

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Technischer Bericht



Version 1.0, Stand: 10. Juni 2023

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	8
1 Ausgangslage, Abgrenzung, Auftrag und Zielsetzung	11
1.1 Ausgangslage	11
1.1.1 Strategieprozess Carregime	11
1.1.2 Projektidee	11
1.1.3 B+A «Zukünftiges Carregime»	14
1.2 Zielsetzung und Aufgabenstellung	15
1.2.1 Zielsetzung	15
1.2.2 Aufgabenstellung: Pflichtenheft für die Machbarkeitsstudie	15
1.3 Projekt-Strukturierung und -Abgrenzungen	18
1.3.1 Car, Bus bzw. Fernbusse: Begriffsklärung und Abgrenzung	18
1.3.2 PW-Parkierung: Ersatz Bahnhofparking P1	20
1.3.3 Projekt-Strukturierung bzw. Rahmenbedingungen der Machbarkeitsstudie	20
2 Nutzen und Potenziale	22
2.1 Nutzen und Potentiale Tourismus	22
2.1.1 Massgebendes Aufkommen Carverkehr	22
2.1.2 Potenzial Carverkehr Stadtpassage	23
2.1.3 Massgebendes Aufkommen Fernbusverkehr	25
2.1.4 Personenströme Carpassagiere	25
2.1.5 Personenströme Fernbuspassagiere	26
2.2 Nutzen und Potentiale Veloverkehr	27
2.2.1 Bestehende Velonetzplanungen	27
2.2.2 Nutzen einer durchgehenden Verbindung	28
2.2.3 Potential einer durchgehenden Velo-Verbindung	31
2.3 Nutzen und Potentiale Fussverkehr	32
2.4 Nutzen und Potentiale LUKS	34
2.4.1 Verkehrserzeugung des LUKS	34
2.4.2 Bedeutung Stadtpassage für Erschliessung LUKS mit Veloverkehr	35
2.4.3 Bedeutung Stadtpassage für Erschliessung LUKS zu Fuss	37
2.5 Nutzen und Potentiale als Parkierungsanlage Ersatz Bahnhofparking P1	39
2.6 Abstimmung mit Strategien des Bundes und des Kantons	39
2.7 Synthese Potentiale	41
3 Massnahmen Verkehr	42
3.1 Linienführung Cars / PW ab der Autobahn	42
3.1.1 Knoten Reussegg	43
3.1.2 Knoten Riedstrasse – Sedelstrasse	43
3.1.3 Sedelstrasse	44
3.1.4 Direktanschluss Lochhof	45
3.2 Parkierung Reisecars / Fernbusse	46
3.2.1 Varianten	46
3.2.2 Car-/Fernbusgeschoss	47
3.3 Parkierung PW	48
3.4 Linienführung Fussgänger	48
4 Massnahmen Infrastruktur	50

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

4.1	Grundlagen	50
4.2	Tunnel Nord	50
4.2.1	Normalprofil	50
4.2.2	Linienführung	50
4.2.3	Tunnelbau	50
4.2.4	Brandschutz / Sicherheit	51
4.2.5	Lüftung	51
4.3	Einstellhalle für Carparkierung	52
4.3.1	Baugrube	52
4.3.2	Rohbau	52
4.3.3	Ausbau	52
4.3.4	Brandschutz	53
4.3.5	Lüftung	53
4.4	Stadtpassage, Variante People Mover	53
4.4.1	Normalprofil	53
4.4.2	Linienführung	54
4.4.3	Tunnelbau	54
4.4.4	Brandschutz / Sicherheit	55
4.5	Stadtpassage, Variante Rollband – Fahrsteig	56
4.5.1	Normalprofil	56
4.5.2	Linienführung	57
4.5.3	Tunnelbau	58
4.5.4	Brandschutz / Sicherheit	59
4.5.5	Lüftung / Entrauchung	60
4.6	Mögliche Synergien	60
5	Massnahmen Gestaltung und Städtebau	61
5.1	Der öffentliche Charakter der Stadtpassage	61
5.2	Aufwertung Stadträume	64
5.2.1	Fazit Analyse Stadträume	64
5.2.2	Aufwertung Schwanenplatz	67
5.2.3	Aufwertung Löwenplatz	70
5.3	Gestaltung und Charakter der Portale	73
5.3.1	Portal Altstadt	73
5.3.2	Portal Kantonsspital	76
5.3.3	Portal Friedental	78
6	Betriebliche Massnahmen	80
6.1	Betrieb Car-Parkierung	80
6.2	Betrieb MIV-Parkierung	81
6.3	Betrieb Stadtpassage	82
6.3.1	Beförderungssysteme – Grundlagen	82
6.3.2	Betrachtete Systeme – Fahrsteig	82
6.3.3	Betrachtete Systeme – ACCEL	83
6.3.4	Betrachtete Systeme – Automated People Mover mit Seilantrieb	84
6.3.5	Betrachtete Systeme – Automated People Mover mit Stromabnehmer und Pneu-Antrieb	85
6.3.6	Betrachtete Systeme – Shuttle mit autonomen Einzelfahrzeuge	86
6.3.7	Weitere Systeme	87
6.3.8	Gegenüberstellung der Systeme	88
6.3.9	Geeignete System	88
6.3.10	Weniger geeignete Systeme	89

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

7	Grobkostenschätzung	90
7.1	Grobkostenschätzung LUKS Phase II	90
7.2	Kostengrundlagen und Abgrenzungen Stadtpassage LUKS Phase III	91
7.3	Vorinvestitionen	92
7.4	Grobkostenschätzung Betrieb und Unterhalt der Transportsysteme	92
7.5	Grobkostenschätzung Stadtpassage LUKS Phase III	93
7.6	Abweichungen bei den Grobkostenschätzungen	94
8	Abklärungen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung und Finanzierung	95
8.1	Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung: Grundsätzliche Überlegungen	95
8.2	Annahmen zu den Erträgen	96
	8.2.1 Betriebserträge Carparkierung	96
	8.2.2 Betriebserträge Fernbusse	99
	8.2.3 Betriebserträge PW-Parkierung	100
	8.2.4 Weitere Betriebserträge	102
8.3	Annahmen zu den Aufwendungen	103
8.4	Annahmen zu den Finanzkennwerten	104
8.5	Wirtschaftlichkeitsberechnung – Resultate und Erkenntnisse	105
	8.5.1 Vorbemerkung	105
	8.5.2 Betriebsergebnis	105
	8.5.3 Finanzierung	106
	8.5.4 Sensitivitätsanalyse	108
9	Untersuchung möglicher Trägerschaftsmodelle	109
9.1	Definition Public Private Partnership (PPP)	109
9.2	Stakeholder – Übersicht, Interessen und Rollen	109
9.3	Übersicht über die Trägerschaftsmodelle	112
9.4	Gegenüberstellung der untersuchten Trägerschaftsmodelle hinsichtlich Risiken	114
9.5	Erste Ergebnisse betr. Trägerschaftsmodell	115
10	Projektablauf und Termine	116
10.1	Grundlagen / Randbedingung	116
	10.1.1 Projektablauf LUKS	116
	10.1.2 Projektablauf Bebauungsplan	119
10.2	Projektablauf Stadtpassage (ordentliche Umsetzung)	123
10.3	Untersuchte Szenarien betr. Projektablauf und Termine	125
	10.3.1 Ausgangslage / Szenario 0: parallele Realisierung der beiden Vorhaben	126
	10.3.2 Szenario 1 (LUKS Phase II): Vorinvestition für Deckelbauweise mit nachträglicher Realisierung	127
	10.3.3 Szenario 2 (LUKS Phase II): Vorinvestition für Deckelbauweise und anschliessender Realisierung der Carparkierung; restliche Module später	128
	10.3.4 Szenario 3 (LUKS Phase III): Realisierung Gesamtvorhaben «Stadtpassage» mit LUKS-Etappe III	129
	10.3.5 Szenario 4: Etappierte Umsetzung Gesamtvorhaben Stadtpassage	130
10.4	Gegenüberstellung der Szenarien und Fazit	131
11	Beschaffungs- und Immaterialgüterrecht	132
11.1	Beschaffungsrecht	132
11.2	Immaterialgüterrecht	133

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

12	Risikobewertung	134
13	Fazit	135
14	Anhang	136
14.1	Auswertung Cardaten 2019	136
14.2	Mengengerüst Potenzial Stadtpassage	137
14.3	Vergleich Beförderungssysteme	138
15	Grundlagendokumente bzw. Beilagen	139

Impressum

Titel: Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee; Technischer Bericht;
Arbeitspapier
Auftraggeber: Stadt Luzern, Tiefbauamt
Version / Datum: Version 1.0 vom 10. Juni 2023

Projektteam

Stadt Luzern

Roger Schürmann, Leiter Bereich Projekte TBA, Projektverantwortlicher Prüfung Stadtpassage
Isabelle Kaspar, Co-Stabschefin UMD
Milena Scherer, Co-Leiterin MOB
Nicolas Rast, Projektleiter SPL
Thomas Zenger, Ressortleiter Gestaltungspläne SBA

Kanton Luzern:

Patrick Abegg, BUWD, Mobilitätskoordinator
Reto Limacher, Dienststelle Immobilien, Senior Portfoliomanager

Luzerner Kantonsspital LUKS:

Roland Schwilch, Leiter Projektentwicklung

Bearbeitungsteam

Projektleitung:

Thomas Kieliger, Kieliger & Gregorini AG

Nutzen und Potentiale:

Stephan Erne, movaplan

Verkehrs- und Infrastrukturplanung

Martin Scherer, EBWSB
Lea Pries, EBWSB
Peter Kurmann, EBWSB
Guido Rindsfusser, EBWSB
Ulrich Straumann, EBWSB

Städtebau und Architektur:

Simon Kretz, Salewski Nater Kretz AG
Felix Ledergerber, Salewski Nater Kretz AG

Freiraumplanung:

Monika Schenk, Uniola AG
Selina Gosteli, Uniola AG

Finanzierung und Trägerschaft:

Felix Ribi, EBP
Nadina Pahud-Schiesser, EBP

Foto Titelbild: Stadt Luzern, Urs Dossenbach

Glossar

Die folgende Zusammenstellung beinhaltet die wichtigsten im technischen Bericht zum «Stadtpassage» verwendeten Begriffe und Abkürzungen.

Begriff	Erläuterung
ACCEL	Fahrsteig mit Beschleunigung, ThyssenKrupp Elevator
APM	Automated People Mover: ein automatisches Beförderungssystem für den Personen-transport, welches schienengebunden und fahrerlos verkehrt. Es wird meist für kurze Strecken z.B. bei Flughäfen eingesetzt.
AP3G	Agglomerationsprogramm der 3. Generation
BAV	Bundesamt für Verkehr
Beförderungskapazität	Die Beförderungskapazität von Transportsystemen wird häufig in Personen pro Stunde und Richtung (pphpd = people per hour per direction) angegeben
BZO	Bau- und Zonenordnung der Stadt Luzern
B+A	Bericht und Antrag ans Stadtparlament
DBL	Durchgangsbahnhof Luzern
EBG	Eisenbahngesetz
Fahrsteig	Rollband bzw. Laufband
IG Stadtpassage	Interessengemeinschaft der Stadtpassage; Lösungsidee einer privaten Trägerschaft
Incoming Carfahrten	Car-Gelegenheitsfahrten; umfasst Reisende und Touristen, welche gemeinsam an einer Reise mit mehreren Stationen teilnehmen
LUKS	Luzerner Kantonsspital
LUPS	Luzerner Psychiatrie
Outgoing Carfahrten	Auftrags-Carfahrten (eintägig und mehrtägig) sind Carreisen, welche auf Bestellung durchgeführt werden
PBG	Planungs- und Baugesetz
PBG	Personenförderungsgesetz
PPP	Public Private Partnership
RPG	Raumplanungsgesetz
Sky Metro	Automated People Mover mit Seilantrieb, Flughafen Zürich
TBM	Tunnelbohrmaschine
URG	Urheberrechtsgesetz
UWG	Bundesgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb
VPG	Verordnung über die Personenförderung
XUND	Bildungszentrum für Gesundheit im Kantonsspital Luzern

Zusammenfassung

Der Stadtrat hat dem Grossen Stadtrat im Herbst 2022 den B+A «Zukünftiges Carregime» unterbreitet. Im Rahmen des Strategieprozesses wurden für eine langfristige Lösung der Carparkierung in der Stadt Luzern 59 Ideen diskutiert und bewertet. Auf dieser Basis möchte der Stadtrat die neue, privat initiierte Lösungsidee «Stadtpassage» mit einer Parkierung unter den neuen LUKS Bebauungen weiter prüfen. In einem ersten Schritt soll daher unter Berücksichtigung des Terminprogramms des Luzerner Kantonsspitals die Machbarkeit geprüft und das Projekt konkretisiert werden. Neben weiteren Themen wird auch die Integration von Autoparkplätzen und einem Fernbusterminal mit in die Prüfung aufgenommen.

Die Prüfung und Weiterentwicklung der Projektidee Stadtpassage erfolgte in einem interdisziplinären Team von Herbst 2022 bis Frühling/Sommer 2023 in den drei Teilprojekten «Stadtraum und Mobilität», «Bautechnik: Machbarkeit, Kosten, Termine» sowie «Trägerschaft und Finanzierung». Die Arbeit zeigt folgende Resultate:

Technische Machbarkeit

Die technische Machbarkeit einer Parkierung (Cars, Fernbusse und PW's) unterhalb des LUKS inkl. Erschliessungstunnel ab Riedstrasse und Stadtpassage in die Altstadt ist nachgewiesen. Die Stadtpassage kann je nach Transportsystem brandschutztechnisch ohne Lüftungsschächte (Bramberg) betrieben werden.

Terminliche Machbarkeit

Eine Realisierung ist erst in der LUKS Phase III ab Mitte 2029 möglich (Inbetriebnahme ab 2036) und nicht – wie von den Initianten vorgeschlagen – in der Phase II (Realisierung ab Mitte 2026). Eine Realisierung in der LUKS Phase III setzt Vorinvestitionen in der Nahtstelle zur LUKS-Phase II von rund 5 Mio. Franken voraus.

Betriebliche Machbarkeit

Die Anlage bietet Platz für zirka 55 Carparkplätze mit 5 Carhaltekannten, 4 Fernbusterminals und bis zu ca. 365 Autoparkplätzen. Mit der Realisierung der Stadtpassage können mindestens die zentralen Caranhalte- und Carparkplätze am Schwanen- und Löwenplatz sowie die weggefallenen Parkplätze am Inseli ersetzt werden. In absoluten Spitzenzeiten (Erhebungen vor Corona) kann der Bedarf an die Carparkierung nicht komplett abgedeckt werden. Zum Abfangen dieser Spitzenbelastungen ist ein Slotmanagement und/oder Überlaufgefässe bei bestehenden Carparkplätzen denkbar (z. B. Brüelmoos). Mit einer Realisierung des Vorhabens «Stadtpassage» unter der LUKS Phase III lässt sich auch der Wegfall des Bahnhofparkings P1 zumindest mengenmässig kompensieren.

Integration Veloverkehr

Betreffend die Velonutzung der Stadtpassage haben die Machbarkeitsabklärungen gezeigt, dass zwar ein Potential für einen Velozubringer zum LUKS vorhanden ist, die Stadtpassage aber schlecht ins Netz eingegliedert werden kann und nicht den Wunschlinien der Velofahrenden entspricht. Es wird davon ausgegangen, dass die Attraktivität und das Potenzial bescheiden sind. Dem eher tiefen Potential stehen hohe Kosten und weitere Nachteile gegenüber. Die Öffnung der Stadtpassage für den Veloverkehr erfordert z. B. einen grösseren Tunnel-Querschnitt und damit höhere Kosten. Es wird darum empfohlen, die Stadtpassage nicht für den Veloverkehr zu öffnen. Die Verknüpfung soll aber mit Abstellanlagen in der unmittelbaren Nähe oder der Möglichkeit, das Velo mitzunehmen, sichergestellt werden.

Transportsysteme

Basis für die Machbarkeitsstudie bilden aktuell bekannte, bewährte und sich im Betrieb befindende Beförderungssysteme. Der Machbarkeitsabklärungen wurden ein automatisierter People-Mover (APM) auf Pneurädern (z.B. seilgezogen oder mit Stromabnehmer) mit einer Ausweichstelle in der Mitte des Tunnels sowie klassische Fahrsteige bzw. Rollbänder in 100-Meter-Etappen zu Grunde gelegt. Rollbänder

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

sind vergleichsweise günstig und einfach im Betrieb und Unterhalt, aber wenig attraktiv (Erlebnis, Geschwindigkeit). Der Automated People Mover (APM) ist in Bezug auf die Reisezeit und Erlebnis attraktiver. Es handelt sich aber um eine sehr teure und unterhaltsintensive Lösung. Der Weg von der Carparkierung bis in die Altstadt dauert mit dem Rollband 9 Minuten (gehend) oder 22 Minuten (stehen). Mit dem APM dauert die «Reise» nur knapp 2 Minuten bei einer durchschnittlichen Wartezeit für den Fahrgastwechsel von zirka 5 Minuten. Zukünftige und aktuell in Entwicklung stehende Systeme bieten evtl. Chancen in Bezug auf eine Reduktion der Betriebskosten durch Automatisierung, Fernwartung und Überwachung.

Städtebau und Freiraum

Die Stadtpassage bietet die Chance, drei wichtige Stadträume (Altstadt, Kantonsspital, Naherholung Friedental-Rotsee) miteinander zu verknüpfen, spielt die innerstädtischen Räume Schwanenplatz und Löwenplatz frei und schafft Platz für eine Aufwertung. Die Integration eines städtebaulich verträglichen und in der Ausgestaltung sowie Lage attraktiven Zugangs in der Altstadt ist anspruchsvoll – aber es bestehen gute und realisierbare Lösungen.

Investitionskosten

Die Grobkostenschätzungen liegen bei rund 268 bis 280 Mio. Franken (Fahrsteige/Rollbänder) bzw. 327 bis 340 Mio. Franken (People Mover). Die Kostengenauigkeit liegt bei +/- 35%. Einzelne Kostenbestandteile - insbesondere im Zusammenhang mit Baurechtszinsen und Landerwerbskosten - wurden nicht vertieft ermittelt. Die Kostenschätzung für die Phase III fällt gegenüber LUKS Phase II höher aus, weil das Volumen und die Kapazität unter der LUKS Phase III grösser sind als bei Phase II. Auch die Stadtpassage bzw. der Tunnel in die Altstadt wird länger. Die Autoparkierung verursacht im Verhältnis geringe Mehrkosten von 12 bis 13 Mio. Franken. Es bestehen zudem gewisse Chancen für eine Mitfinanzierung (Rückerstattungen) einzelner Elemente des Gesamtvorhabens «Stadtpassage» über das Agglomerationsprogramm der 5. Generation.

