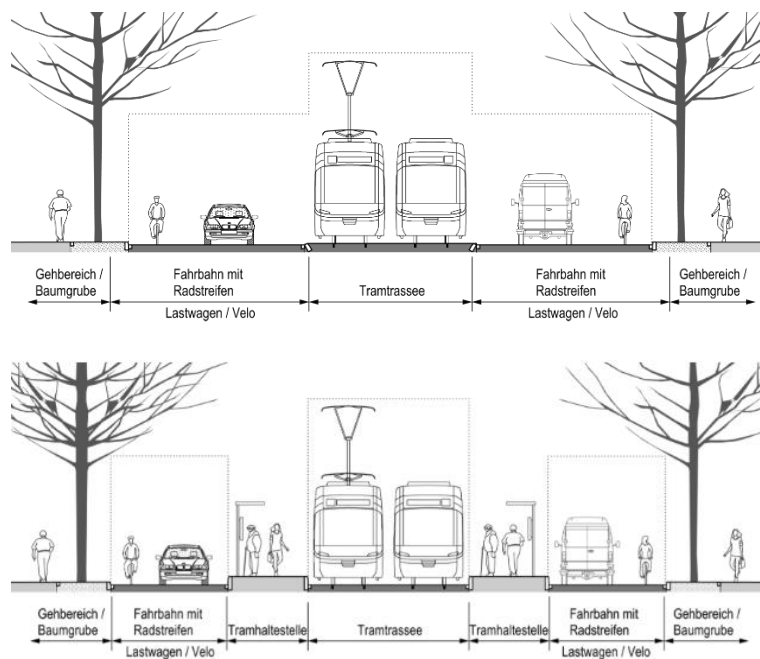
**Ungenügendes Lichtraumprofil**

- Geissbüeltunnel (auf Tangente Zug-Baar (keine Fahrleitung möglich, Betrieb unter Batterie für Überbrückung des Abschnitts ohne Fahrleitung)

Tabelle INFRAS.

Für ein eigentrasseiertes Tram sind genügend breite Strassenabschnitte nötig. Die Skizzen in der Abbildung 35 zeigen eine mögliche Aufteilung des Querschnitts am Beispiel der General-Guisan-Strasse mit einem eigenen Tramtrassee in Mittellage. Auf der Höhe einer Haltestelle wird die Breite der Fahrspuren für den MIV und Veloverkehr reduziert.

**Abbildung 35: Querschnitte Eigentrassee Tram Beispiel General-Guisan-Strasse**



Oben: Strassenquerschnitt ohne Haltestelle. Unten: Strassenquerschnitt mit einer Haltestelle

Quelle: Amt für Raum und Verkehr, Kanton Zug.

## 6.6.2. Kosten

### Investitionskosten

Die Investitionskosten für die Umstellung der leistungsfähigen Buskorridore auf Trambetrieb (Netzlänge total 40 km) betragen rund 1.8 Mia. CHF. Dieser Betrag umfasst die gesamte Traminfrastruktur der Strecke (Gleise und Fahrleitung). Darin nicht enthalten sind die Erstellung von Depots und Unterhaltungsanlagen, Anpassungen an der Strassenführung (z.B. Verbreiterung in engen Kurven) sowie allfälligen Anpassungs-/Aufwertungsmassnahmen am Stadtraum.

Bei den angegebenen Kosten handelt es sich um eine Grobabschätzung basierend auf einem durchschnittlichen Kostensatz von 45 Mio. CHF pro km Streckenlänge.

### **Betriebskosten**

Die Betriebskosten für das Tramsystem belaufen sich auf rund 37 Mio. CHF pro Jahr. Die Abschätzung basiert auf dem Angebotskonzept von Bus+. Es werden zwei Linien im 15'- und eine Linie im 7.5'-Takt berücksichtigt (siehe Abbildung 29 im Kapitel 6.3 Bespielung der Korridore mit Linien). Aufgrund der höheren Betriebskosten sowie den höheren Anschaffungskosten und den damit verbundenen Abschreibungen des Trams wird im Vergleich zu Bus+ ein höherer Kostensatz von 200 CHF pro Fahrplanstunde angenommen.

Wie auch beim System Bus+ ist beim Tramsystem ein ergänzendes Busnetz nötig, um die Quartiere zu erschliessen, welche nicht direkt ans Tramnetz angebunden sind. Entlang der Tramkorridore lassen sich analog zu Bus+ gewisse Busangebote reduzieren bzw. Betriebskosten beim ergänzenden Busnetz von rund 14 Mio. CHF pro Jahr einsparen.

Die Unterhaltskosten für die Traminfrastruktur werden grob auf 14 Mio. CHF pro Jahr<sup>15</sup> geschätzt. In der Summe resultieren so jährliche Mehrkosten gegenüber heute von rund 37 Mio. CHF.

Das Stadtbahnangebot kann nicht reduziert werden und bildet weiterhin das Rückgrat für schnelle innerregionale sowie überregionalen Verbindungen.

## **6.7. Gegenüberstellung Bus+ und Tram**

Der direkte Vergleich von Bus+ und einem darauf aufbauenden Tramsystem zeigt, dass das Tramsystem mit deutlich höheren Kosten verbunden ist als das System Bus+. Die Investitionskosten fallen beim Tram 12-mal höher aus als beim Bus+ wobei beim Tram die zusätzlich nötige Depotinfrastruktur noch zusätzlich berücksichtigt werden müsste. Im Betrieb ist das Tramsystem nur rund 17 Mio. CHF pro Jahr teurer als das leistungsfähige Busnetz. Insbesondere der teurere Unterhalt der Infrastruktur führt zu dem grossen Unterschied zwischen Bus+ und dem Tram.

---

<sup>15</sup> Annahme 0.75% der Investitionskosten

Tabelle 7: Vergleich Kosten Bus+ und Tram

	Bus+	Tram	Differenz Tram zu Bus+
<b>Investitionskosten (einmalig)</b>			
Infrastruktur	150 Mio. CHF	1'800 Mio. CHF <sup>1</sup>	+ 1'650 Mio. CHF
<b>Betriebskosten (jährlich)</b>			
Vollkosten Betrieb und Unterhalt Bus+/Tram	34 Mio. CHF / Jahr	51 Mio. CHF / Jahr	
Einsparungen ergänzendes Busnetz ggü. heute	- 14 Mio. CHF / Jahr	- 14 Mio. CHF / Jahr	
Total Mehrkosten Betrieb	20 Mio. CHF / Jahr	37 Mio. CHF / Jahr	+ 17 Mio. CHF / Jahr

<sup>1</sup> Exkl. Kosten für Depot/Wartungsanlagen sowie Anpassungen am Strassenverlauf

Tabelle INFRAS.

Das teurere Tramsystem ist dem leistungsfähigen Bussystem insbesondere dann überlegen, wenn die Nachfrage auch mit Doppelgelenkbussen/Anhängierzügen und einem dichten Takt nicht mehr bewältigt werden kann. Die Auswertung der erwarteten Nachfrage im Horizont 2040 zeigt eindeutig, dass im stärksten Querschnitt mit dem System Bus+ genügend Kapazität bereitgestellt werden kann (siehe Kapitel 3.7). Ausserdem kann mit den Bussen auch bei grösserem Gefälle schneller gefahren werden, was insbesondere im Ägerital zu kürzeren Reisezeiten gegenüber einem Tramsystem führt.

Ein häufig verwendetes Argument für ein Tramsystem ist der hohe Fahrkomfort und die starke positive Wirkung auf die Stadtentwicklung entlang eines Tramkorridors. Der Fahrkomfort ist jedoch direkt abhängig von der Qualität der Infrastruktur (z.B. Eigentrassierung, Priorisierung am Knoten, gerade Anfahrt von Haltestellen ohne Einschwenken usw.). Die Spurführung des Trams spielt für diese Merkmale eine untergeordnete Rolle. Bei einem leistungsfähigen Bussystem können diese Infrastruktureigenschaften ebenfalls erfüllt werden. Das heisst, ein leistungsfähiges Busnetz ist bezüglich des Komforts nicht weniger attraktiv als ein Tramsystem, sofern die Businfrastruktur konsequent und mit der gleichen Priorität umgesetzt wird, wie ein Tramnetz.