Wirtschaftlichkeit und Trägerschaft

Anhand der aktuell verfügbaren Zahlen ist der Bau und Betrieb der Stadtpassage nicht kostendeckend. Damit die Stadtpassage über eine Nutzungsdauer von 50 Jahren eine Rendite grösser 3% abwirft, sind zu den Investitionen à-fonds-perdu-Beiträge (der öffentlichen Hand) zwischen 76 Mio. Franken (Fahrsteige mit PW-Parkierung) und 205 Mio. Franken (APM ohne PW-Parkierung) notwendig. Aus Sicht der Wirtschaftlichkeit ist der Bau eines PW-Parkings sinnvoll. Die Investitionskosten, das Mengengerüst (Einnahmen aus Car-, Fernbus- und Autoparkierung) und die Betriebskosten wurden im Rahmen der Machbarkeitsstudie in einer ersten Näherung grob abgeschätzt und müssen in einer nächsten Projektphase so weit wie möglich (z.B. Unsicherheit Entwicklung Cartourismus nach Corona) verifiziert sowie aktualisiert werden. Die grundsätzlichen Aussagen dürften stabil bleiben. Aufgrund der hohen Investitionssumme und der Interessens- sowie Risikobetrachtung stehen beim Business Case mit Carparkierung, Fernbussen und PW-Parkierung wohl eine gemischte Trägerschaft mit Stadt, Kanton und Privaten – Prinzip PPP (Public Private Partnership) – im Vordergrund. Offen ist, wie stark sich die öffentliche Hand an der gemischten Trägerschaft über die à-fond-perdu-Beiträge hinaus beteiligen will sowie in welchem Umfang private Investoren gefunden werden können.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass die Projektidee «Stadtpassage» unter den dargelegten Rahmenbedingungen als machbar beurteilt wird und eine Chance für eine langfristige, verlässliche sowie nachhaltige Lösung der Carparkierung in der Stadt Luzern bietet. Zudem besteht beispielsweise mit der Verknüpfung der Innenstadt mit dem Kantonsspital sowie dem darum liegenden Quartier Synergiepotenzial bzw. Zusatznutzen. Es handelt sich aber um ein sehr anspruchsvolles Infrastrukturvorhaben mit zahlreichen Abhängigkeiten – gerade auch aufgrund der Verknüpfung mit Dritten – und hohen Kosten. Es gibt in diesem Umfang und in dieser Grössenordnung aber keine Billig-Lösung. Die Kosten für umfassende Infrastruktur-Lösungen im städtischen Raum sind hoch. Für eine Realisierung scheint daher ein klares Bekenntnis aller Beteiligten und eine starke Trägerschaft für die nächsten Schritte für dieses oder andere

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

Vorhaben zwingend. Auch scheint es sinnvoll, die Chancen von Synergienutzen und die daraus oft folgenden Risiken vorsichtig gegeneinander abzuwägen. Weiter sind die Annahmen hinter den Wirtschaftlichkeitsüberlegungen und der tatsächlich notwendigen oder gewollten Mengengerüste (z. B. Umfang Parkierungsanlage) zu verifizieren und festzulegen.

1 Ausgangslage, Abgrenzung, Auftrag und Zielsetzung

1.1 Ausgangslage

1.1.1 Strategieprozess Carregime

Die Stadt Luzern gehört zu denjenigen Städten, welche bis zu Beginn der Coronapandemie eine stetige Zunahme an Touristinnen und Touristen, insbesondere auch als Gruppenreisende, verzeichneten. Die damit verbundenen Carfahrten und Touristenströme wurden von der Bevölkerung teilweise als störend wahrgenommen. Es wurden Massnahmen zu einer Verbesserung der Situation gefordert und vorgeschlagen. Im B+A 22/2019 vom 28. August 2019: «Tourismus und Carregime» wurden mit einer ausführlichen Analyse der politische Handlungsdruck und der Bedarf nach langfristigen Strategien sowohl im Bereich Tourismus als auch im Bereich Carregime nachgewiesen. In der Folge hat der Stadtrat je einen Strategieprozess für die beiden Themen Tourismus und Carregime ausgelöst.

Im Strategieprozess Carregime wurde das Zielsystem partizipativ ermittelt und 59 Lösungsideen einer fachlichen Bewertung unterzogen. Breite Kreise wünschen sich ein Carregime, das möglichst wenig Verkehr verursacht, wenig negative Auswirkungen auf das direkte Umfeld hat und die Verkehrssicherheit im Umfeld von Car-Anhalte- und -parkplätzen für alle Verkehrsteilnehmenden gewährleistet. Das Bewertungsergebnis bildete eine zentrale Grundlage für den Entscheid des Stadtrates zum künftigen Carregime. Unter Berücksichtigung weiterer Aspekte betreffend Chancen (Synergien), Risiken (Abhängigkeiten/Konflikte) und Finanzierung sowie der politischen Vorgeschichte kam der Stadtrat zum Schluss, dass die Carthematik mit einer ganzheitlichen, langfristigen Infrastrukturlösung angegangen werden soll. Ein solcher Ansatz erfüllt die partizipativ erarbeiteten Ziele und die Leitlinien zur Vision Tourismus am besten.

1.1.2 Projektidee

Konkret hat der Stadtrat im Rahmen des B+A 20/2022 vom 6. Juli 2022 "Zukünftiges Carregime" (s. Kap. 1.1.3 und vgl. [1]) die Lösungsidee «Stadtpassage» zur weiteren Bearbeitung empfohlen. Dabei handelt es sich um die Lösungsidee einer privaten Interessengemeinschaft (IG Stadtpassage). Das Parkieren von Reisecars inkl. Aus- und Einsteigen der Gruppengäste soll künftig in einem zusätzlichen vierten Untergeschoss des neu geplanten Parkhauses des Luzerner Kantonsspitals erfolgen. Eine zirka 800 m lange, unterirdische Fussgänger Verbindung verbindet das Kantonsspital mit der Altstadt im Gebiet Hertensteinstrasse. Dieser Fussgängertunnel soll öffentlich zugänglich sein und mit Rollbändern sowie weiteren Zugängen ausgestattet werden. Je nach Dimensionierung ist auch eine Öffnung für das Velo denkbar. Die Zufahrt für die Reisecars zum Parkhaus soll direkt über einen neuen, unterirdischen, zirka 200 m langen Strassentunnel aus dem Friedental im Gebiet des Abzweigers Riedstrasse erfolgen. Zentrale Vorteile der Lösungsidee sind:

- Die Gruppengäste können die Innenstadt ab dem Aussteigeort weiterhin direkt zu Fuss erreichen.
- Die zentralen Car-Anhalteplätze in der Innenstadt (Schwanenplatz und Löwenplatz) werden frei für andere Nutzungen und können städtebaulich aufgewertet werden.
- Die Zahl der Carfahrten ins Zentrum der Stadt Luzern wird massiv reduziert.
- Das Synergiepotenzial ist hoch (u. a. Infrastrukturbau, Erschliessung Kantonsspital, Leitungsbau, Veloverbindung, Baulogistik, Verkehrsentslastung Quartier)

Basierend auf dem Entwicklungsplan des LUKS wird das Areal des Luzerner Kantonsspitals neu bebaut. In drei Etappen entstehen diverse neue Kliniken, ein neues Ambulatorium und ein neuer Betten trakt. Unterirdisch sind die drei Etappen miteinander verbunden. Dazu gehören auch jeweils drei Untergeschosse für Logistik und Technik (im 1. Untergeschoss) und zwei Parkgeschosse (2. und 3. Untergeschoss, total

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

1'850 Parkplätze¹). In den Etappen 2 oder 3 könnten in einem zusätzlichen vierten bzw. fünften Untergeschoss das Car-Parking mit bis zu 50 Stellplätzen sowie eine zusätzliche Autoparkierung als Ersatz für das Bahnhofparking P1 untergebracht werden.

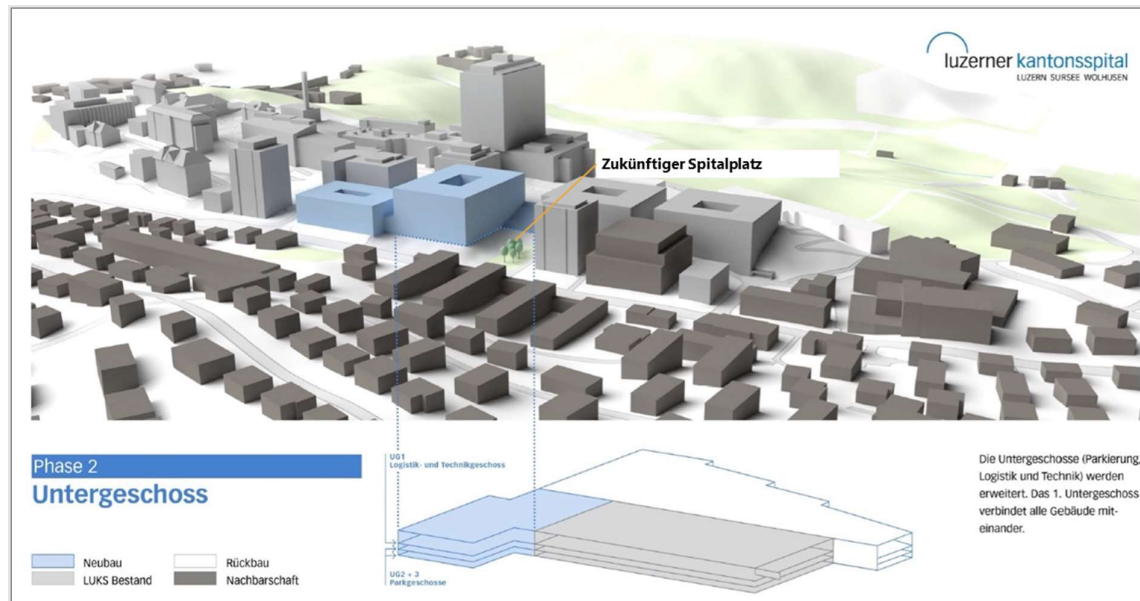


Abbildung 1: Auszug Masterplan Kantonsspital (Quelle: Präsentation Bauen am LUKS, Luzerner Kantonsspital, 2019)

Die Projektidee der privaten Initianten geht davon aus, dass die Zufahrt zu den Car-Parkplätzen über einen neuen Strassentunnel ab der Einmündung Riedstrasse / Sedelstrasse erfolgt, da es insbesondere im Feierabendverkehr bereits zu Überlastungen an den Kreuzungen Spitalstrasse / Sedelstrasse und im Abschnitt Friedentalstrasse / Sedelstrasse kommt. Der neue Tunnel unterquert den Friedhof im Friedental zirka 10 – 12 Meter unter Terrain (Achtung: Konflikt mit Friedhofsschutzzone). Das Bauwerk könnte bereits bei der Realisierung der LUKS Phase II der Baustellenlogistik dienen und damit unter anderem das Problem lösen, wie der Aushub abtransportiert werden soll.

¹ Grundlage: Entwurf Bebauungsplan B 145 für das gesamte Areal

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

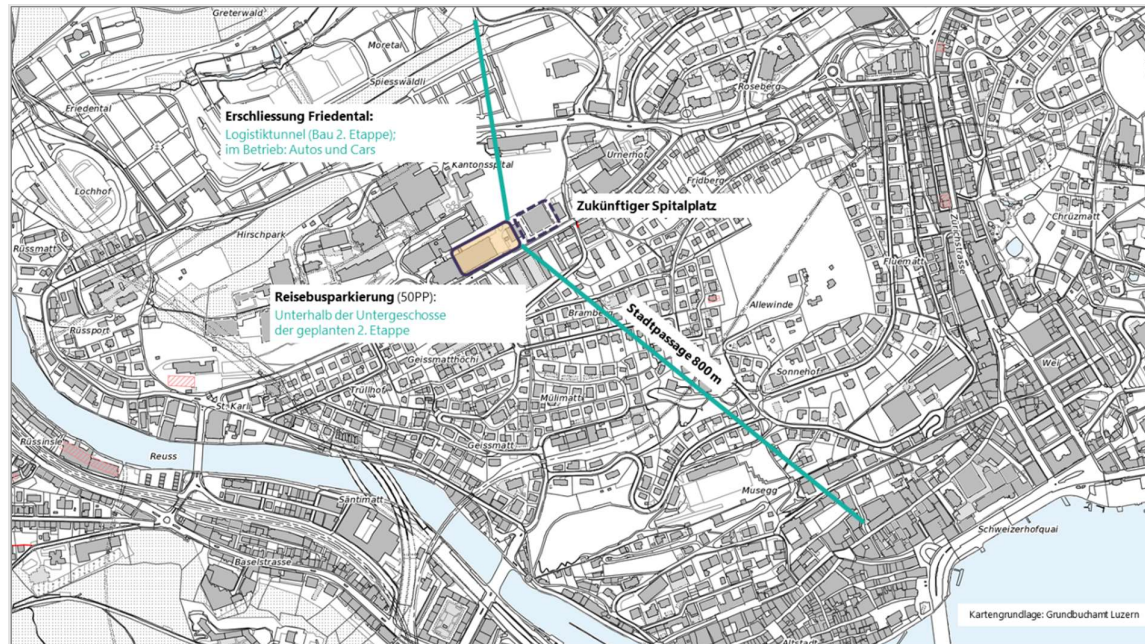


Abbildung 2: Projektskizze (Quelle: IG Stadtpassage)

Einmal aus dem Car ausgestiegen, gelangen die Gruppengäste via Stadtpassage direkt in die Innenstadt. Dieser zirka 800 Meter lange Fussgängertunnel soll sowohl attraktiv als auch sicher gestaltet und ausgestattet werden. Gemäss den Initianten der IG Stadtpassage könnte es sich auch um zwei separate, in regelmässigen Abständen miteinander verbundene Tunnel-Röhren handeln. Das Portal kommt dort zu liegen, wo die Maria-Hilf-Gasse bzw. der Musegrain und die Falkengasse in die Hertensteinstrasse münden. Der heute eher unattraktive Ort soll mit einer guten Lösung deutlich aufgewertet werden.

Die neue Verbindung zwischen Innenstadt und Kantonsspital dient auch den angrenzenden Quartieren, insbesondere dann, wenn zusätzliche vertikale Zugänge (z.B. zum Brambergquartier) geschaffen werden können. Der Fussgängertunnel könnte auch für Velos geöffnet werden oder in einer separaten Röhre geführt werden, so dass eine direkte Veloverbindung zwischen dem grössten Arbeitgeber des Kantons Luzern und der Innenstadt von Luzern entstünde. Eine Verbesserung der Erschliessung bzw. Entlastung der heutigen Zufahrt zum Kantonsspital ist aus Sicht Stadt bzw. Quartier unabhängig vom Carregime ein spannender Ansatz.

Die Grobkostenschätzung der Initianten der Stadtpassage beläuft sich auf 30 – 60 Mio. Franken für den Fussgängertunnel, 30 – 50 Mio. Franken für den Strassentunnel und 30 – 40 Mio. Franken für das Car-Parking. Von Seiten Initianten wurde eine Aufteilung der Finanzierung im Sinne einer öffentlich-privaten Partnerschaft auf die Stadt, das Kantonsspital² und eine Investorengemeinschaft angedacht.

² Das LUKS hält hingegen fest, dass es sich an der Finanzierung von öffentlichen Infrastrukturen nicht beteiligen kann

1.1.3 B+A «Zukünftiges Carregime»

Der Stadtrat hat dem Grossen Stadtrat im Herbst 2022 den B+A «Zukünftiges Carregime» unterbreitet, um den Strategieprozess Carregime abzuschliessen. Mit diesem parlamentarischen Bericht zeigte sich der Stadtrat bereit, die Lösungsidee der «Stadtpassage» eingehend zu prüfen. Dabei gelte es zu beachten, dass es zum jetzigen Zeitpunkt nicht um den Realisierungsentscheid gehe, sondern darum, sich diese einmalige Gelegenheit nicht zu verbauen. In einem ersten Schritt sollen daher unter Berücksichtigung des Terminprogramms des Luzerner Kantonsspitals die Machbarkeit weiter geprüft und das Projekt konkretisiert werden. Dies umfasse insbesondere die Klärung der technischen Machbarkeit, das Aufzeigen der verkehrlichen Auswirkungen der einzelnen Projektelemente inkl. Optimierungspotenzial, eine genauere Schätzung der Projektkosten, das Konkretisieren der Synergien aus Sicht Kanton, Stadt sowie privaten Investorinnen und Investoren und daraus abgeleitete Überlegungen zum Kostenteiler. Der Stadtrat hat in Aussicht gestellt, nach dem Vorliegen der Resultate diese dem Parlament erneut mit einem Antrag zum weiteren Vorgehen zu unterbreiten.

An der Sitzung vom 22. September 2022 hat der Grosse Stadtrat der Stadt Luzern den Beschluss und Antrag (B+A 20/2022, vgl. [1]) betreffend das zukünftige Carregime mit folgenden vier Protokollbemerkungen zustimmend zur Kenntnis genommen.

- Die **Protokollbemerkung 1** zu Kapitel 6.2 «Themen für die Weiterbearbeitung» auf Seite 29 lautet: «Mit der Machbarkeitsstudie Stadtpassage soll auch geprüft werden, die Parkplätze, die im Gebiet Bahnhof wegfallen - Stichwort DBL - zu ersetzen.»
- Die **Protokollbemerkung 2** zu Kapitel 6.2 «Themen für die Weiterbearbeitung» auf Seite 29 lautet: «Die Integration des Veloverkehrs in das Teilelement Fussgängerpassage ist zu prüfen.»
- Die **Protokollbemerkung 3** zu Kapitel 6.2 «Themen für die Weiterbearbeitung» auf Seite 29 lautet: «Insbesondere ist folgendes Thema zu vertiefen: Ausrüstung der Stadtpassage mit einem Mini-People Mover (People Mover).»
- Die **Protokollbemerkung 4** zu Kapitel 7 «Übergangsregime (mittelfristig)» auf Seite 31ff lautet: «Die umfassende Änderung des Gebührensystems sowie das Slot-Management sollen nicht nur als Übergangsregime, sondern als mögliche dauerhafte, langfristige Massnahme entwickelt werden.»

1.2 Zielsetzung und Aufgabenstellung

1.2.1 Zielsetzung

Bis Mitte 2023 sind folgende Grundlagen zu erarbeiten, um dem Grossen Stadtrat einen Projektkredit für ein Vorprojekt für die Stadtpassage unterbreiten zu können:

- Nachweis der technischen, gestalterischen, baulichen planungsrechtlichen, terminlichen, sicherheits-technischen, umwelt-rechtlichen, verkehrsbetrieblichen und bauplanerischen Machbarkeit;
- Kostenschätzung sowie Darstellung der Synergien und der Etappierbarkeit in Abstimmung mit dem LUKS;
- Nutzung als Fernbusterminal;
- Ergänzung P1 des Bahnhofparkings als modulares Element;
- Darstellung des Nutzens und Abschätzung der Potenziale der Stadtpassage (z. B. für Fuss- und Veloverkehr, Aufwertung Innenstadt);
- Prüfung von verschiedenen Zugängen und unterschiedlichen Nutzungen;
- Aussagen zur Trägerschaft, Finanzierung und Beiträge (Bund);
- Darstellung der Projektrisiken;
- Stossrichtung für die nächsten Projektphasen.

1.2.2 Aufgabenstellung: Pflichtenheft für die Machbarkeitsstudie

Die Machbarkeitsstudie soll in drei Teilprojekten wie folgt bearbeitet werden:

- Teilprojekt 1: Mobilität und Stadtraum
- Teilprojekt 2: Technische Machbarkeit, Kosten und Termine
- Teilprojekt 3: Trägerschaft und Finanzierung

Teilprojekt 1: Mobilität und Stadtraum

Aufgabenstellung betr. Nutzen und Potenziale:

- Klärung der Umfeld-, bzw. Nachfrage- und Potenziale (Personenflussberechnungen) und des Nutzens der Projektidee für die angrenzenden Quartiere (alle Zielgruppen) und für das LUKS (Mitarbeitende, Besucher), separat betrachtet für den Fuss- und Veloverkehr;
- Ein-/Austritt zur Passage im Bereich Spitalstrasse/Spitalplatz, insbesondere auch für das Velo
- Klärung der Nutzung der Stadtpassage als Fernbus-Terminal (Zuständigkeit: Kanton Luzern);
- Ermitteln von weiteren Synergien und Vorabklärungen dazu soweit zweckmässig oder erforderlich (z.B. Fernwärme und andere Leitungsbauten, Umnutzung des Car-Parkings für andere Zwecke etc.);

Aufgabenstellung betr. verkehrsplanerische Grundlagen bzw. Verkehrstechnik:

- Nachweis der verkehrstechnischen Machbarkeit bzw. Befahrbarkeit (z. Bsp. Kreuzen von zwei Cars) inkl. Erschliessung über das Friedental bzw. Sedel mit Kapazitäts-Nachweis (Grundlage: Verkehrsmodellberechnung statisch und/oder dynamisch);
- Herleitung der Knotenform und Nachweis der verkehrstechnischen Machbarkeit der Einmündung in die Sedel- und Riedstrasse.
- Festlegung der geometrischen Abmessungen: Linienführung horizontal und vertikal, Querschnitte
- Entwicklung von Lösungsansätzen betr. Car-Parking unter Berücksichtigung der Ausstattung und des Platzbedarfs gemäss Standards für die Car-Halte- und Parkplätze;
- Prüfung des Ersatzes der PW-Bahnhofparking P1 im Rahmen DBL als modulares Element;
- Prüfung einer Integration von Velos in das Teilelement der Fussgängerpassage und Weiterführung der Fuss- und Veloverbindung ins Ried/Rotsee ebenfalls prüfenswert;
- Prüfung eines direkten Anschlusses ab Autobahn A2/6 aus dem Gebiet Lochhof/ Reussmattstrasse.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

Aufgabenstellung betr. Betriebskonzept für die Car- bzw. PW-Parkierung

- Entwicklung von Grundlagen bzw. Lösungsansätzen betr. Car-, Fernbus und PW-Betriebskonzept mit Betriebsregime inkl. Slotmanagement, Pricing-Konzept mit Gebührenstruktur und Kontrollmechanismen.

Teilprojekt 2: Technische Machbarkeit, Kosten und Termine

Strukturierung/Abschnitte:

Für die Prüfung der Machbarkeit wird das Gesamtvorhaben «Stadtpassage» in folgende fünf Abschnitte strukturiert:

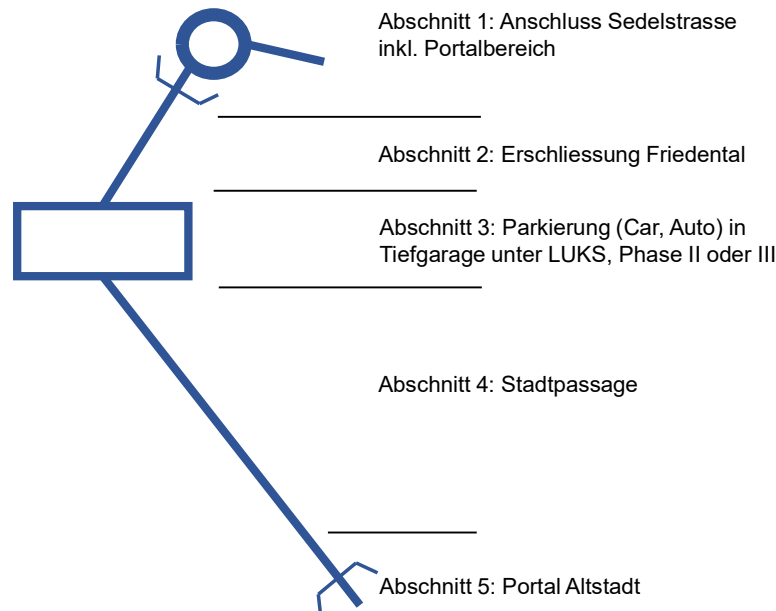


Abbildung 3: Strukturierung des Gesamtvorhabens «Stadtpassage» in fünf Abschnitte

Aufgabenstellung Bautechnik:

- Prüfung der bautechnischen und geologischen Machbarkeit der Infrastrukturbauwerke inkl. Realisierungskonzept und Baulogistik für das LUKS;
- Nachweis der Integrierbarkeit in die zweite Phase der Arealentwicklung LUKS als 4. bzw. 5. Untergeschoss inkl. Zu- und Wegfahrt der Cars bzw. PW's, Anbindung an den Spitalplatz auf dem Spitalareal und der Anordnung der Energie-Pfähle für das Anergie-Netz sowie einer attraktiven Fusswegverbindung vom Car-Parking zur Fussgängerpassage in die Innenstadt;
- Entwicklung von Lösungsansätzen betr. Reduzierung der Schnittstellen bzw. Abhängigkeiten (Entkoppelung von den LUKS-Bauten) sowie hinsichtlich Aufwärtskompatibilität;
- Prüfung der Etappierbarkeit;
- Vertiefte Prüfung der Idee, den Strassentunnel für die Baulogistik zu nutzen.

Aufgabenstellung betr. Städtebau, Gestaltung und Ausstattung:

- Ausgestaltung und Ausstattung der Fussgängerpassage im Sinne eines attraktiven, sicheren und barrierefreien Angebots für die verschiedenen Zielgruppen; Vergleich mit ausgeführten bzw. vergleichbaren Bauwerken;
- Gestaltung der Portalbauwerke im Friedental und in der Hertensteinstrasse und Darstellung der städtebaulichen und architektonischen Auswirkungen auf die gebaute Stadt;
- Entwicklung von ersten Projektideen betr. Aufwertung bzw. Umgestaltung des Löwen- und Schwanenplatzes bei Wegfallen der Car-Parkplätze (Potentiale darstellen; Nachfolgeprojekt).

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

Aufgabenstellung betr. Bewilligungsfähigkeit:

- Prüfung bau- und planungsrechtliche Bewilligungsfähigkeit;
- Abstimmung mit den Prozessen bzw. Instrumenten des Bebauungsplans des LUKS;
- Klärung der Umweltrelevanz bzw. die möglichen Anforderungen hinsichtlich Umweltverträglichkeit;
- Prüfung der Anforderungen hinsichtlich Sicherheit und Brandschutz.

Aufgabenstellung betr. Grobkostenschätzung:

- Erarbeitung der (Grob-)Kostenschätzung für die Planungs-, Projektierungs-, Realisierungs- und Betriebsphase für alle Teilprojekte als Grundlage für die Überlegungen zur Trägerschaft und Finanzierung (Kostengenauigkeit +/- 35 %);
- Erarbeitung von Grundlagen und Argumente für die Festlegung des Kostenteilers.

Aufgabenstellung betr. Projektablauf und Termine:

- Darstellung des Projektablaufs mit Terminen und Meilensteinen;
- Abstimmung mit dem Gesamtterminplan des LUKS inkl. Darstellung der Abhängigkeiten.

Aufgabenstellung betr. Projektrisiken und Massnahmenplanung:

- Darstellung der Projektrisiken mit Massnahmen (Eventualplanung)

Teilprojekt 3: Trägerschaft und Finanzierung

Aufgabenstellung betr. Planrechnung bzw. Nachweis der Betriebswirtschaftlichkeit:

- Erarbeitung einer Auslegeordnung möglicher Kosten (Investitionen, Kosten für die Planungs- resp. Projektierungsphase, Betriebskosten, Abschreibungen und Restwerte) und Erträge im Rahmen der Umsetzung der Stadtpassage betr. die geplante Car- und PW-Parkierung;
- Klärung betr. möglicher Beiträge des Bundes (Agglomerationsprogramm, Verkehrsdrehscheibe) und weiterer Stellen von Bund, Kanton und Stadt;
- Entwicklung von möglichen Szenarien betreffend möglicher Kostenteiler respektive Übernahme von Kosten durch mögliche öffentliche und private Projektpartner;
- Entwicklung von Annahmen und Randbedingungen betr. die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens.

Aufgabenstellung betr. Trägerschaft:

- Klärung der Interessen bzw. der gesetzlichen Grundlagen von möglichen Projektpartnern wie Kanton Luzern, Stadt Luzern, LUKS, Tourismus, Gewerbe, private Investoren, etc. (mögliche Darstellung: Rolle, Aufgabe/Verantwortung, Nutzen);
- Erarbeitung von Vorschlägen betr. Trägerschaftsmodelle für die Projektierungs- wie auch Realisierungsphase (Projektierungsgesellschaft, Infrastrukturgesellschaft, Betriebsgesellschaft). Für die Umsetzung ist eine PPP-Lösung (Public-Private-Partnership) anzustreben.

Information und Kommunikation

Aufgabenstellung betr. Information und Kommunikation:

- Einbezug der politischen Parteien bzw. Fraktionen sowie der Stakeholder inkl. Einbezug der Planerverbände (SBK, SIA, BSA, Heimatschutz usw.)
- Einbezug der Quartiervereine Luegisland, Altstadt, Maihof und Hochwacht

1.3 Projekt-Strukturierung und -Abgrenzungen

1.3.1 Car, Bus bzw. Fernbusse: Begriffsklärung und Abgrenzung

Carfahrten für Touristen, als Auftragsfahrten für einen Vereinsskitag und im Rahmen einer Pauschalreise nach Spanien existieren schon lange. Fernbusse sind in Europa auch schon lange bekannt. Erst seit der Marktliberalisierung konnten diese Angebote als Teil des öffentlichen Verkehrs weiterentwickelt werden.

Grundlage für die Begriffsklärung bilden die Art. 6 und 8 des Personenbeförderungsgesetzes (PBG).

Im Art. 6 sind Personenbeförderungskonzessionen gemäss Personenbeförderungsgesetzes (PBG) wie folgt beschrieben:

- ¹ Der Bund kann Unternehmen nach Anhörung der betroffenen Kantone für die gewerbsmässige Beförderung von Reisenden mit regelmässigen Fahrten Personenbeförderungskonzessionen (Konzession) erteilen. Vorbehalten bleiben die Artikel 7 und 8.
- ² Das Unternehmen ist verpflichtet, das Personenbeförderungswesen nach den Vorschriften der Gesetzgebung und der Konzession auszuüben.
- ³ Die Konzession wird für höchstens 25 Jahre, bei Seilbahnen für höchstens 40 Jahre erteilt. Sie kann übertragen, geändert und erneuert werden.
- ⁴ Das Bundesamt für Verkehr (BAV) ist zuständig für die Erteilung, die Übertragung, die Änderung, die Erneuerung, den Entzug, die Aufhebung und den Widerruf von Konzessionen.
- ⁵ Eine Personenbeförderungskonzession nach diesem Gesetz gilt nicht als öffentlicher Auftrag im Sinne von Artikel 9 des Bundesgesetzes vom 21. Juni 2019 über das öffentliche Beschaffungswesen.

Art. 8 PBG beschreibt den grenzüberschreitenden Personenverkehr wie folgt:

- ¹ Das UVEK kann für die Personenbeförderung, bei der ausschliesslich Reisende im grenzüberschreitenden Verkehr befördert werden, Bewilligungen erteilen.
- ² Der Bundesrat kann zur Erzielung einheitlicher Rechtsvorschriften im internationalen Verkehr von diesem Gesetz abweichende Bestimmungen erlassen.
- ³ Der Bundesrat kann mit anderen Staaten Vereinbarungen abschliessen, welche die gegenseitige Anerkennung von Bewilligungen und von diesem Gesetz abweichende Bestimmungen vorsehen.
- ⁴ Die Bewilligung wird für höchstens fünf Jahre erteilt. Sie kann geändert und erneuert, jedoch nicht übertragen werden.
- ⁵ Für die Änderung und Erneuerung ist das BAV zuständig

In Abbildung 4 ist eine mögliche Begriffsklärung bzw. Strukturierung des Car-Gelegenheitsverkehrs und des internationalen und nationalen Fernbus-Verkehrs auf der Grundlage des PBG dargestellt und auch beschrieben.

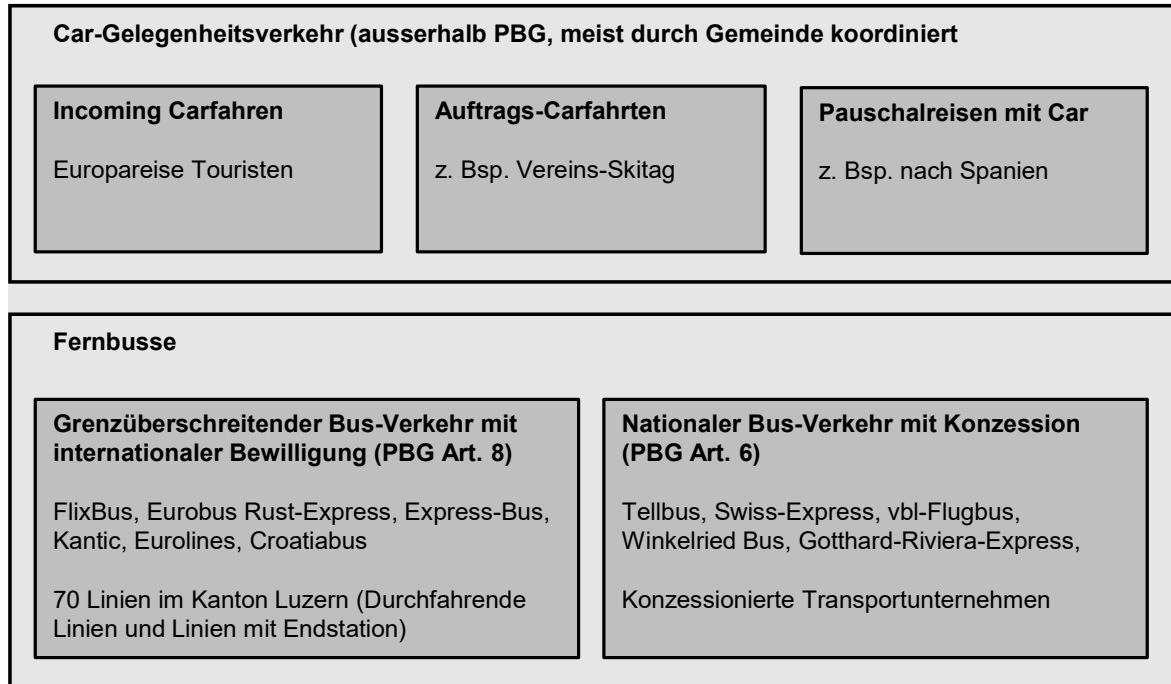


Abbildung 4: Begriffsklärung bzw. Strukturierung des Car-Gelegenheitsverkehrs und des Fernbus-Verkehrs

Die oben dargestellten Car- bzw. Fernbus-Kategorien lassen sich wie folgt beschreiben:

- Car-Gelegenheitsverkehr:

Die Kategorie der Gelegenheitsverkehre benötigt keine Bewilligungen oder Konzessionen. Sie können allenfalls über Parkgebühren auf Carparkplätzen gesteuert und/oder beeinflusst werden, wie das in Salzburg erfolgreich gemacht wird.

 - Incoming Carfahrten:

Bei Incoming Carfahrten umfasst Reisende bzw. Touristen, welche gemeinsam - beispielsweise in einem Arrangement eines Reiseanbieters - an einer Reise mit mehreren Stationen teilnehmen (z.B. eine Europareise oder innerschweizerische Tagesreisen nach Luzern).
 - Auftrags-Carfahrten (Outgoing):

Auftragsfahrten (eintägig und mehrtägig) sind Carreisen, welche auf Bestellung durchgeführt werden (z.B. eine gemeinsame Reise zu einem Skitag eines Turnvereins).
 - Pauschalreisen mit Car:

Bei Pauschalreisen fahren Reisende gemeinsam in den Urlaub (z.B. gemeinsam nach Spanien, um dort im Rahmen eines Arrangements gemeinsam Veloferien zu machen).
- Fernbusse:
 - Grenzüberschreitender Bus-Verkehr (PBG Art. 8):

Als grenzüberschreitenden Verkehr werden Fernbuslinien bezeichnet, welche den Linienverkehr über die Landesgrenzen hinweg anbieten. Dies können Linien sein, welche in der Schweiz starten und im Ausland enden (z.B. der Eurobus Rust-Express) oder vom Ausland die Schweiz als Endstation oder Durchgangsland anfahren (z.B. Linien von FlixBus). Solche Linien werden von den Transportunternehmen in ihrem Land beantragt. Alle bedienten Länder erteilen eine Bewilligung.
 - Nationaler Bus-Verkehr mit Konzession (PBG Art. 6):

Auch im nationalen Verkehr gibt es Fernbuslinien (z.B. der vbl-Tellbus). Sie werden wie der öffentliche Verkehr mittels Konzessionen koordiniert. Damit werden sie rechtlich gleich behandelt wie die Bahn- und Buslinien des öffentlichen Verkehrs.

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

In der Abbildung 7 unten sind mögliche Zusatzmodule zum Grundmodul 1a schematisch dargestellt.