Die positive Wirkung auf die Stadtentwicklung ist unter anderem eine Folge des hohen Angebotsniveaus und der damit verbundenen guten Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr. Diese kann sowohl mit einem Tram- als auch mit einem leistungsfähigen Bussystem erreicht werden.

## 7. Welches System steht im Vordergrund?

### Aus Sicht Kapazität

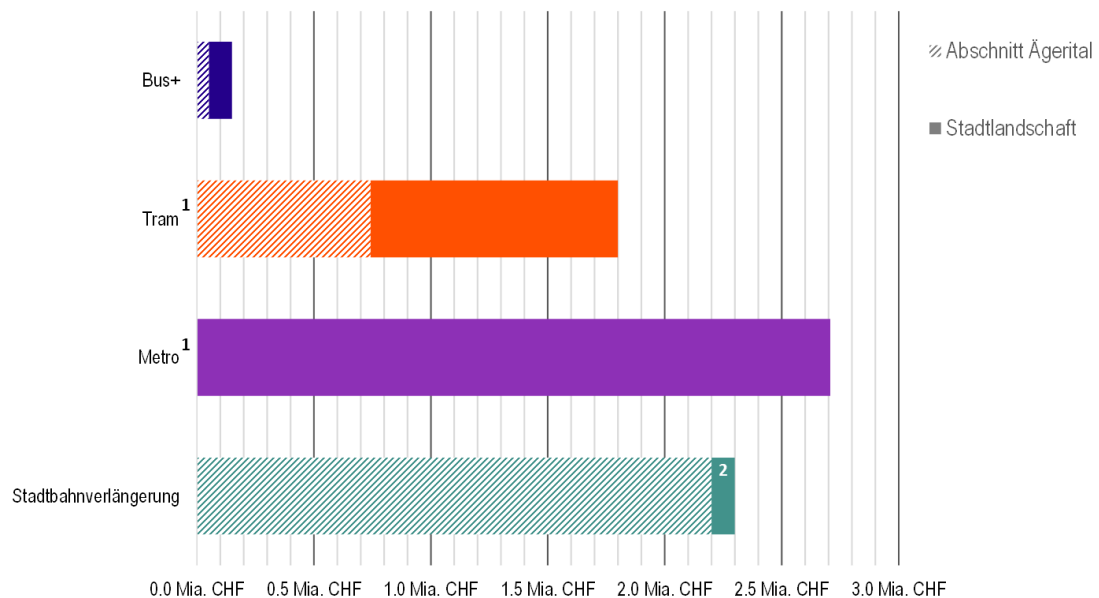
Mit dem skizzierten System Bus+ können die gemäss heutigen Prognosen erwartete Nachfrage im Horizont 2040/2050 abgedeckt werden. Gegenüber heute dürften aber auch in der Stadtlandschaft vermehrt grössere Busse (Doppelgelenkbusse oder Anhängerzüge) zum Einsatz kommen. Eine Umstellung der Hauptkorridore auf ein anderes System könnte langfristig zum Thema werden, wenn sich die Region Zug, insbesondere in der Stadtlandschaft, deutlich stärker entwickeln würde und das System Stadtbahn/Bus+ an die Kapazitätsgrenzen stösst.

Systemkapazitäten, wie sie eine Metro bietet, sind auch langfristig kaum nötig bzw. wirtschaftlich nicht zweckmässig bereitstellbar.

### Aus Sicht Kosten

Die Investitionskosten für Infrastruktur sind beim System Bus+ deutlich tiefer als bei allen anderen geprüften Systemen. Die höchsten Investitionskosten weist das System Metro mit 2.7 Mia. CHF (+/- 40%) auf. Die Investitionen für die Verlängerung der Stadtbahn liegen deutlich höher als beim Tram, obwohl der Bahnausbau nur die Erschliessung des Ägeritals betrifft.