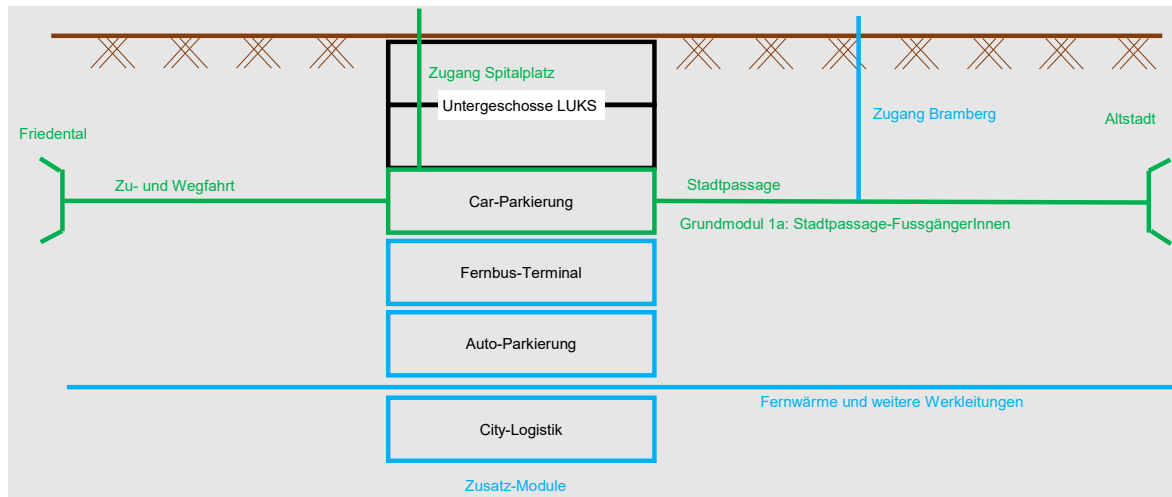


Abbildung 7: Darstellung der möglichen Zusatzmodule zum Grundmodul 1a

Umfang Machbarkeitsstudie:

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie sind die Incoming-Carfahrten als Grundmodul 1a und 1b (mit Velo-Verbindung) zu untersuchen. Fernbus-Terminals sind als Zusatzmodule zu prüfen.

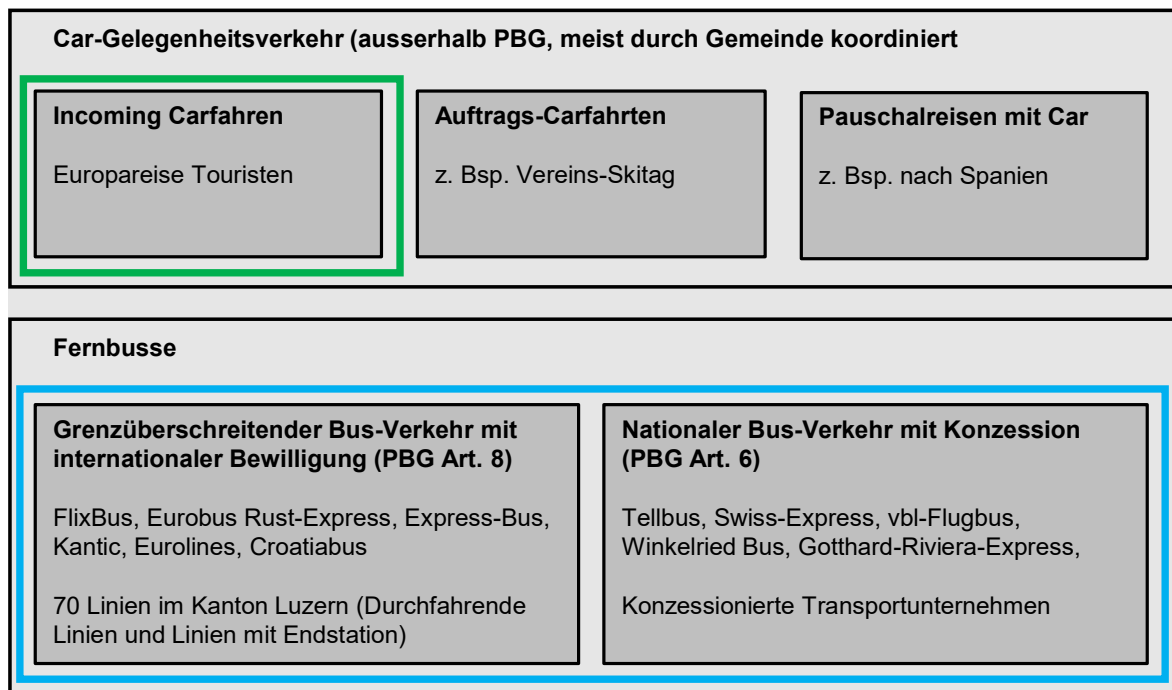


Abbildung 8: Umfang der Machbarkeitsstudie

Auftrags-Carfahrten und Pauschalreisen mit Car sind nicht Bestandteil der Machbarkeitsstudie und sind mit dem städtischen Betriebskonzept abzugleichen.

2 Nutzen und Potenziale

2.1 Nutzen und Potentiale Tourismus

2.1.1 Massgebendes Aufkommen Carverkehr

Der Cartourismus bzw. das grosse Aufkommen des Carverkehrs in der Innenstadt von Luzern stellen die zentrale Aufgabenstellung für das Projekt Stadtpassage dar. Das massgebende tägliche Carverkehrsaufkommen wurde im Konzept Car-Parkierung von 2016 beziffert (vgl. [3]). Das Konzept geht von 550 Carbewegungen pro Tag am Schwanen- und Löwenplatz aus. Eine Bewegung ist dabei wie folgt definiert: eine Anfahrt und eine Wegfahrt von einem Platz (Park- bzw. Halteplatz) bilden eine Bewegung. Ein einzelner Reisecar kann auf seinem Besuch von Luzern mehrere Bewegungen auslösen. In der Abbildung 9 ist der typische Ablauf einer Car-Reise dargestellt. Der Car kommt nach Luzern, fährt einen Halteplatz im Zentrum an ① (z.B. Schwanen- oder Löwenplatz), an welchem er die Touristengruppe aussteigen lässt ② und fährt dann weg ③ (= Bewegung 1). Während der Car für ein paar Stunden auf einem (Car-)Parkplatz parkiert ④, erkundet die Touristengruppe Luzern. Nach ihrer Tour versammelt sich die Gruppe beim vereinbarten Abhol- bzw. Halteplatz (z.B. Schwanen- oder Löwenplatz). Der Car fährt den Platz an ⑤, die Touristen steigen ein ⑥, der Car fährt ab (= Bewegung 2) und verlässt Luzern ⑦. Der massgebende Wert von 550 Bewegungen bildet folglich die Anzahl von An-/Abfahrten am Schwanen- und Löwenplatz (Halteplatz) an dem massgebenden Tag ab und nicht die absolute Anzahl Cars.

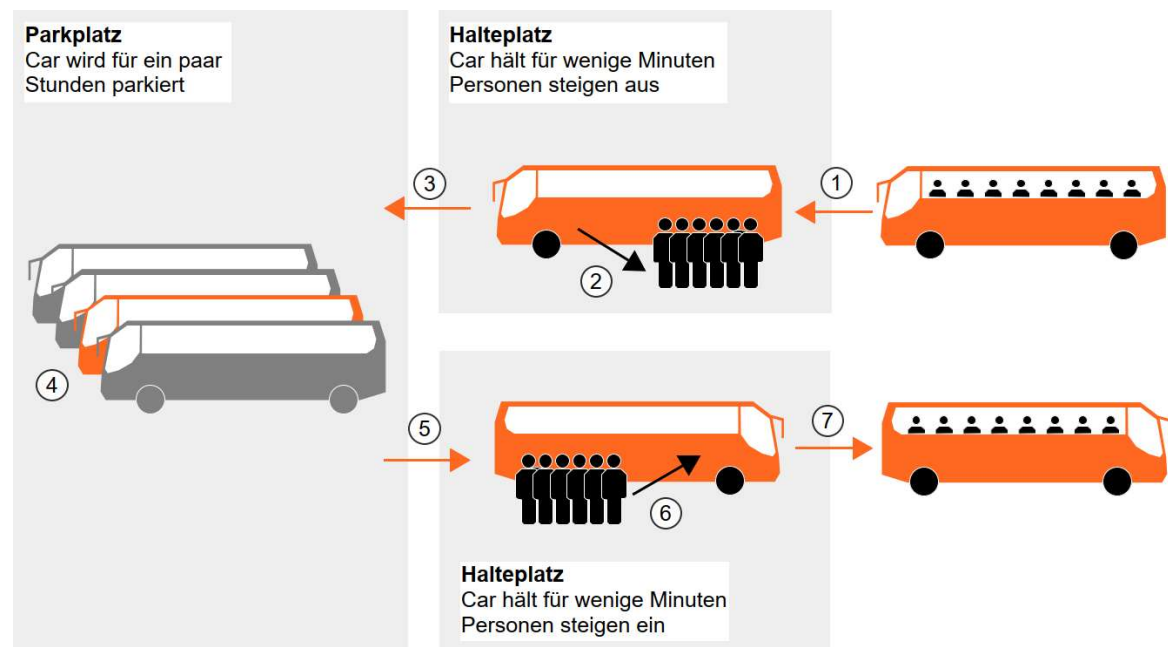


Abbildung 9: Typischer Ablauf einer Car-Reise heute

Diese 550 Bewegungen wurden 2015 nur an 11 Tagen (3% aller Tage) überschritten. Massgebend für die Dimensionierung der Lösung «Stadtpassage» ist das Jahr 2019. Dieses wurde (als Obergrenze) der Vision Tourismus zugrunde gelegt und mit dieser bestätigt.

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Die Hauptsaison für den Cartourismus (Incoming) in Luzern ist dabei von Mai bis August. Im Tagesverlauf nehmen die Bewegungen kontinuierlich zu und erreichen zwischen 18 und 19 Uhr abends mit 66 Carbewegungen (Anteil von 12% des Tagesverkehrs) den höchsten Stundenwert. Zwei der wichtigsten Anziehungspunkte für die Cartouristen liegen im Zentrum der Stadt Luzern an besonders verkehrsexponierten Lagen:

- Gebiet Schwanenplatz / Grendel (bedeutender Uhren-Umschlags- und Verkaufsplatz) / Kapellbrücke / Wasserturm.
- Gebiet Löwenplatz / Löwendenkmal

In Erhebung mit Sensordaten von 2019 (vgl. [4]) wurden am Löwenplatz in der Hochsaison durchschnittlich 280 Carbewegungen pro Tag gezählt, an Schwanenplatz durchschnittlich 210 Bewegungen pro Tag. Der Zugang zur Stadtpassage ab Löwendenkmal zu Fuss durch die Hertensteinstrasse ist 650 m lang und dauert gemäss Google Maps 8 Minuten. Gemäss Gesprächen mit Stakeholdern aus dem Bereich Tourismus ist diese Distanz für die zahlreichen Besucherinnen und Besucher des Löwendenkmals machbar bzw. "wettbewerbsfähig".

Die Aufenthaltszeit der Tagesgäste in der Stadt Luzern beträgt typischerweise zwei Stunden. Für die Tagesgäste sind somit Halteplätze in der Nähe der Altstadt zum Ein- und Ausladen von Reisegästen erforderlich. Weiter sind Parkplätze für rund 2 Stunden zur Zwischenparkierung der Cars erforderlich.

Auf Basis der massgebenden Anzahl Carbewegungen und der obigen Überlegungen zu den Aufenthaltszeiten der Touristengruppen in der Stadt wurde im Konzept Car-Parkierung der Bedarf an Park- und Halteplätzen für Cars über die ganze Innenstadt geschätzt. Demnach ergibt sich folgender Gesamtbedarf (inkl. rund 14 Parkplätze für Tagesgäste, Übernachtungsgäste und Carfahrten ab Luzern):

- 11 Halteplätze zum Ein- und Aussteigenlassen von Gästen in Altstadtnähe
- 120 Parkplätze zur Zwischenparkierung von ca. 2 Stunden

Aus dem Konzept Carparkierung (inkl. ergänzender Analyse Sensor- und Zählraten von 2018) stehen primär Daten des Schwanen- und Löwenplatzes zu Verfügung. Diese Plätze werden vor allem zum Ein- und Aussteigen der Touristen genutzt, die Cars halten meist nur kurz. Ergänzend wurden im Zuge der vorliegenden Machbarkeitsstudie zusätzlich Daten der Plätze für die Zwischenparkierung (Kasernenplatz, Inseli, Landenberg/Alpenquai, Lido) aus dem Jahr 2019 ausgewertet (vgl. Anhang 14.1). Analog zu den Studien zum Konzept Carparkierung wurde als Referenztag der Tag gewählt, der 2019 nur an 11 Tagen überschritten wurde. Es wurden ausschliesslich Belegungen berücksichtigt, bei welchen ein Parkfeld mindestens 15 Minuten belegt war, um fehlerhafte Belegungen durch Rangiermanöver oder kurzzeitiges Parkieren auszuschliessen. Die Daten zeigen, dass an einem massgebenden Tag die Parkfelder zwischen 3.4 und 3.8 mal umgeschlagen wurden.

2.1.2 Potenzial Carverkehr Stadtpassage

Mit der Stadtpassage im Rahmen des LUKS-Neubau Phase III können 55 Abstellplätze für Cars angeboten werden. Demnach kann mit der Stadtpassage nicht der gesamte im Car-Konzept ausgewiesene Bedarf in der Stadtpassage vollständig (d.h. inkl. Abstellplatz) abgedeckt werden. Mindestens kurz- bis mittelfristig braucht es auch künftig – vor allem an Spitzentagen - an anderen Standorten in der Stadt Luzern Abstellplätze für die Cars während des Aufenthalts der Touristengruppen in der Stadt. Es ist auch zu prüfen, ob diese Spitzenbelastungen mit einem Slot-Management bewältigt werden können.

Die Halteplätze beim Bahnhof Luzern (Kanten X, Y und Z), die als Ersatz für das Inseli eingerichtet wurden, dienen ausschliesslich zum Ein- und Ausladen von Gästen für die umliegenden Nutzungen (z.B. KKL). Es ist offen, ob dieses Angebot während der Bauphase des Durchgangsbahnhofs (DBL) aufrechterhalten

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

werden kann, eine Verlagerung dieser Plätze in die Stadtpassage ist aufgrund der Distanz jedenfalls nicht sinnvoll.

Das Verkehrsaufkommen des Carverkehrs in der Stadtpassage wurde angebotsseitig aufgrund der realisierbaren Anzahl von 55 Carparkplätzen geschätzt. Bei einem geregelten und effizienten Slot-Management, wie es im Car-Parking der Stadtpassage angestrebt wird, ist von einem Umschlag von 4 Cars pro Parkfeld und Tag auszugehen. Bei 55 Parkfeldern ergibt dies ein Aufkommen von ca. 220 Cars pro Tag bzw. zusammen 440 Zu- und Wegfahrten an den Haltekanten der Stadtpassage (vgl. auch Kapitel 2.1.4 betr. Spitzenstundenanteil und Verkehrsströme).

Die Abbildung 10 zeigt den vorgesehenen Ablauf einer Car-Reise über die Stadtpassage. Der Reise-Car kommt nach Luzern und fährt in das Car-Geschoss unter dem LUKS ①. An einer Haltekante hält der Car kurz und lässt die Touristen aussteigen ②. Anschliessend fährt der Car zu einem der Parkfelder ③ und parkiert dort ④. Die Touristengruppe wechselt in das darüberliegende Geschoss ⑤ und nutzt die Stadtpassage, um in die Innenstadt zu gelangen ⑥. Zum Ende ihrer Tour kehrt die Gruppe durch die Stadtpassage zurück ⑦. Sie sammeln sich im Zwischengeschoss ⑧ und warten dort, bis ihr Car an der Haltekante bereit steht ⑨. Dann wechselt die Gruppe ins Car-Geschoss ⑩ und die Personen steigen ein ⑪. Dann verlässt der Car das Car-Parking ⑫.

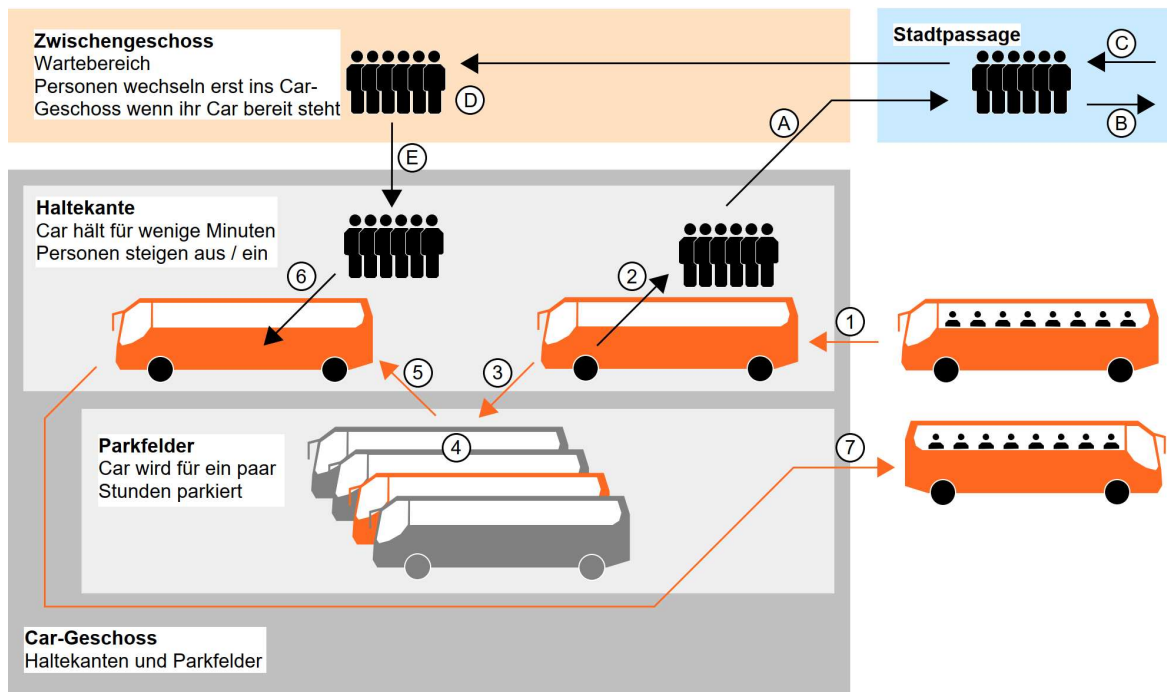


Abbildung 10: Ablauf Car-Reise via Stadtpassage

Etwa 8'500 mit dem Car anreisende Gruppen pro Jahr übernachten in der Stadt. Für diese Übernachtungsgäste sind Halteplätze in Hotelnähe sowie Langzeitparkplätze für die Cars erforderlich. Das Car-Parking Stadtpassage dürfte für diese Fahrten nicht relevant sein: Die Cars dürfen Übernachtungsgäste vor dem Hotel ausladen, danach sind sie frei und zeitlich wenig limitiert in der Wahl des Abstellplatzes über Nacht. Es ist nicht davon auszugehen, dass diese Cars einen Standplatz im Parkhaus Stadtpassage nutzen. Vielmehr werden sie einen der dezentralen Abstellplätze nutzen, wie sie im Bericht und Antrag 20 zum zukünftigen Carregime vom 6. Juli 2022 definiert sind.

2.1.3 Massgebendes Aufkommen Fernbusverkehr

Bereits heute verbinden rund 81 Linien die Region Luzern mit 10 europäische Hauptstädte. Mit zunehmender Marktliberalisierung sollen Fernbusse in Luzern vermehrt auch eine Verbesserung der Mobilität für Einheimische und Touristen ermöglichen.

Grenzüberschreitende Fernbusse sollen an einem Busterminal konzentriert werden. Dieser muss gemäss eidgenössischer Verordnung über die Personenbeförderung (VPB), Art. 42 Abs. 2 gut mit dem öV-Netz verknüpft sein ("Haltestellen dürfen nur an den wichtigsten Knoten des öffentlichen Verkehrs eingerichtet werden"). Gemäss den Berichten Trafiko vom September 2022 (vgl. [6][7][8]) erfüllt der Standort Stadtpassage diese Anforderung (Verknüpfung mit Bushaltestellen Kantonsspital und Schwanenplatz, Bahnhof Luzern zu Fuss eher zu weit weg). Wird die Stadtpassage als Fernbusterminal genutzt, ist pro Tag mit ca. 60 Abfahrten (Normtag) bzw. 100 Abfahrten (Spitzentag) zu rechnen. Diese Annahmen beruhen auf der Prognose aus dem Jahr 2019. Davon entfallen 80% auf den internationalen Fernbusverkehr (Stand: März 2018). Es wird mit maximal 11 Verbindungen pro Stunde gerechnet.

Für den Umschlag sind (bei üblicher Ganglinie, mit ca. 15 Minuten Umschlagzeit je Bus sowie mit etwas Reserve) 4 Halteketten erforderlich (vgl. [5]). Für das zu erwartende kleine Bedürfnis der Zwischenparkierung von Fernbussen (Linien mit Endpunkt Luzern) sollen in erster Linie Parkieranlagen des Gelegenheitsverkehrs an peripheren Standorten in der Stadt genutzt werden.

Je nach Standort wird mit jährlichen Einnahmen (v.a. Halte- und Parkgebühren der Fernbusanbieter) von 250'000 bis 300'000 CHF gerechnet. Im Agglomerationsprogramm Luzern der 3. Generation (AP3G) sind für ein Fernbusterminal Investitionskosten von 3 Mio. CHF angenommen worden, das scheint aufgrund von Vergleichen mit anderen Terminals (Zürich) realistisch. Die lokale Wirtschaft profitiert vom Fernbus mit jährlichen Einnahmen der Fernbus-Touristen von 3.3 Mio. Franken.

2.1.4 Personenströme Carpassagiere

Gemäss B+A 22/2019 sitzen in einem Reiseкар durchschnittlich 40 Touristinnen bzw. Touristen. Bei täglichen Carfrequenzen von 220 Cars bzw. Carbewegungen dürften an einem massgebenden Tag bis zu rund 8'800 Menschen durch die Stadtpassage Richtung Innenstadt gehen, über beide Richtungen sind das 17'600 Personenbewegungen. Im Jahresdurchschnitt dürfte der Wert spürbar tiefer liegen, da die saisonalen Schwankungen gross sind. Für die Dimensionierung der Fussgängerbereiche in der Stadtpassage ist aber das Aufkommen an einem massgebenden Tag und dabei insbesondere während der Spitzenstunde relevant.

Gemäss Carkonzept Luzern von 2016 fallen die meisten Carbewegungen abends nach Geschäftsschluss am Schwanenplatz an. Zwischen 18:00 und 19:00 werden 12% aller täglichen Carbewegungen verzeichnet. Entsprechend fallen während dieser Stunde auch die höchsten Personenbewegungen durch die Stadtpassage an. Es wird davon ausgegangen, dass in der Spitzenstunde das gesamte Parkplatzangebot von 55 Parkplätzen (vgl. Kapitel 2.1.1) einmal umgeschlagen werden kann, dass also in der Spitzenstunde jedes Parkfeld maximal eine Bewegung an den Halteketten auslöst. Daraus ergibt sich ein Personenaufkommen von rund 2'200 Pers./h (55 Cars mal 40 Pers./Car). Da um diese Zeit vorwiegend Busse abfahren, ist der Richtungsanteil hoch (Annahme: 95% aller Personenbewegungen vom Stadtzentrum Richtung Carabstellplätze). Demnach sind während dieser massgebenden Spitzenstunde die folgenden Personenströme aus dem Cartourismus in der Stadtpassage unterwegs:

- Querschnitt: 2200 Pers./h
- Von Innenstadt Richtung Carparkierung: 2'090 Pers./h
- Von Carparkierung Richtung Innenstadt: 110 Pers./h

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Theoretisch könnten die Werte innerhalb der Spitzenstunde zusätzlich schwanken. Allerdings fährt beim angenommenen Mengengerüst während dieser Stunde rund ein Car pro Minute ab, was bzgl. der betrieblichen Abläufe bereits ein hohes Aufkommen darstellt. Insbesondere mit einem effizienten Ticketing-System kann davon ausgegangen werden, dass die Cars gleichmässig verteilt über die Stunde abfahren und dass die Gruppenreisenden ebenfalls einigermaßen gleichmässig verteilt Richtung Cars unterwegs sind. Die 55 Cars in der Spitzenstunde und der daraus resultierende Personenstrom sind demnach als Maximum zu betrachten. Eine höhere Frequenz an den Halteketten kann voraussichtlich nicht erreicht werden. Im Sinne der Planungssicherheit wird mit diesen Maximalwerten gerechnet. Zum Vergleich: Auf der Seebücke sind über beide Trottoirs in Spitzenstunden rund 3'500 Personen zu Fuss unterwegs.

2.1.5 Personenströme Fernbuspassagiere

Gemäss Bericht Trafiko vom September 2022 wird künftig pro Jahr mit rund 300'000 einsteigenden Fernbuspassagieren gerechnet. Es ist davon auszugehen, dass genauso viele Personen in Luzern aussteigen. Damit ergeben sich ca. 600'000 Passagiere pro Jahr. Pro Bus ist mit ca. 25 Passagieren (12.5 Ein- und 12.5 Aussteigende) zu rechnen. Für einen Normtag ergeben sich 1'500 Fernbusreisende pro Tag bzw. 2'500 Reisende an einem Spitzentag. Allerdings reist nur ein Teil der ankommenden Fahrgäste mit dem ÖV oder zu Fuss weiter, je nach Standort wird aufgrund von internationalen Beispielen mit einer Weiterfahrt im Auto (v.a. Kiss and Ride, tlw. auch eigenes parkiertes Auto) bei rund 25-40% der Fahrgäste ausgegangen. Demnach dürfte ein tägliches Aufkommen von total 1'000-1'700 Personenwegen durch die Stadtpassage resultieren.

In einer Spitzenstunde mit 11 Bus-Verbindungen wird ein Aufkommen von 275 Passagieren angenommen. Für eine Schätzung auf der sicheren Seite wird angenommen, dass die Passagiere in der Spitzenstunde alle die Stadtpassage nutzen. Unter der Annahme, dass pro Bus gleichviele Personen ein- wie aussteigen ergibt sich in der Stadtpassage eine gleichmässige Verteilung mit ca. 138 Pers./h in beide Richtungen.

2.2 Nutzen und Potentiale Veloverkehr

2.2.1 Bestehende Velonetzplanungen

Velonetzplanung Stadt Luzern

Gemäss Machbarkeitsstudie und Gegenvorschlag zur Initiative «Luzerner Velonetz jetzt!» sollen bis 2033 die in nachfolgender Veloroute hellblau markierten Velohaupttrouten realisiert werden. Die aktuell vorgesehene Lage der Stadtpassage ist rot gestrichelt eingetragen.

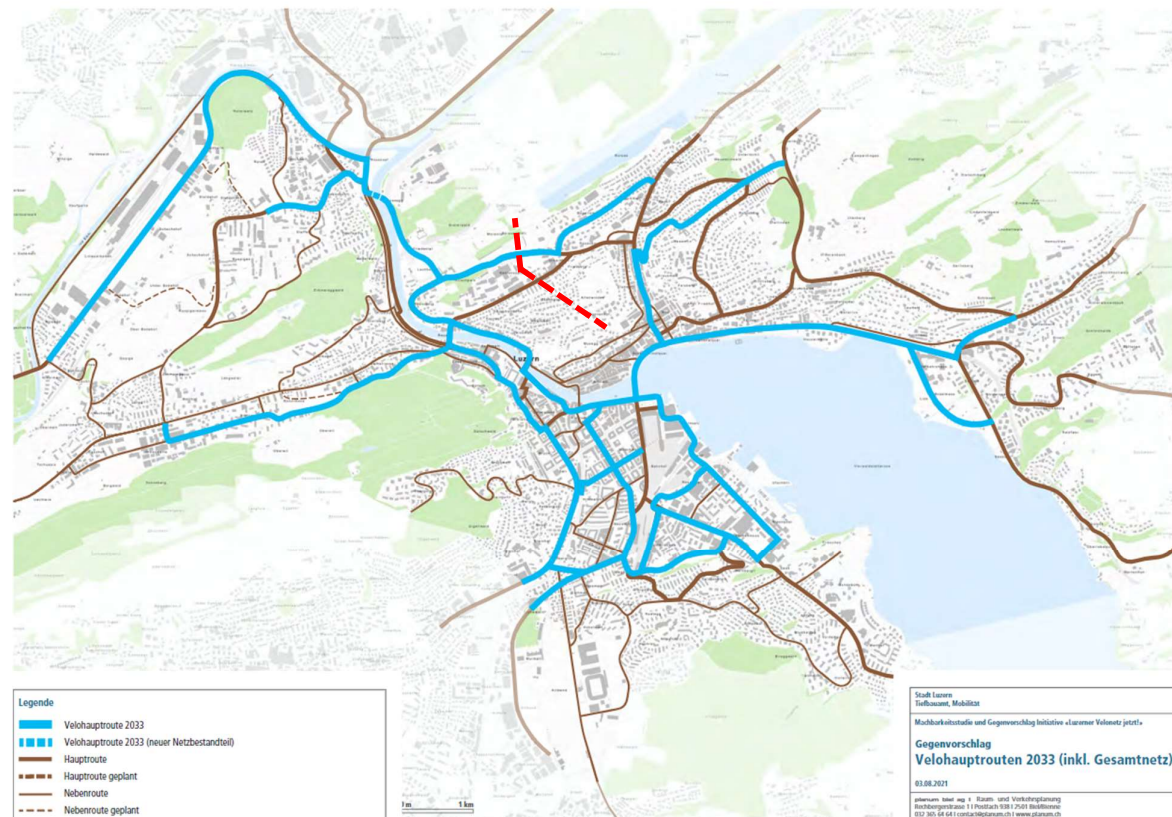


Abbildung 11: Geplante Velohaupttrouten Stadt Luzern gemäss Gegenvorschlag Initiative «Luzerner Velonetz jetzt!»

Im nördlichen Bereich des Projektes Stadtpassage soll künftig eine Velohauptroute von der Maihofstrasse via Libellen- und Friedentalstrasse zur Reuss verlaufen, also quer zur Linienführung der Stadtpassage. Für den Veloverkehr aus Richtung Emmenbrücke ist eine Verbindung mit einer neuen Brücke über die Reuss und damit westlich des LUKS vorgesehen. In der Altstadt, wo das südliche Portal der Stadtpassage geplant ist, liegen allfällige Nebenrouten vor. Eine Stärkung der Velorouten durch die Altstadt ist aufgrund des hohen Konfliktpotenzials zwischen Fuss- und Veloverkehr in den beengten Verhältnissen der Fussgängerzonen nicht vorgesehen.

Velonetzplanung Kanton Luzern

Der Kanton Luzern erarbeitet aktuell eine neue kantonale Veloverkehrsplanung, diese soll voraussichtlich bis Ende 2024 fertiggestellt sein und wird das Radroutenkonzept von 1994 ablösen. Bisher ist erst ein Zielbild erarbeitet, es gibt noch keine festgelegten Netze. Der Kanton ist bestrebt, die Anschlüsse an das städtische Velonetz (vgl. oben) sicherzustellen. Das betrifft hinsichtlich der vorliegenden Fragestellung insbesondere den Anschluss Richtung Rontal-Rotkreuz und Richtung Emmenbrücke-Sursee.

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Der Kantonsrat hat im Dezember 2020 eine Motion³ für erheblich erklärt, die die Regierung auffordert, das bestehende Strassenbaugesetz so anzupassen, dass die Radroutenplanung von der Planung der Kantonsstrassen entkoppelt wird. Radrouten sollen unabhängig von einem Sanierungsbedarf bei den Kantonsstrassen und auch unabhängig von der Linienführung der Kantonsstrasse gebaut werden können.

2.2.2 Nutzen einer durchgehenden Verbindung

Bedeutung im städtischen und regionalen Velonetz

Nachfolgend wird eingeschätzt, welchen Beitrag eine für den Veloverkehr durchgehend offene Stadtpassage im Hinblick auf ein direktes und attraktives Velonetz zwischen Stadt Luzern und den nördlich angrenzenden Räumen leisten könnte. Die Nummern im Beschrieb verweisen auf die entsprechenden Einträge in der Abbildung 12.

Anschluss Richtung Rontal

Zwischen Stadt Luzern und dem Rontal sollen gemäss kommunaler Planung zwei Velorouten realisiert werden: Eine Hauptverbindung entlang der Maihof-/ Luzernerstrasse (1) sowie nordwestlich davon eine Velobahn entlang der Bahnlinie (2) von der Stadtgrenze Luzern bis Root (Gleisweg). Letztere soll an der Stadtgrenze in die Hauptverbindung auf der Maihofstrasse münden. Die Verbindung wird aktuell projektiert, die Realisierung ist aber noch nicht abschliessend gesichert. Die Nachfrage auf dieser Verbindung wird auf maximal 2'000 Velofahrende pro Tag geschätzt⁴.

Zwischen der Einmündung der von der Kaspar-Kopp-Strasse herkommenden Gleiswegroute und dem Abzweiger der städtischen Hauptveloroute auf der Libellenstrasse muss der Veloverkehr demnach auf der Maihofstrasse verkehren (3). Eine Verbindung durch die Stadtpassage Richtung Rontal müsste deshalb an die Route über die Libellenstrasse (5) anschliessen. Eine direkte Verbindung wäre mit einem Anschluss der Stadtpassage für Velofahrende auf die Friedentalstrasse denkbar (4). Weil die Stadtpassage ca. 19 m unter Terrain des LUKS bzw. unter dem Spitalplatz liegt, ist eine Ausfahrt für den Veloverkehr an dieser Stelle infolge der hohen Längsneigungen unattraktiv oder infolge der Wenderampen umständliche bzw. nicht möglich. Dieser Ansatz scheidet also aus. Eine Liftverbindung erscheint hier unumgänglich. Die Velogarage für die LUKS Mitarbeitenden liegt ca. 4 m unter Terrain, Velo-PP für Patienten/Besucher sind oberirdisch.

Bei einer Ein-/Ausfahrt im Bereich des vorgesehenen Nord-Portals für den motorisierten Verkehr unterhalb des Friedhofs an der Riedstrasse entfällt dieser Nachteil. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die Cars bzw. Car-Parkierung rund 5 m tiefer zu liegen kommt, als die Stadtpassage ankommt. Dieser Höhenunterschied ist zwischen der Stadtpassage und dem Portal Nord aufzufangen. Angekommen im Portal Nord müssen die Velofahrenden dann die Sedelstrasse bis zum Abzweiger Libellenstrasse wieder hinauffahren, weil sonst keine direkte Verbindung durch das Quartier möglich ist (5). Diese Route würde demnach Umwege und mehr Höhenunterschiede mit sich bringen und wäre kaum attraktiv, zumal teilweise entlang der stark befahrenen Sedelstrasse aufwärtsgefahren werden muss.

Denkbar wäre die Verknüpfung der Stadtpassage bei Ein-/Ausfahrt für den Veloverkehr an der Riedstrasse mit einer noch zu realisierenden Velohauptroute am nordwestlichen Ufer des Rotsees (6), ergänzend oder anstelle der Velohauptroute am gegenüberliegenden Ufer. Der bestehende Rotseeweg müsste dazu verbreitert werden, um ausreichend Platz für Velofahrende und Zufussgehende zu schaffen.

³ Motion 208: Zemp Baumgartner Yvonne und Mit. über die Anpassung des Strassenverkehrsgesetzes für die Erstellung von Radrouten ausserhalb des Kantonsstrassennetzes, eröffnet am 28. Januar 2020

⁴ Basierend auf der Dimensionierungsgrundlage im Projekt Gleisweg

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Diese Route würde nordöstlich des Rotsees an den geplanten Gleisweg anschliessen bzw. diesen fortführen. Auf der anderen Seite könnte die Route auch von der Sedelstrasse her nördlich des Friedentals nach Westen bis zur Reuss verlängert werden und dort im Bereich Lochhof an die Veloroute entlang der Reuss anschliessen. Eine regionale Hauptroute auf dieser Seite des Sees ist allerdings bisher nicht geplant bzw. in keiner Planung enthalten und hätte den Nachteil, dass die dicht besiedelten Quartiere im Maihofquartier und im Quartier Schachenweid von Ebikon nicht daran angebunden wären.

Zwischenfazit: Eine Velo-Route durch die Stadtpassage weist für eine Verbindung zwischen Innenstadt und Rontal ein gewisses Potential auf. Für eine direkte, attraktive Verbindung wären jedoch eine genügend breite Radroute ab dem nördlichen Portal der Stadtpassage im Friedental entlang des nördlichen Ufers des Rotsees erforderlich.