Abbildung 36: Investitionskosten der Systeme pro Netzabschnitt (Kostengenauigkeit +/- 40%)



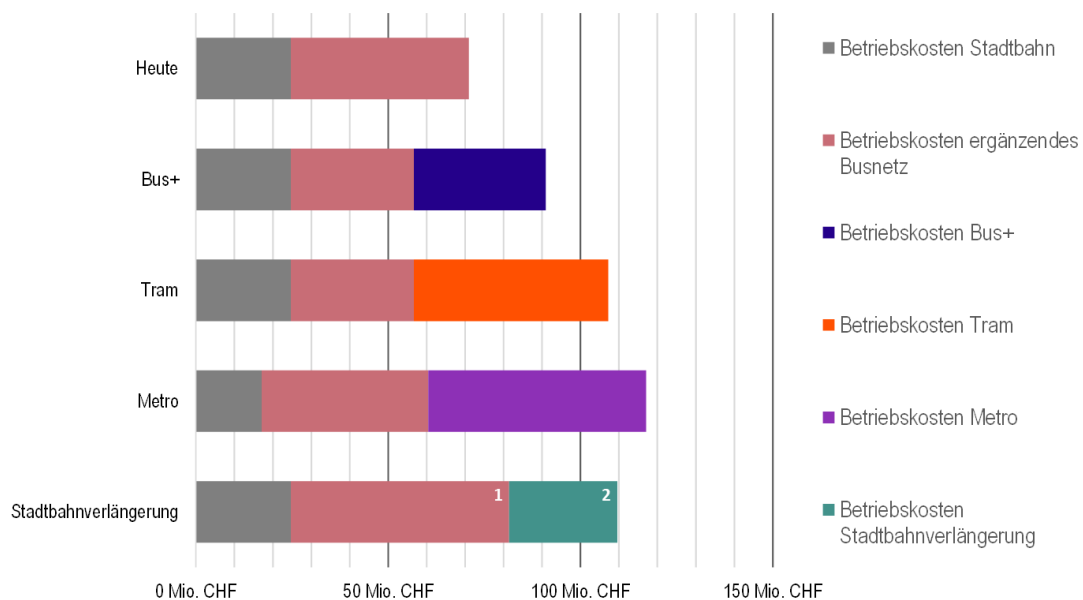
<sup>1</sup> Tram und Metro: Kosten für Depot und Unterhaltungsanlagen nicht berücksichtigt

<sup>2</sup> Stadtbahnverlängerung: in der Stadtlandschaft Investitionskosten für Ausbau des Busnetzes enthalten

Grafik INFRAS.

Auch bei den jährlichen Betriebskosten weist das System Bus+ die tiefsten Kosten der untersuchten Systeme auf. Die Betriebskosten eines Trams, der Stadtbahnverlängerung ins Ägerital oder einer Metro liegen 20-30% höher. Allerdings müssen folgende zwei Effekte differenzierter beachtet werden: Die Betriebskosten für das alternative System (Bus+, Tram, Stadtbahnverlängerung und Metro) und die Kosten für das jeweils ergänzende öV-Angebot. Bei Bus+ ist das ergänzende Busangebot im Betrieb deutlich günstiger als das heutige Busangebot, hingegen können beim Stadtbahnangebot keine Einsparungen gemacht werden. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch beim Tramsystem, wobei der Trambetrieb teurer ist als Bus+. Bei der Metro liegen die Betriebskosten des ergänzenden Stadtbahn- und Busangebots in ähnlicher Grössenordnung wie bei Bus+, jedoch führen die hohen Betriebskosten der Metro dennoch zu einem insgesamt teureren Betrieb. Die Betriebskosten für eine Stadtbahnverlängerung nach Oberägeri sind verglichen mit Bus+, Tram oder Metro zwar am tiefsten. Weil aber nur das Ägerital davon profitiert, ist in der Stadtlandschaft das Busangebot deutlich auszubauen (im Sinne Bus+), um die notwendigen Qualitäten und Kapazitäten bereitzustellen, was insgesamt zu höheren jährlichen Betriebskosten verglichen mit Bus+ führt.