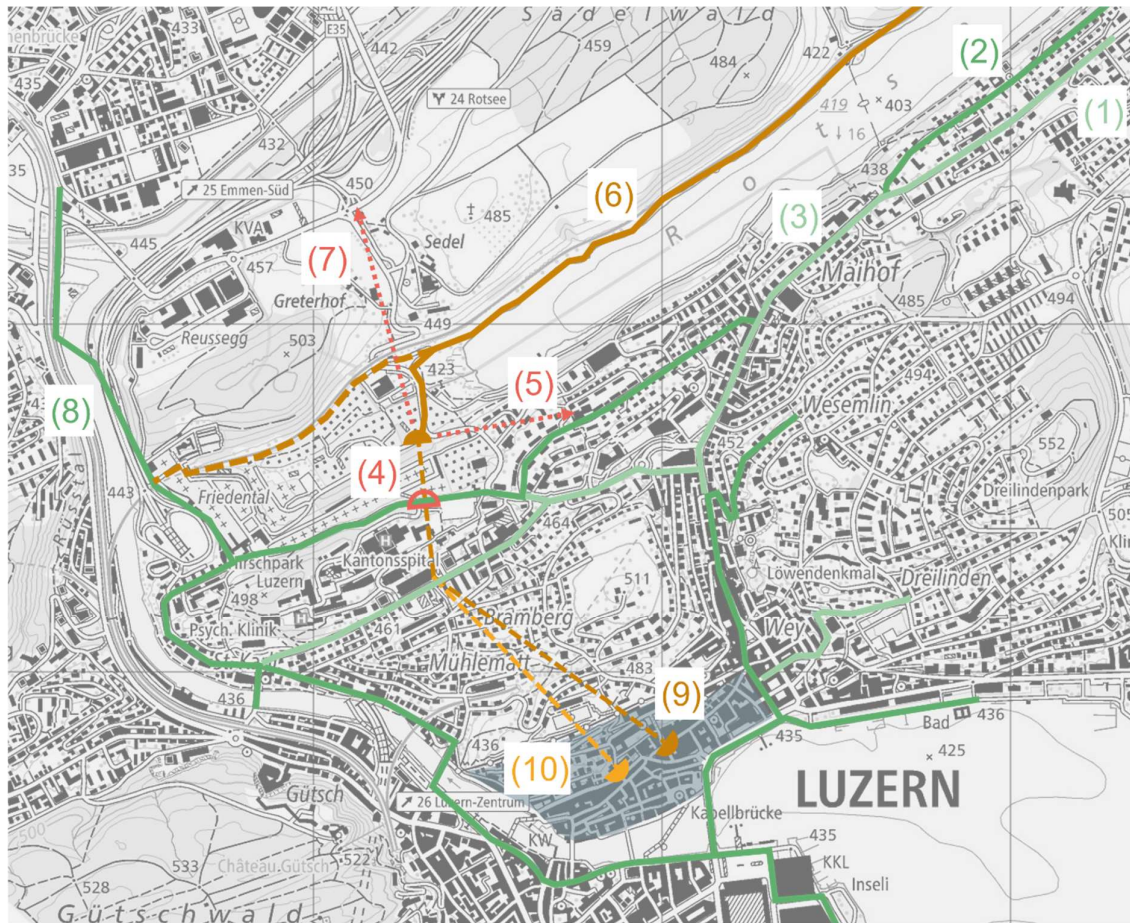


Abbildung 12: Konzeptionelle Zusammenhänge bzgl. einer durchgehenden Veloverbindung (Eigene Darstellung)

Anschluss Richtung Emmenbrücke

Damit die Stadtpassage als durchgehende Veloverbindung von der Innenstadt von Luzern Richtung Emmenbrücke attraktiv ist, müsste auch die Weiterführung ab dem nördlichen Portal im Friedental über den Sedel zur Reussbrücke bei der Autobahnverzweigung attraktiv sein. Das ist aber kaum realistisch (7): Die Steigungen über den Sedel stellen zumindest für den konventionellen Veloverkehr ein Hemmnis dar. Heute besteht entlang der stark befahrenen Sedelstrasse keine separate Veloinfrastruktur und ein Ausbau ist derzeit nicht geplant. Die oben beschriebene Velohauptroute von Emmenbrücke über Reusssegg und Reussport bzw. St. Karli-Strasse in die Innenstadt (8) besteht bereits weitgehend, ist aufgrund der Lage an der Reuss sehr attraktiv, die Distanz ist nur wenig länger als eine direkte Verbindung über die Stadtpassage und die Route weist wenig Steigungen auf. Mit der Umsetzung des Routennetzes gemäss Gegenvorschlag zur Initiative «Luzerner Velonetz jetzt!» wird die Route künftig noch aufgewertet. Eine

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

solche Route dürfte trotz der etwas längeren Distanz immer attraktiver sein als eine Route über den Seidel und durch die Stadtpassage.

Zwischenfazit: Für die Beziehung zwischen Innenstadt und Emmenbrücke weist eine durchgehende Veloverbindung durch die Stadtpassage kaum Potential auf.

Anschluss in Altstadt

Für die Cartouristen und Zufussgehende wäre ein Portal im Bereich Falkenplatz besonders attraktiv, weil der Weg ab hier durch die Falkengasse zum Grendel und weiter zum Schwanenplatz sehr kurz ist (9). Die Hertensteinstrasse ist in diesem Abschnitt aber tagsüber für den Veloverkehr in eine Fahrrichtung gesperrt, um Konflikte mit den grossen Fussverkehrsströmen zu vermeiden. Soll die Stadtpassage für den Veloverkehr offen sein, ist eher ein Portal im Bereich Mariahilfgasse in Betracht zu ziehen (10). Ab hier könnten die Velofahrenden über die beiden für den Veloverkehr offenen Routen Falkenplatz-Grendel-Schwanenplatz oder Löwengraben weiterfahren. Auf beiden Routen bewegen sich aber auch viele Zufussgehende, die Route über den Löwengraben ist zudem kaum relevant, weil Ziele in dieser Richtung aus Richtung Norden auch ohne Stadtpassage erreicht werden können.

Zwischenfazit: Eine für Velofahrende geöffnete Stadtpassage erfordert ein Portal im Bereich Mariahilfgasse, damit die Weiterfahrt für Velofahrende möglich ist. Auch in diesem Fall sind Konflikte mit Zufussgehenden in der Altstadt nicht auszuschliessen. Aus diesem Grund wurde bei der Festlegung des Hauptrouthenetzes keine Achse durch die Altstadt aufgenommen, um Konflikte mit dem (auch durch das Bevölkerungswachstum) zunehmenden Fussverkehrsaufkommen zu vermeiden.

Fazit bzgl. Bedeutung im Velonetz

Die Stadtpassage kann Teil einer attraktiven Veloverbindung des umliegenden Netzes sein, allerdings nur für einen einzigen Korridor, nämlich vom Rontal in die Innenstadt. Dazu müsste aber gleichzeitig der Rotseeweg am nordwestlichen Ufer des Rotsees zur Velovorzugsroute oder Hauptverbindung ausgebaut werden. Voraussetzung wäre zudem, dass das Portal der Stadtpassage in der Altstadt im Bereich der Mariahilfgasse liegt, was zu Konflikten mit den starken Passantenströmen führen würde. Die so entstehende Verbindung vom Rontal in die Altstadt / Innenstadt würde weitgehend abseits stark befahrener Strassen verlaufen und es wären kaum Steigungen zu überwinden. Entsprechend wäre die Verbindung insbesondere für wenig geübte Velofahrende geeignet und für alle Velofahrenden bei schlechtem Wetter bzw. schlechten Strassenverhältnissen attraktiv. Velomassnahmen auf der für geübte Velofahrende weiterhin wichtigen Verbindung Luzerner-/Maihofstrasse wären dennoch nötig.

2.2.3 Potential einer durchgehenden Velo-Verbindung

Nachfolgend sind die summierten täglichen Veloverkehrsaufkommen auf den Zufahrten zur Innenstadt sowie das tägliche Aufkommen auf der besonders stark befahrenen Seebrücke über die letzten Jahre dargestellt. Dabei ist eine Steigerung des Aufkommens zu beobachten.

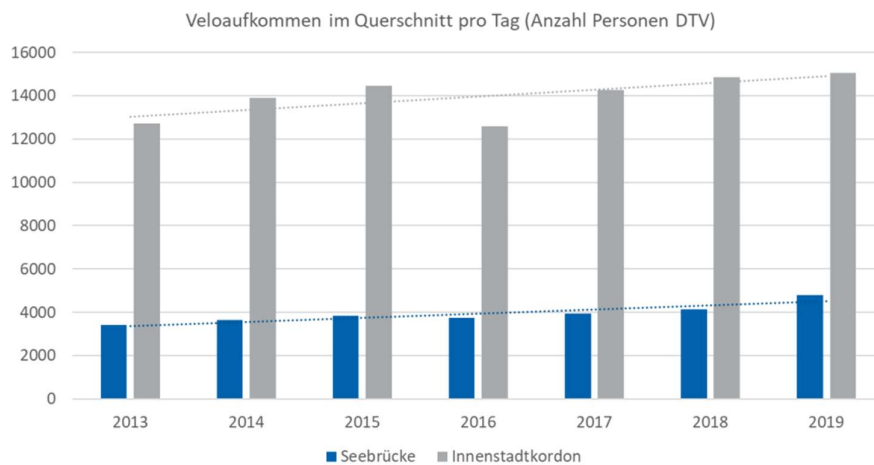


Abbildung 13: Potential Veloverkehr Richtung Innenstadt Luzern (Quelle: Agglomerationsprogramm Luzern 4G)

Gemäss früheren Zählungen sind auf den einzelnen Stadtzufahrten von Luzern (z.B. Zürichstrasse, Langensandbrücke, etc.) im Jahresmittel rund 1'500 Velofahrten pro Tag (DTV) im Querschnitt unterwegs. Die saisonalen Schwankungen sind dabei erheblich, im Sommer werden Tageshöchstwerte von 2'500 bis 3'700 Velofahrenden pro Tag erreicht. Auf der Route über die Baselstrasse, welche auf derselben Wunschlinie liegt wie die Stadtpassage und durch diese weitgehend ersetzt werden könnte, liegt das Aufkommen etwas tiefer. Das liegt aber auch an der heute noch nicht durchgehend attraktiven Infrastruktur und der parallelen Verbindung über die Dammstrasse. Ein Vergleich⁵ mit dem heutigen Aufkommen auf innerstädtischen Veloverbindungen anderer Schweizer Städte ergibt folgendes Bild:

- Bei Verbindungen zwischen dichten Stadtquartieren in grossen Städten über trennende Hindernisse – z.B. Bahngleise, Flüsse – und entsprechend kaum alternativen Routen werden im Jahresmittel 3'000 bis 4'000 Velofahrten pro Tag erreicht (z.B. Dorenbachviadukt Stadt Basel, Dreirosenbrücke Stadt Basel, Unterführung Langstrasse Stadt Zürich)
- Sobald mehrere Routen vorhanden sind und damit die einzelne Route an Bedeutung verliert, sinken die Aufkommen im Jahresmittel auch auf direkten Veloverbindungen in dichten Stadtquartieren auf 1'000 bis 2'000 Velofahrten pro Tag (z.B. Scheuchzerstrasse, Bertastrasse und Lux-Guyer-Weg, alle in der Stadt Zürich)

Die vorangehenden Überlegungen zeigen, dass nur besonders wichtige innerstädtische Verbindungen auf einer nachfragestarken Wunschlinie ohne Alternativrouten täglich (Jahresmittel) 3'000 Velofahrende oder mehr anziehen können. Das Potential auf der Stadtpassage dürfte aber vermutlich nicht so hohe Werte erreichen, insbesondere aus den folgenden Gründen:

- Da die Stadtpassage länger ist als die geplante Verbindung über den Gleisweg oder auch als die Hauptroute auf der Luzerner-/Maihofstrasse, würde sie vermutlich nur einen Teil des Potentials zwischen Rontal und Stadt Luzern abdecken.
- Da die Route in der Fussgängerzone der Altstadt endet, ist sie für geübte, schnell fahrende Verkehrsteilnehmende nicht attraktiv.

⁵ Quellen: Amt für Mobilität Kanton Zürich (2017) KNA Veloschnellroute Limmattal; diverse öffentlich zugängliche Zähldaten der Städte Zürich und Basel

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

- Das Einzugsgebiet beschränkt sich auf einen schmalen, langgezogenen Korridor im Rontal, für Velofahrende aus Richtung Emmenbrücke ist die Route kaum attraktiv (vgl. Kapitel 2.2.2).

Fazit bzgl. Nachfragepotential:

Als Teil einer attraktiven, durchgehenden Route vom Rontal Richtung Stadt und bei zunehmender Verbreitung von E-Bikes dürften rund 1'000 durchgehende Velofahrten pro Tag in der Stadtpassage realistisch sein. Aufgrund der für den Veloverkehr typischen saisonalen Schwankungen dürfte das Aufkommen während der Sommermonate um ca. 50 bis 70% höher liegen, dafür im Winterhalbjahr deutlich tiefer.

Diesem für eine wichtige Veloverbindung eher unterdurchschnittlichen Aufkommen stehen eventuell hohe zusätzliche Investitionskosten (für einen grösseren Querschnitt der Stadtpassage) gegenüber. Zudem müsste das Portal in der Altstadt an einen für Velofahrende zugänglichen Bereich gelegt werden, wo die Konflikte mit dem Fussverkehr geringer sind. Ein solcher Standort würde aber für die Cartouristen weniger günstig liegen. Aus fachlicher Sicht ist deshalb auf eine Veloverbindung in der Stadtpassage zu verzichten.

2.3 Nutzen und Potentiale Fussverkehr

Nachfolgend wird dargestellt, welchen Nutzen eine Stadtpassage als Fussverkehrsverbindung entfalten könnte. Dabei geht es um den allgemeinen Fussverkehr, die Personenströme im Zusammenhang mit dem Cartourismus (Kapitel 2.1) und mit der Erschliessung des LUKS (Kapitel 2.4) sind in den entsprechenden Kapiteln dargestellt.

Fussgängerströme aus angrenzenden Quartieren Allenwinden / Bramberg (vertikaler Anschluss)

Denkbar wäre ein zusätzlicher vertikaler Anschluss für das Quartier Allenwinden/Bramberg an die Stadtpassage. Die Bevölkerung aus diesem Quartier könnte so praktisch in Luftlinie und witterungsgeschützt zu Fuss in die Altstadt gelangen. Das Potential ist allerdings gering, die Bevölkerungsdichte liegt im Mittel bei rund 40 EW/ha, im massgebenden Einzugsgebiet leben nur gerade 500-600 Personen. Geht man davon aus, dass diese 2 Etappen pro Tag zu Fuss zurücklegen (Mikrozensus 2015) und dass alle Fusswege durch die Stadtpassage führen, würde im maximalen Fall ein Aufkommen von 1'000 bis 1'200 Bewegungen pro Tag in der Stadtpassage resultieren. Das ist aber aus mehreren Gründen nicht realistisch:

- Ein Teil der Fussetappen ist nicht wohnortgebunden, fällt also beispielsweise im Umfeld von Arbeits- oder Einkaufsorten statt.
- Die Stadtpassage liegt nicht für alle wohnortgebundenen Wege im Quartier Bramberg / Allenwinden auf der Wunschlinie, wird also nicht auf allen Wegen tatsächlich benutzt.
- Für Fusswege Richtung Altstadt und Innenstadt sowie Löwenplatz stehen mit dem Schirmertorweg und der Brambergstrasse bereits direkte Routen abseits stark befahrener Strassen zur Verfügung.

Realistisch dürfte demnach ein Aufkommen von rund einem Drittel sein, also 300 bis 500 Bewegungen zu Fuss durch die Stadtpassage (ca. 40 bis 50 Personen in der Spitzenstunde). Der vertikale Zugang (der behindertengerecht ausgestaltet werden muss, also mit Lift) müsste also für dieses Aufkommen ausgelegt und auf Verhältnismässigkeit geprüft werden. Es ist fraglich, ob die dargestellten Nutzungszahlen die hohen Kosten eines Direktzugangs rechtfertigen. Zum Vergleich: Der öffentliche Promenadenlift in Baden

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

AG wird täglich von rund 2'500 Personen genutzt⁶, die Kosten dieser oberirdischen Infrastruktur dürften zudem tiefer liegen als diejenigen eines unterirdischen Lift- und Treppenschachtes.

Nutzung für durchgehende Verbindung zwischen nördlichen Stadtgebieten bzw. Erholungsgebiet Rotsee und Innenstadt

Für durchgehende Fussverkehrsströme im Alltagsverkehr (z.B. Pendler- oder Einkaufsverkehr) ist die Stadtpassage zu lang⁷, zudem ist die Siedlungsdichte beim nördlichen Portal im Bereich Friedental / Maihofquartier eher gering. Begrenzt wird das Potential zudem durch die durchgehend unterirdische Führung, welche insbesondere bei schönem Wetter gegenüber den Fusswegverbindungen entlang der Reuss oder durch das Quartier weniger attraktiv ist. Nur an Hitzetagen dürfte die Verbindung aufgrund des Sonnenschutzes und der geringen Höhendifferenzen attraktiv sein.

Für den Freizeitverkehr (Fussverkehr zum Naherholungsgebiet am Rotsee) besteht ein kleines Potential, falls das nördliche Portal der Stadtpassage an das Fusswegnetz der Naturarena Rotsee anschliesst und gleichzeitig die Fussverbindung auch im nördlichen Abschnitt vom LUKS bis zum erwähnten Portal attraktiv ist.

Aus den Wohn- und Arbeitsnutzungen entlang der Spitalstrasse bzw. im Umkreis des LUKS könnten über den Zugang beim LUKS ebenfalls Fussgängerinnen und Fussgänger durch die Stadtpassage Richtung Innenstadt gelangen. Dabei gelten dieselben Restriktionen wie oben dargestellt, dazu kommt, dass der Zugang auf dem LUKS-Areal für die meisten Beziehungen Richtung Innenstadt einen zusätzlichen Umweg mit sich bringt.

Das Potential als durchgehende Verbindung für die Nutzungen an der Spitalstrasse, im Umkreis des LUKS und dem Rotsee einerseits und der Innenstadt andererseits wird auf rund 500 Personen pro Tag bzw. 50 Personen in der Spitzenstunde geschätzt.

Fazit bzgl. Potential

Die Bedeutung der Stadtpassage für den allgemeinen Fussverkehr ist vernachlässigbar klein. Die Ausgestaltung und Dimensionierung der Stadtpassage für Zufussgehende kann auf die Personenströme aus Cartourismus, Fernbus, Ersatz P1 und allenfalls der Erschliessung LUKS ausgerichtet werden.

⁶ Quelle: Artikel Aargauer Zeitung vom 07.07.2015 - [Ennetbaden - Warum der beliebteste Lift der Region Baden so oft stehen bleibt](https://www.badenertagblatt.ch/aargau/baden/warum-der-beliebteste-lift-der-region-baden-so-oft-stehen-bleibt-ld.1705454); <https://www.badenertagblatt.ch/aargau/baden/warum-der-beliebteste-lift-der-region-baden-so-oft-stehen-bleibt-ld.1705454>

⁷ Die Stadtpassage alleine ist ca. 1 km lang. Gemäss Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015 sind 80% aller Fussstapen kürzer als diese Distanz.

2.4 Nutzen und Potentiale LUKS

2.4.1 Verkehrserzeugung des LUKS

Für das Luzerner Kantonsspital (LUKS) und die damit verbundenen Einrichtungen am Standort Luzern ist von folgenden heutigen und künftigen Personenzahlen auszugehen (Quelle: Mobilitätskonzept LUKS, vgl. [12])

Anzahl Vollzeitstellen	4'590	2020	Nur Mitarbeitende LUKS Luzern
Anzahl Mitarbeitende	5'739 ⁵	2020	Nur Mitarbeitende LUKS Luzern
Ratio VTE/HC	80%	2020	Nur Mitarbeitende LUKS Luzern
Anzahl Mitarbeitende	6'177	2026	Prognose Mitarbeitende LUKS Luzern
Anzahl Mitarbeitende	6'796	2038	Prognose Mitarbeitende LUKS Luzern
→ jährliches Wachstum	ca. 100-200		Nur Mitarbeitende des LUKS Luzern
Anzahl Mitarbeitende	135	2020	LUPS
Anzahl Schüler	2663	2020	XUND ⁶
Anzahl Dozierende	468	2020	XUND ⁶
Anzahl Mitarbeitende	114	2020	XUND ⁶
Ambulante Patientenkontakte, Jahr	526'249 ⁷	2020	Nur Patienten des LUKS
Stationäre Patientenkontakte, Jahr	39'642 ⁷	2020	Nur Patienten des LUKS
Aufenthaltsdauer stat. Patienten, d	5.3	2019	LUKS

Abbildung 14: Verkehrserzeugung des LUKS (Quelle: Mobilitätskonzept LUKS)

Für den Ausbau des LUKS am Standort Luzern wurde ein Mobilitätskonzept erarbeitet. Nachfolgend werden die wichtigsten Aussagen im Hinblick auf das massgebende Verkehrsaufkommen zusammengefasst:

- Mit dem Mobilitätskonzept wird angestrebt, den MIV-Anteil am Total aller Wege auf maximal 32% zu begrenzen (über alle Bewegungen, MA und Patienten)
- Im Sperrkreis⁸ wohnhafte Mitarbeitende haben keinen Anspruch auf eine Parkberechtigung (Push-Massnahme) und können somit nicht mit dem MIV zur Arbeit pendeln. Von der Sperrkreisregelung am Standort Luzern sind aktuell rund 2'000 Mitarbeitende (ca. 35%) betroffen.
- Die übrigen 65% können grundsätzlich wählen, wie sie pendeln. Mit weiteren Pull-Massnahmen (öV-Pendlerbonus) konnte der MIV-Anteil beim MA-Verkehr bereits auf 32% gesenkt werden (vgl. nachfolgende Grafik). 38% entfallen auf den ÖV, 15% Velo, 6% E-Bike, 3% Motorrad/Roller, nur 5% zu Fuss

⁸ Umfasst folgende Gemeinden: Luzern, Emmen, Ebikon, Kriens, Horw, Meggen, Hergiswil, Adligenswil, Buchrain, Root, Dierikon, Inwil, Rothenburg, Neuenkirch

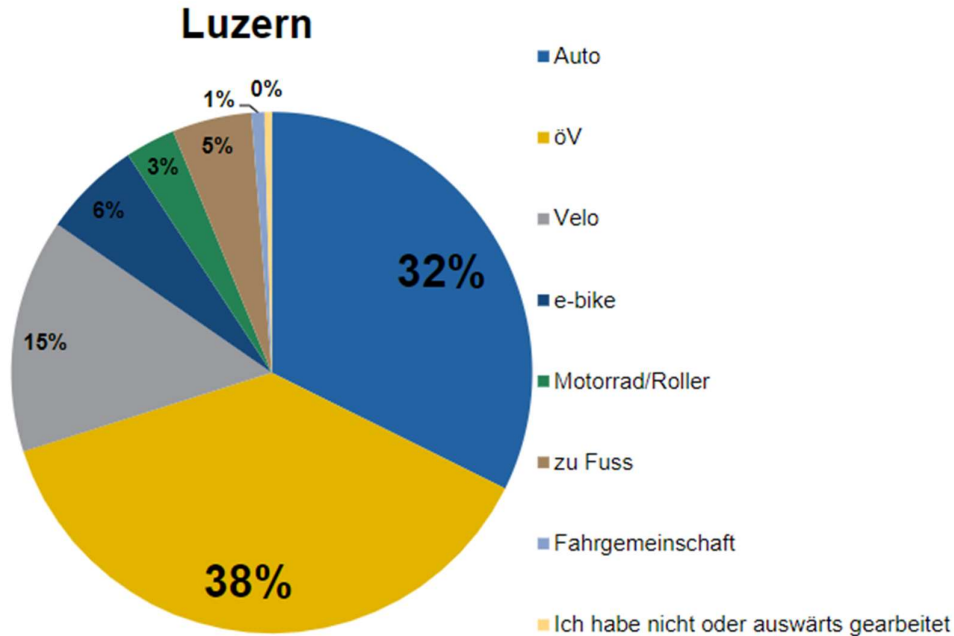


Abbildung 15: Modalsplit der Mitarbeitenden LUKS am Standort Luzern (2019) (Quelle: Mobilitätskonzept LUKS)

Für das Jahr 2038 sind am LUKS 4'019 Patientenzugänge pro Tag (3'868 ambulant, 151 stationär) prognostiziert. Die Aufenthaltsdauer stationärer Patienten beträgt im Schnitt 5.4 Tage (816 stationäre Patienten zeitgleich). Die Besucherrate der stationären Patienten LUKS liegt bei 35% und damit bei 285 Besucher pro Tag. In Summe ergibt das 4'304 Personen (Patienten + Besucher) pro Tag am LUKS. Für die LUPS liegen keine Zahlen vor. Die Patienten-/Besucherszahlen werden anhand des Mitarbeiterverhältnisses zwischen LUPS und LUKS geschätzt. Gesamt werden rund 4'400 Personen (Patienten + Besucher) pro Tag angenommen.

Der Modalsplitanteil des MIV bei den Patienten liegt zwischen 66% und 72% und gründet primär auf der eingeschränkten Mobilität der Patienten. Die restliche Patientenmobilität entfällt auf den ÖV, der Anteil des Fuss- und Veloverkehrs dürfte vernachlässigbar gering sein.

2.4.2 Bedeutung Stadtpassage für Erschliessung LUKS mit Veloverkehr

Prognostiziertes Veloverkehrsaufkommen

Gemäss den vorangehend dargestellten Daten gelangen heute 21% der Beschäftigten mit einem Velo oder E-Bike zum LUKS, dieser Wert soll mindestens beibehalten werden. Für die Mitarbeitenden und Dozierenden von LUPS und XUND stehen keine Daten zur Verfügung, dabei geht es aber jedenfalls um deutlich weniger Personen. Es wird ebenfalls davon ausgegangen, dass 21% ein Velo oder E-Bike nutzen. Für die Auszubildenden des XUND stehen ebenfalls keine Daten zur Verfügung, der Veloanteil wird mit 30% noch etwas höher angesetzt. Um tägliche Durchschnittswerte zu erhalten, werden für das LUKS die Angaben zu den Vollzeitäquivalenten (bzw. zum Verhältnis von Vollzeitäquivalenten zu Personenzahlen, 80% für 2020⁹) aus dem Mobilitätskonzept zugrunde gelegt. Für die übrigen Nutzungen gibt es keine Angaben zu den Vollzeitäquivalenten, es wird aber davon ausgegangen, dass das Verhältnis ähnlich wie

⁹ Dieses Verhältnis von 80% bedeutet, dass eine Mitarbeiterin im Durchschnitt an 4 von 5 Wochentagen für das LUKS arbeitet, unter der Annahme, dass an einem durchschnittlichen Wochentag die Sollarbeitszeit eines Tages geleistet wird. Aufgrund von Schichtdiensten könnte der tatsächliche Wert auch leicht davon abweichen, eine solche Differenzierung wäre aber für die vorliegenden groben Potentialschätzungen nicht stufengerecht.

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

beim LUKS sein dürfte. Für alle Personengruppen wird davon ausgegangen, dass sie je Arbeitstag zwei Velofahrten zurücklegen (Hin- und Rückweg zwischen Wohn- und Arbeitsort).

Tabelle 1: Tägliches Verkehrsaufkommen Velo

Personengruppe	Anzahl (VZÄ)	Velofahrten pro Tag
Mitarbeitende LUKS	5'440	2'285
Mitarbeitende LUPS	110	45
Dozierende und Mitarbeitende XUND	465	195
Auszubildende XUND	2'130	895
Total	8'145	3'420

Total resultiert demnach ein mittleres tägliches Veloverkehrsaufkommen des gesamten Spitalstandortes über alle Nutzungen von rund 3'400 Zu- und Wegfahrten. Auch hier dürften die saisonalen Schwankungen gross sein, so dass im Sommer bei schönem Wetter mehr als 5'000 Fahrten pro Tag realistisch sind.

Bedeutung Stadtpassage als Zubringer zum LUKS

Für die Bedeutung der Stadtpassage zur Veloverkehrerschliessung des LUKS sind neben dem oben beschriebenen Veloaufkommen des Standortes die Herkunft der Velofahrenden bzw. die Wunschlinien relevant. Im Mobilitätskonzept fehlen dazu Angaben. Aufgrund der räumlichen Situation können aber Annahmen getroffen werden:

Das Einzugsgebiet umfasst primär die Gemeinden innerhalb des im Mobilitätskonzept bezeichneten Sperrkreises. Die Siedlungsgebiete innerhalb dieses Kreises liegen rund um das LUKS in einer Distanz von rund 6-10 km Luftdistanz, in dieser Distanz spielt sich gemäss Mikrozensus Mobilität und Verkehr des Bundes auch ein grosser Teil des Veloverkehrs ab. Zudem nehmen Bevölkerungszahlen und Siedlungsdichte ausserhalb dieses Perimeters schnell ab, entsprechend dürfte auch der Anteil der dort wohnhaften Beschäftigten des LUKS gering sein.

Nachfolgend ist die Verteilung der Bevölkerungszahlen innerhalb des Sperrkreises nach selbst definierten Teilräumen dargestellt.

Tabelle 2: Verteilung der Bevölkerungszahlen (Quelle Bevölkerungszahlen: AP 4G, Daten LUSTAT für 2019)

Teilraum um das LUKS	Bevölkerung	Anteil
Teilraum Nordwest (Emmen, Rothenburg, Neuenkirch)	46'000	21%
Teilraum Nord (Rontal)	30'000	14%
Teilraum Ost (Meggen, Adligenswil)	13'000	6%
Teilraum Süd (Kriens, Horw)	42'000	20%
Teilraum Stadt Luzern	83'000	39%
Total	214'000	

Für das Aufkommen in der Stadtpassage ist relevant, für welche Teilräume die neue Verbindung attraktiver ist als die bestehenden Verbindungen.

- Von Norden her (Teilräume Nordwest und Nord) ist die Stadtpassage nicht relevant: Die Velofahrenden könnten nur gerade den 200 m langen Zufahrtsstollen für die Cars nutzen (der dazu verbreitert oder gar um einen separaten Velotunnel ergänzt werden müsste), die etwa gleich langen bestehenden oberirdischen Verbindungen führen aber direkt aufs Areal und sind deshalb attraktiver.
- Für den Verkehr von/nach Teilraum Ost ist die Stadtpassage ebenfalls kaum relevant: Um zum Portal in der Altstadt zu gelangen, müssten die Velofahrenden einen Umweg auf sich nehmen,

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

weil die direkte Verbindung durch die Fussgängerzone in der Hertensteinstrasse nicht für Velofahrende geöffnet ist. Die bestehende Verbindung über Löwenplatz, Schlossberg und Friedentalstrasse dürfte attraktiver sein. Das gilt auch für die Beschäftigten, die in den östlichen Stadtquartieren von Luzern wohnhaft sind.

- Velofahrende aus dem Teilraum Süd und aus den südlichen Quartieren der Stadt Luzern dürften grösstenteils über die Seebrücke Richtung LUKS fahren. Diese Velofahrenden können ab Schwanenplatz und Grendel direkt zum südlichen Portal der Stadtpassage zufahren und diese nutzen. Geht man davon aus, dass etwa ein Drittel der Beschäftigten mit Wohnort Stadt Luzern davon profitieren, ergibt sich ein relevanter Anteil von 33%¹⁰ aller mit dem Velo pendelnden Beschäftigten des LUKS.

Die Stadtpassage könnte demnach im Jahresmittel von rund 1'000 Velofahrenden pro Tag im Zusammenhang mit dem LUKS befahren werden, im Sommer könnten es bei schönem Wetter auch rund 1'700 Velofahrende pro Tag sein. Dabei gibt es zwei Varianten, wie die Stadtpassage Teil einer solchen Verbindung sein kann:

- Die Stadtpassage wird zwischen Portal Altstadt und LUKS für den Veloverkehr geöffnet. Dazu muss der Querschnitt so gestaltet sein, dass Velofahrende kreuzen können und die Zufussgehenden nicht gefährdet werden.
- Alternativ ist auch eine Velostation beim Portal Altstadt, bzw. am Altstadtrand denkbar, die Pendlerinnen und Pendler würden dort ihr Velo oder E-Bike abstellen und dann durch die Stadtpassage unter das LUKS gelangen, von wo sie über einen Lift zum Arbeitsplatz gelangen könnten.

Führt die Veloverbindung bis in die Altstadt, so führt das zu Konflikten mit der bestehenden Fussgängerzone in der Altstadt und beeinflusst, wo das Portal der Stadtpassage in der Altstadt angeordnet werden kann (analog zu einer möglichen durchgehenden Veloverbindung, vgl. Kapitel 2.2.2).

2.4.3 Bedeutung Stadtpassage für Erschliessung LUKS zu Fuss

Das Potenzial von Personenverkehr in der Stadtpassage durch das LUKS setzt sich aus unterschiedlichen Teilen zusammen:

- Mitarbeitende die zu Fuss kommen
- Mitarbeitende die den öV nutzen und auf die Stadtpassage «umsteigen»
- Patienten und Besucher

Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, liegt der Anteil des Fussverkehrs am Pendlerverkehr des LUKS bzw. der übrigen Einrichtungen an diesem Standort heute nur bei 5%. Es ist davon auszugehen, dass dieser mit dem weiteren Wachstum leicht abnehmen wird, da die Verteilung der Wohnorte mit dem geplanten Wachstum noch disperser und weiträumiger wird. Geht man von einem Anteil von 4% im Jahr 2038 aus, so resultiert für den Pendlerverkehr in Anlehnung an die Tabelle 1 in Kapitel 2.4.2 ein tägliches Aufkommen von 650 Fusswegen. Aufgrund der Bevölkerungsverteilung im Umkreis des LUKS wird angenommen, dass alle zu Fuss Gehenden die Stadtpassage nutzen.

Anzahl (VZÄ)	Zu Fuss Gehende pro Tag Modal Split 4%	Wege pro Tag
8'145	325	650

Mitarbeitende die den öV für ihren Arbeitsweg nutzen, können potenziell für die letzte Etappe auf die Stadtpassage «umsteigen». Gemäss Modal Split nutzen 38% der Beschäftigten den öV. Für die Mitarbei-

¹⁰ Gemäss obenstehender Tabelle: 20% aus Teilraum Süd plus 13% (0.33 * 39%) aus Teilraum Stadt Luzern

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

tenden und Dozierenden von LUPS und XUND wird derselbe Wert angenommen. Für die Auszubildenden des XUND wird der Anteil mit 45% etwas höher angesetzt. Es ergeben sich etwa 6'000 öV-Wege pro Tag.

Es wird angenommen, dass der grösste Teil der öV-Nutzenden innerhalb des Sperrkreises wohnt und dieses Gebiet repräsentativ ist. Aus den Gemeinden des Sperrkreises gibt es regelmässig Verbindungen zum LUKS. Viele Verbindungen führen zum Kantonsspital, ohne dass ein Umsteigen im Zentrum / am Bahnhof Luzern erforderlich ist. Bei Verbindungen mit Umstieg am Bahnhof wird eine anschliessende Busverbindung angeboten. Die Stadtpassage ist nicht direkt an das öV-Netz angeschlossen. Personen, die auf die Stadtpassage umsteigen wollen, müssten von einer naheliegenden Haltestelle zum Falkenplatz laufen. Attraktiv für einen grösseren Nutzerkreis ist die Stadtpassage voraussichtlich primär in der Morgen- und Abendspitze, wenn die Busse im Stau stehen und die Reisezeit durch Nutzung der Stadtpassage verkürzt werden kann¹¹. Das Umsteigepotenzial der öV Nutzer auf die Stadtpassage wird auf 20% geschätzt.

Anzahl (VZÄ)	öV Nutzer pro Tag Modal Split öV 38% Auszubildende XUND 45%	öV Wege pro Tag	Wege von öV-Nutzern durch die Stadtpassage pro Tag Annahme: 20%
8'145	3'300	6'600	1'320

Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, beträgt der öV-Anteil bei Patienten und Besuchern max. 34% bzw. 1'500 öV-Nutzer pro Tag. Es wird ebenfalls von 20% Umsteigepotenzial auf Stadtpassage ausgegangen.

Anzahl Patienten Besucher pro Tag	öV Nutzer pro Tag Modal Split öV 34%	öV Wege pro Tag	Wege von öV-Nutzern durch die Stadtpassage pro Tag Annahme: 20%
4'400	1'500	3'000	600

Dazu kommen vermutlich noch Fusswege zwischen dem LUKS und der Altstadt, die von Mitarbeitenden und Auszubildenden zur Verpflegung in der Mittagspause bzw. bei Schichtwechsel genutzt werden. Dieses Potential wird aber als sehr klein eingeschätzt und nicht gesondert berücksichtigt, da im LUKS-Areal ein gutes und subventioniertes Verpflegungsangebot besteht und da es die kurze Dauer der Pausen kaum zulässt, für das Essen in die Innenstadt zu gehen.

¹¹ Dieser relative Vorteil der Stadtpassage für ÖV-Nutzende entfällt, wenn der Busverkehr – wie in verschiedenen kantonalen und städtischen Strategien angestrebt – künftig konsequenter bevorzugt wird und somit zuverlässiger verkehrt.

2.5 Nutzen und Potentiale als Parkierungsanlage Ersatz Bahnhofparking P1

Das Bahnhofparking P1 muss bei Realisierung des Durchgangsbahnhofs Luzern aufgehoben werden. Diese Parkierungsanlage für Personenwagen (377 Parkfelder) könnte als zusätzliches Geschoss im Projekt Stadtpassage teilweise ersetzt werden (vgl. [10]). Bei einer Realisierung unter der Phase II hätten ca. 280 Parkfelder Platz, unter der Phase III sind es ca. 365 Parkfelder.

Auf Basis der Studie Parkierung Bahnhof Luzern (AKP 2021, vgl. [9]) lässt sich das Fahrtenaufkommen abschätzen. Das Bahnhofparking P1 erzeugt heute ca. 3'000 Fahrten pro Tag. In der Spitzenstunde sind es ca. 300 Fahrten (150 Ein- und 150 Ausfahrten). Mit dem Ersatz des P1 unter der Phase III könnten ca. 97% der Plätze ersetzt werden. Demnach würden bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen je Parkfeld 2900 Fahrten pro Tag bzw. 290 Fahrten in der Spitzenstunde (145 Ein- und 145 Ausfahrten) resultieren.

Der Mikrozensus (ARE 2015) gibt einen Besetzungsgrad von 1.6 Personen pro PW an. Unter dieser Annahme ergeben sich 4650 Personen pro Tag bzw. 465 Personen in der Spitzenstunde (233 pro Richtung) in der Stadtpassage.