**Abbildung 37: Betriebskosten alternativer öV-Systeme im Vergleich zu heute**



<sup>1</sup> Stadtbahnverlängerung: Erforderlicher Angebotsausbau im Busnetz innerhalb der Stadtlandschaft enthalten

<sup>2</sup> Stadtbahnverlängerung: Ganztägig 15'-Takt und Aufhebung Buslinie 1 ins Ägerital

Details zur Kostenschätzungen siehe Kapitel 3 bis 6

Grafik INFRAS. Für die Kostenberechnungen sind jeweils die in der Vertiefung dargestellten Netzausprägungen hinterlegt. Zu beachten ist, dass das Metrosystem nur die Stadtlandschaft bedient und deshalb die Erschliessung des Ägeritals weiterhin mit Bussen erfolgt. Die anderen Systeme bedienen das Ägerital.

### **Aus Sicht Netzintegration**

Während Bus+ die beiden bestehenden Verkehrsmittel Stadtbahn und Bus weiterentwickelt, bedeuten Tram und Metro jeweils ein drittes System für die öV-Erschliessung des Kantons Zug. Weil diese infrastrukturintensiven Zusatzsysteme sich auf die Stadtlandschaft beschränken und dort die Nachfrage aus wirtschaftlichen Überlegungen möglichst stark bündeln sollen, resultieren netzweit weniger Direktverbindungen, was die Netzqualität schmälert. Demgegenüber sind bei Bus+ weiterhin mittels Liniensplitting oder Taktausdünnungen auch Direktverbindungen zwischen den Hauptkorridoren und weniger dicht besiedelten Gebieten möglich.

### **Fazit und Ausblick**

Im Rahmen dieser Studie wurden die drei Systeme Stadtbahnverlängerung Ägerital, Metro und Bus+ vertieft untersucht. Zudem wurde die Aufwärtskompatibilität hinsichtlich Umstellung von Buskorridoren auf Trambetrieb geprüft. Das System Seilbahn wurde bereits auf Stufe Grobklärung als nicht zweckmässig verworfen.

Zusammenfassend lässt sich aus der vertieften Systemevaluation folgendes festhalten:

- Die Abklärungen haben gezeigt, dass für den Zeithorizont der Inbetriebnahme der Projekte des Bahnausbauschritts 2035 (Zimmerbergtunnel 2, Ausbau Baar-Zug, Bahnhof Cham und Bahnhof Rotkreuz) das System Bus+ das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist und weiterhin für die Bevölkerung eine attraktive und komfortable öV-Erschliessung bieten kann. Zentrales Element von Bus+ sind leistungsfähige Buskorridore innerhalb der Stadtlandschaft sowie ins Ägerital. Voraussetzung dafür sind entsprechende Infrastrukturen. Um den nötigen Raum für die Realisierung leistungsfähiger Buskorridore zu sichern und die Prioritäten der Verkehrsmittel behördenverbindlich festzuhalten, sind die leistungsfähigen Buskorridore im Richtplan einzutragen.
- Das ergänzende Busnetz ist ebenfalls in geeigneter Form im Richtplan aufzunehmen. Denn auch ausserhalb der leistungsfähigen Korridore ist weiterhin eine attraktive Buserschliessung mit den dazu notwendigen Massnahmen anzubieten. Auf diesen Achsen muss dem Bus aber nicht zwingend die gleiche Priorität eingeräumt werden, wie auf den leistungsfähigen Korridoren.
- Bereits laufende Projekte zu Priorisierung oder Ausbau des öffentlichen Verkehrs sollen weiter vorangetrieben werden. So wird sichergestellt, dass auf Abschnitten, wo bereits heute Handlungsbedarf besteht, zeitnah Lösungen umgesetzt werden können.
- Die beiden Systeme Tram und Metro weisen deutlich höhere Kapazitäten auf als im Horizont bis Inbetriebnahme Zimmerbergtunnel 2 (2040 ff) erforderlich sind. Ein effizienter Betrieb und damit ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis lässt sich bei diesen Systemen nur mit einer

deutlich grösseren Nachfrage erreichen. Zudem ist für diese beiden Systeme die Realisierung der nötigen Infrastruktur bis 2040 aufgrund der langen Projektierungs- und Bewilligungsverfahren sowie der komplexen Bauarbeiten nicht realistisch. Aus diesem Grund sind diese Systeme, wenn überhaupt, erst für einen langfristigen Horizont und nur bei deutlich stärkeren Siedlungs- und Verkehrsentwicklungen als aktuell prognostiziert in Betracht zu ziehen, und dies auch nur für Korridore in der Stadtlandschaft (ohne Äste Richtung Ägerital).

- Die Stadtbahnverlängerung ins Ägerital ist nach der vertieften Prüfung zu verwerfen. Das System ist für den untersuchten Einsatz im Ägerital insbesondere wegen den Überkapazitäten bei gleichzeitig hohen Investitionskosten ungeeignet. Zudem ist die technische Machbarkeit fraglich.

## Annex

### A1. Eingeladene Organisationen an den Workshops

#### Fraktionen der Zuger Parteien

Alternative - die Grünen  
 FDP  
 Grünliberale  
 Mitte  
 SP  
 SVP

#### Gemeinden

Gemeinde Baar  
 Gemeinde Cham  
 Gemeinde Hünenberg  
 Gemeinde Menzingen  
 Gemeinde Neuheim  
 Gemeinde Oberägeri  
 Gemeinde Risch  
 Gemeinden Steinhausen  
 Gemeinde Unterägeri  
 Gemeinde Walchwil  
 Stadt Zug

#### Verbände

ACS Mitte  
 Bauernverband Kanton Zug  
 Gewerbeverband Kanton Zug  
 Pro Bahn Zentralschweiz  
 Pro Natura  
 Pro Velo Zug  
 TCS Zug  
 VCS Zug  
 Wirtschaftskammer  
 WWF

#### Bund, Nachbarkantone und Regionalplanungsgruppen

Bundesamt für Verkehr  
 Amt für Verkehr Kanton Aargau  
 Amt für öV Kanton Schwyz  
 Verkehrsverbund Luzern  
 Zürcher Verkehrsverbund  
 Zürcher Planungsgruppe Knonaueramt  
 Regionalplanungsverband Oberes Freiamt

#### Transportunternehmen

Postauto Schweiz  
 Zugerland Verkehrsbetriebe AG  
 SBB Personenverkehr

#### Direktionen und Ämter Kanton Zug

Regierungsrat Baudirektion  
 Tiefbauamt  
 Amt für Umwelt  
 Volkswirtschaftsdirektion  
 Finanzdirektion  
 Sicherheitsdirektion  
 Direktion des Innern

## A2. Grundlagenstudien

### **Machbarkeitsstudie Metro**

AMBERG ENGINEERING; Studie öV-Systeme – Phase 2b, Abschlussbericht Studie Metro Zug, Bericht Nr. 10K00296\_B\_001 (inkl. Anhänge 1 - 5); Regensdorf, 29. April 2025.

### **Stadtbahnverlängerung**

Kanton Zug, Baudirektion, Amt für Raum und Verkehr; Studie «öV-Systeme 2040», Machbarkeitsstudie Stadtbahn ins Ägerital; Zug, April 2025

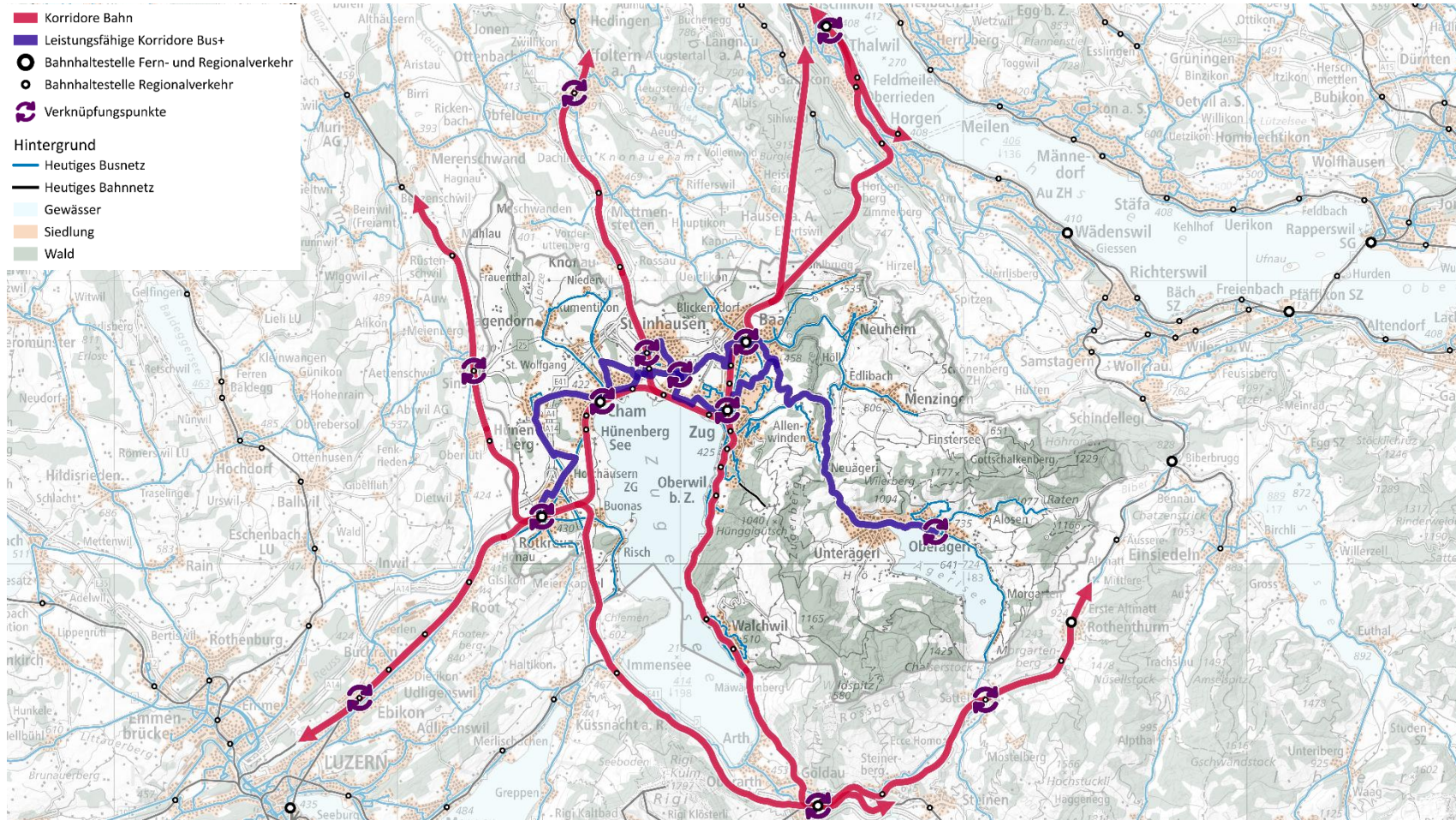
### **Tramstudien**

ETH Zürich, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT); Tramstudie Zug: Braucht Zug ein Tram? Schlussbericht vom 1. Februar 2013

Kanton Zug, Baudirektion, Amt für Raum und Verkehr; Foliensatz 3. Workshop «öV-Systeme», 3. Tram; Zug, 30. September 2025

### A3. Ergänzende Abbildungen zu Bus+

Abbildung 38: Leistungsfähige Korridore Bus+ inkl. öV-Angebot



Grafik: INFRAS. Hintergrunddaten: Kanton Aargau, Kanton Luzern, Kanton Zug, Kanton Zürich, Bundesamt für Landestopografie

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Laufende Planungen in der Baudirektion _____	12
Abbildung 2: Räumliche Gliederung des Kantons Zug _____	16
Abbildung 3: Hauptnetz des öffentlichen Feinverteilers gemäss Richtplan _____	17
Abbildung 4: Bevölkerungsdichte im Kanton Zug in 3D-Ansicht (Blick Richtung Nordwesten) __	19
Abbildung 5: Beschäftigtendichte im Kanton Zug in 3D-Ansicht (Blick Richtung Nordwesten) __	19
Abbildung 6: Abschätzung der Entwicklungspotenziale im Kanton Zug _____	20
Abbildung 7: Heutiges öV-System im Kanton Zug _____	22
Abbildung 8: öV Belastung 2040 (DWV ausgewählter Buslinien) _____	24
Abbildung 9: Wunschlinien zur Gesamtverkehrs-Nachfrage 2017 und 2040 (DWV, öV und MIV) 25	
Abbildung 10: Durchschnittliche Tagesdistanz nach Verkehrsmittel im Kanton Zug _____	26
Abbildung 11: Übersicht zu den untersuchten Systemen _____	28
Abbildung 12: Referenzbild Metro Linie M2 Lausanne _____	30
Abbildung 13: Referenzbild BHNS Ligne 4 Busway de Nantes _____	33
Abbildung 14: Visualisierung Tram im autoarmen Zentrum Cham _____	35
Abbildung 15: Vergleich Systemkapazität _____	40
Abbildung 16: Systemvergleich aus Kostensicht (qualitativ) _____	41
Abbildung 17: Linienführungsvarianten Stadtbahnverlängerung _____	45
Abbildung 18: Linienführung Metro Baar - Rotkreuz _____	47
Abbildung 19: Visualisierung der Metro Zug – Station Zug Arena _____	48
Abbildung 20: Vertikales Längsprofil Metro _____	49
Abbildung 21: Querschnitte Tunnelsystem und Haltestelle _____	50
Abbildung 22: Lage Haltestelle Steinhausen/Zug Ammannsmatt _____	50
Abbildung 23: Reisezeitelemente eines Systems mit Metro und getroffene Annahmen _____	54
Abbildung 24: Relationen sortiert nach Reisezeitgewinn mit Metro _____	55
Abbildung 25: Reisezeitdifferenz am Beispiel der Relationen von/nach Cham Papierfabrik ____	56
Abbildung 26: Nutzen vs. Kosten der Metro _____	58
Abbildung 27: Anforderungen an die Infrastruktur Bus+ _____	59
Abbildung 28: Leistungsfähige Korridore _____	60
Abbildung 29: Mögliches Liniennetz zur Bespielung der leistungsfähigen Korridore _____	63
Abbildung 30: Reisezeitvergleich ab Haltestelle Hünenberg Dorf _____	64
Abbildung 31: Reisezeitvergleich ab Haltestelle Oberägeri Station _____	64
Abbildung 32: Reisezeitvergleich ab Haltestelle Steinhausen Zentrum _____	65
Abbildung 33: Infrastrukturmassnahmen auf leistungsfähigen Korridoren _____	65
Abbildung 34: Vergleich Betriebskosten heute und Bus+ _____	68

Abbildung 35: Querschnitte Eigentrassee Tram Beispiel General-Guisan-Strasse _____	70
Abbildung 36: Investitionskosten der Systeme pro Netzabschnitt (Kostengenauigkeit +/- 40%)_	73
Abbildung 37: Betriebskosten alternativer öV-Systeme im Vergleich zu heute _____	74
Abbildung 38: Leistungsfähige Korridore Bus+ inkl. öV-Angebot _____	80

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Hierarchie heutiges öV-System _____	21
Tabelle 2: Kostenschätzung Erstellung Metrolinie nach Kostengruppe und gesamt _____	52
Tabelle 3: Reduktion des Angebots mit einem Metro-System _____	57
Tabelle 4: Detaillierte Abwägung zu ausgewählten Korridoren _____	61
Tabelle 5: Auflistung der Infrastrukturmassnahmen inkl. Grobkostenschätzung _____	66
Tabelle 6: Beispiele von Herausforderungen für die Machbarkeit _____	69
Tabelle 7: Vergleich Kosten Bus+ und Tram _____	72

## Glossar

ARV	Amt für Raumplanung und Verkehr
AS	Ausbauschritt
AP	Arbeitsplätze
BRT	Bus Rapid Transit
DWV	Durchschnittlicher Werktagerverkehr
EUB	Einseilumlaufbahn
EW	Einwohner:innen
GVM	Gesamtverkehrsmodell
MIV	Motorisierter Individualverkehr
öV	öffentlicher Verkehr
UCH	Umfahrung Cham Hünenberg
ZBT	Zimmerberg-Basistunnel