Der Standort der ersetzten Parkfelder unter dem LUKS unterscheidet sich klar von der heutigen Lage des P1. Es ist anzunehmen, dass sich das Nutzerverhalten des heutigen P1 nicht unverändert auf den «Ersatz P1» übertragen lässt: Aufgrund der weniger zentralen Lage dürfte die Auslastung oder zumindest die Anzahl Belegungen pro Parkfeld und Tag eher etwas tiefer liegen als im heutigen Bahnhofparking. Für die Abschätzungen werden dennoch die Verkehrszahlen des P1 verwendet, aufgrund der vorangehenden Überlegungen liegen diese Zahlen auf der sicheren Seite.

2.6 Abstimmung mit Strategien des Bundes und des Kantons

Veränderte Lebensstile und Werthaltungen, neue Technologien und Geschäftsmodelle werden die Mobilität in den nächsten Jahrzehnten weiter verändern. Bund, Kantone, Agglomerationen, Städte und Gemeinden wollen diesem Wandel mit innovativen Lösungen begegnen. Sie wollen die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung noch besser aufeinander abstimmen und die Vernetzung der verschiedenen Verkehrsmittel verstärkt fördern. Dazu wurde Anfang 2021 ein gemeinsames Programm lanciert. Ziel des Programms ist, die kombinierte Mobilität und attraktive, gut funktionierende Verkehrsdrehscheiben in ihrer Planung und Umsetzung voranzubringen. Der Bund wird dabei vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), insbesondere von den Bundesämtern für Raumentwicklung (ARE), für Strassen (ASTRA) und für Verkehr (BAV) vertreten. Die Partner auf kantonaler Ebene sind die Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz (BPUK) und die Konferenz der kantonalen Direktoren des öffentlichen Verkehrs (KöV). Die Interessen der Städte und Gemeinden repräsentieren der Schweizerische Städte- sowie der Schweizerische Gemeindeverband (SSV und SGV).

Gemäss Bund sorgen Verkehrsdrehscheiben für ein effizientes und barrierefreies Umsteigen vom Auto bzw. Car zum öffentlichen Verkehr sowie Fuss- und Veloverkehr. Sie erlauben auf einfache Weise, den Fern- mit dem Regional- und Ortsverkehr zu kombinieren. Im Mittelpunkt steht dabei die Attraktivität der Anlage: Kurze Wege und eine gute städtebauliche Gestaltung der Verkehrsdrehscheiben motivieren zum Umsteigen. Mit angegliederten Einkaufs-, Freizeit- und Dienstleistungsangeboten bieten sie den Reisenden zudem einen Mehrwert.

Zur Finanzierung von Verkehrsdrehscheiben stützt sich der Bund auf die bestehenden Instrumente, zum Beispiel auf die Strategischen Entwicklungsprogramme für Strasse und Schiene und die Agglomerationsprogramme. Mit dem Bahninfrastrukturfond (BIF) können beispielsweise neue S-Bahnhaltestellen und

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

deren Anbindung an die anderen Verkehrsmittel unterstützt werden. Zudem unterstützt der Bund die Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger im Rahmen des Programms Agglomerationsverkehr Verkehr und Siedlung.

Im Planungsbericht Zukunft Mobilität Kanton Luzern (B 140 vom 20. September 2022), welcher an der Märzsession durch den Kantonsrat zustimmend zur Kenntnis genommen wurde, werden die Ziele und grundlegenden langfristigen strategischen Stossrichtungen zur zukünftigen Mobilität innerhalb des Kantons Luzern hergeleitet und festgelegt. In der zweiten Phase ab Mitte 2023 steht die inhaltliche Erarbeitung des neuen Programms Gesamtmobilität im Zentrum. Innerhalb des Projekts Zumolu respektive der kantonalen Raum- und Verkehrsplanung spielt der intermodale Verkehr eine wichtige Rolle, dieser soll für die Zukunft noch weiter gestärkt werden. In verschiedenen Zielen sowie in den strategischen Stossrichtungen kommt dies entsprechend zur Geltung. So sollen beispielsweise Fahrten mit Ziel im urbanen Raum im Fernbereich prioritär intermodal und mit kollektiven Verkehrsmitteln schnell, häufig und zuverlässig stattfinden. Dies gilt auch für Fahrten zwischen Räumen sowie mit Ziel im Raum mit dichten Siedlungen. Somit soll die intermodale Mobilität zukunftsgerichtet und entsprechend den raumtypischen Zielsetzungen gefördert werden. Damit einhergehend wird im Projekt Zumolu festgehalten, dass Möglichkeiten zur Realisierung von Verkehrsdrehscheiben (Autobahndrehscheiben, Verkehrsdrehscheiben am Agglomerationsrand, Mini-Hubs an wichtigen Umsteigeknoten etc.) mit einer sinnvollen Einbindung ins Gesamtverkehrssystem zu prüfen und zu realisieren sind.

Das Gesamtvorhaben Stadtpassage entspricht den Strategien betreffend Mobilitätsdrehscheibe bzw. Verkehrsdrehscheibe und kann den Umstieg vom Auto bzw. dem Car bzw. dem Fernbus auf den Fussverkehr fördern bzw. unterstützen

2.7 Synthese Potentiale

Aufgrund der Überlegungen in den vorangehenden Unterkapiteln ist die Stadtpassage auf die folgenden Mengengerüste auszulegen. Die Zahlen beziehen sich auf eine Umsetzung der Car- und PW-Parkierung im Rahmen der Phase III der Neubauten des LUKS. Ein Zugang zum Quartier Bramberg ist nicht berücksichtigt. Die vollständige Tabelle ist im Anhang Kapitel 14.2 enthalten.

Fahrzeugaufkommen in Car-/PW-Zufahrt ab Riedstrasse

Tabelle 3: Übersicht über das Fahrzeugaufkommen

Aufkommen Fahrzeuge (Zu- und Wegfahrten)		
	Tagesverkehr	Spitzenstunde
Reisecars (an Bemessungstag)	440 Carfahrten/d	55 Carfahrten/h
Fernbusverkehr (Spitzentag)	200 Busfahrten/d	22 Busfahrten/h
PW-Verkehr (Ersatz P1)	2'900 PW-Fahrten/d	290 PW-Fahrten /h

Fussverkehrsaufkommen in Stadtpassage

Tabelle 4: Übersicht über das Fussverkehrsaufkommen

Personenaufkommen			
	Tagesverkehr (Wege durch die Stadtpassage)	Spitzenstunde Querschnitt	Spitzenstunde massgebende Richtung
Cartourismus (an massgebendem Tag)	17'600 Pers./d	2'200 Pers./h	2'090 Pers./h
Fernbusreisende (Spitzentag)	1'700 Pers./d	275 Pers./h	138 Pers./h
LUKS Mitarbeitende Fussgänger	650 Pers./d	66 Pers./h	33 Pers./h
LUKS Mitarbeitende öV-Umsteiger	1'320 Pers./d	132 Pers./h	66 Pers./h
LUKS Patienten + Besucher öV-Umsteiger	600 Pers./d	60 Pers./h	30 Pers./h
Fussverkehr Anwohnende Umkreis LUKS	500 Pers./d	50 Pers./h	48 Pers./h
Nutzer PW-Parkierung (Ersatz P1)	4'650 Pers./d	465 Pers./h	233 Pers./h
Total Stadtpassage (Altstadt-LUKS)		3'248 Pers./h	2'637 Pers./h

Veloverkehrsaufkommen in Stadtpassage und Zufahrt Nord

Tabelle 5: Übersicht über das Veloverkehrsaufkommen

Nachfragesegment	Mittlerer Tagesverkehr (Querschnitt)	
	Jahresmittel	Hochsaison
Durchgehende Veloverbindung Rontal-Stadt Luzern	1'000 Fahrten/d	1'700 Fahrten/d
Zubringerverkehr LUKS (ohne Patienten/Besucher)	1'000 Fahrten/d	1'700 Fahrten/d
Total Zufahrt Nord (Riedstrasse-LUKS)	1'000 Fahrten/d	1'700 Fahrten/d
Total Stadtpassage (Altstadt-LUKS)	2'000 Fahrten/d	3'400 Fahrten/d

3 Massnahmen Verkehr

3.1 Linienführung Cars / PW ab der Autobahn

Die Erschliessung der Stadtpassage für Reisecars / Fernbusse ist ab der A2 bzw. der A14 über den Anschluss Emmen-Süd via Sedelstrasse (K31) vorgesehen.

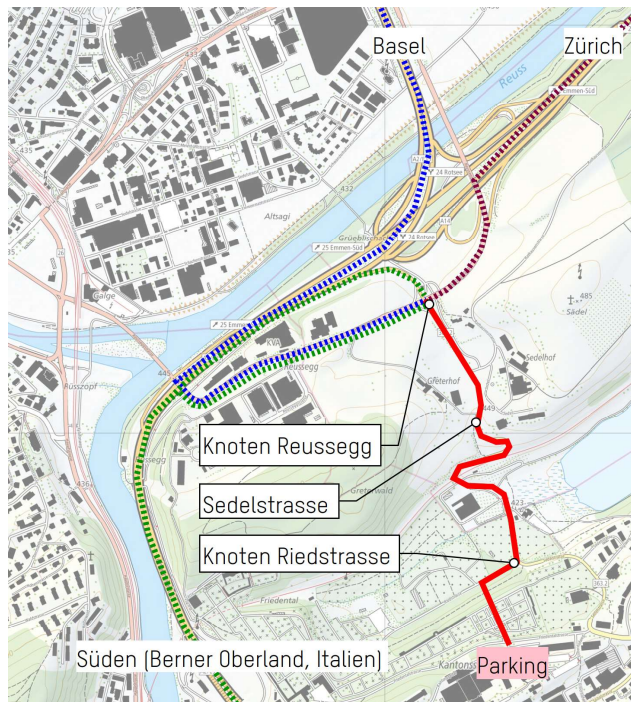


Abbildung 16: Linienführung ab der Autobahn

Diese Zufahrtsroute wird von Chauffeuren in der bestehenden Situation lediglich von 1-2% genutzt (Monitoring Cartourismus Schwanenplatz, AKP, 2014; vgl. [2]). 85% der Cars fahren über die Anschlüsse Luzern Zentrum bzw. Kriens zu / ab.

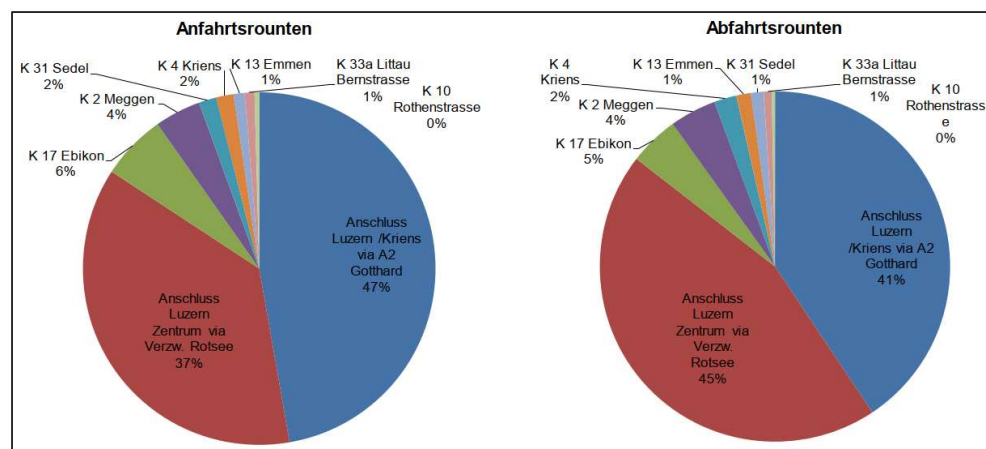


Abbildung 17: An- und Abfahrtsrouten, Befragung Car-Chauffeure (AKP, 2014)

Durch die Erschliessung der Car-Parkierung bzw. des Fernbusterminals wird die Sedelstrasse im Abschnitt zwischen dem Knoten Rueseggstrasse und Riedstrasse zusätzlich belastet. Der Car- und Fernbusverkehr wird auf einer Achse gebündelt und muss eine vergleichsweise kurze Strecke zwischen der

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Autobahn und dem Ziel Car-Parkierung/Fernbusterminal zurücklegen. Im Gegenzug wird das Stadtgebiet Luzern vom Car-/Fernbusverkehr entlastet.

3.1.1 Knoten Reussegg

Der Knoten Reussegg ist ein vierarmiger Knoten. Es schliessen die Kantonsstrasse Sedelstrasse und Reusseggstrasse an. Den nördlichen Knotenarm bildet die Autobahnausfahrt Emmen Süd der A2 aus Richtung Süden.

Je nach Richtung aus der die Cars/Fernbusse anreisen, verteilt sich der Verkehr auf die folgenden Fahrbeziehungen am Knoten:

- Aus Richtung Zürich A2: Arm Ost (Reusseggstrasse) → Sedelstrasse
- Aus Richtung Berner Oberland, Italien etc.: Arm Nord Ausfahrt A2 → Sedelstrasse
- Aus Richtung Basel: Arm West (Reusseggstrasse) → Sedelstrasse

Je nach Ziel der abreisenden Cars/Fernbusse verteilt sich der Verkehr auf die folgenden Fahrbeziehungen am Knoten:

- Richtung Basel / Zürich: Sedelstrasse à Arm Ost (Reusseggstrasse)
- Berner Oberland, Italien etc.: Sedelstrasse à Arm West (Reusseggstrasse)

Massgebend für die verkehrliche Belastung am Knoten ist die Abendspitze: Überlagerung Spitze MIV mit Spitze Cars. Gegenüber dem prognostizierten Aufkommen in der Spitzenstunde (3'300-3'400 Fz/h) wird die zusätzliche Belastung durch Cars/Fernbusse (66 Busse) als gering eingeschätzt. Das zusätzliche Aufkommen verteilt sich auf unterschiedliche Fahrbeziehungen am Knoten. Es wird angenommen, dass sich die Nutzer des Bahnhofparking P1-Ersatzes auf unterschiedliche Zufahrtsrouten verteilen und nicht ausschliesslich über den Knoten Reussegg zufahren werden. Die Auswirkungen durch zusätzliche PWs am Knoten Reussegg wird als geringfügig eingeschätzt.

3.1.2 Knoten Riedstrasse – Sedelstrasse

Der Knoten Riedstrasse ist dreiarstig. Die Riedstrasse (Tempo-30-Zone) erschliesst den Landschaftspark Friedental und die Familiengärten. Sie mündet im Bestand vortrittsbelastet in die Sedelstrasse. Die Sedelstrasse verläuft im Knotenbereich in einer Längsneigung (ca. 8.5 % ansteigend Richtung Luzern Zentrum). Der Veloverkehr entlang der Sedelstrasse wird auf der Fahrbahn geführt.

Für die Erschliessung der Car-Parkierung muss der Knoten angepasst werden:

- Der Knoten wird lichtsignalgesteuert.
- Separate Abbiegestreifen von der Sedelstrasse in die Riedstrasse (Einschränkungen für den Verkehr auf der Sedelstrasse minimieren; schwere Fahrzeuge müssen am Berg anfahren und brauchen mehr Zeit, um den Knotenbereich zu räumen) → Platzbedarf durch Vergrösserung des Knotens.
- Der Veloverkehr ist bei der Führung im Knoten zu berücksichtigen.

Die Auswirkungen durch die Erschliessung der Car-Parkierung über die Riedstrasse werden als gering beurteilt:

- Die Erschliessung ab der Sedelstrasse erfolgt durch eine Rechtabbiegemanöver → wenige Konflikte mit dem Verkehr auf der Sedelstrasse. Behinderungen werden zusätzlich durch einen separaten Rechtsabbiegestreifen minimiert.
- Wegfahrende Fahrzeuge biegen links auf die Sedelstrasse ein. Allfälliger Rückstau entsteht auf der Riedstrasse → das übergeordnete Strassennetz wird nicht behindert

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

- Der fließende Verkehr auf der Sedelstrasse wird geringfügig durch die Rotphasen der LSA beeinträchtigt. Optimierungspotenzial: Phasenwechsel erfolgt nur bei Detektieren von Cars auf der Riedstrasse.
- Der Mehrverkehr auf der Sedelstrasse (prognostiziertes Aufkommen MIV 2'100 Fz/h) durch Cars/Fernbusse (66) und P1-Nutzer in der Spitzenstunden ist gering.

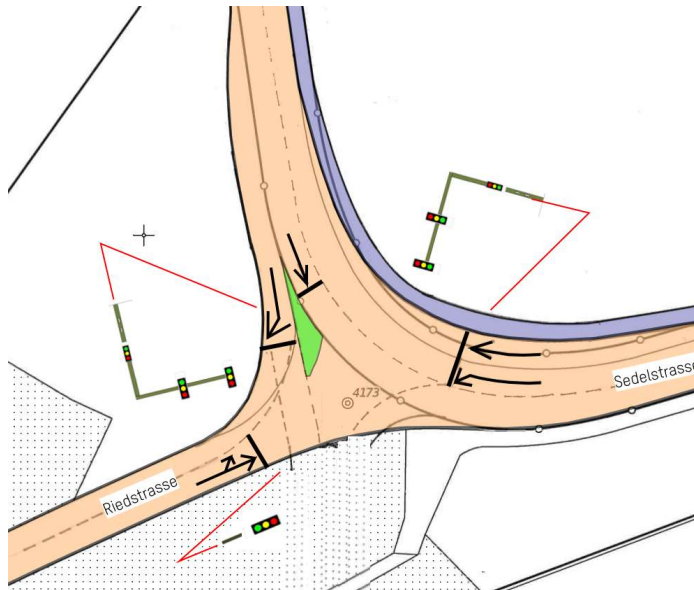


Abbildung 18: Skizze Knoten Riedstrasse

3.1.3 Sedelstrasse

Auf der Sedelstrasse gibt es zwei enge Kurven (ca. $R=16$ m, bzw. $R=22$ m). Die Sicht in den Kurven ist innenseitig eingeschränkt (Geländeverlauf/Überführung Bahntrasse). Für den entgegenkommenden Verkehr ist nicht frühzeitig einsehbar, ob ein Bus in die Kurve einfährt.

Eine Schleppkurvenprüfung auf diesem Abschnitt zeigt, dass Busse (15 m) beim Befahren den Fahrstreifen der Gegenrichtung überschleppen bzw. mitbenutzen. Der Platzbedarf ist insbesondere beim Befahren des Fahrstreifens auf der Kurveninnenseite hoch. Begegnungsfälle zweier Busse bzw. grosser Fahrzeuge sind in den Kurven nicht möglich. Begegnungsfälle Bus/PW sind punktuell möglich. Befährt ein Bus die Kurven, muss der Gegenverkehr ausserhalb der Kurve warten bzw. ausweichen.

Der fließende Verkehr wird durch Busse beeinträchtigt. Die Situation besteht bereits heute, wenn Busse bzw. grosse Fahrzeuge die Strasse befahren. Durch das gesteigerte Aufkommen grosser Fahrzeuge bei Umsetzung der Startpassage werden solche Situationen und die temporäre Behinderung des fließenden Verkehrs im Bereich der Kurven zunehmen.

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

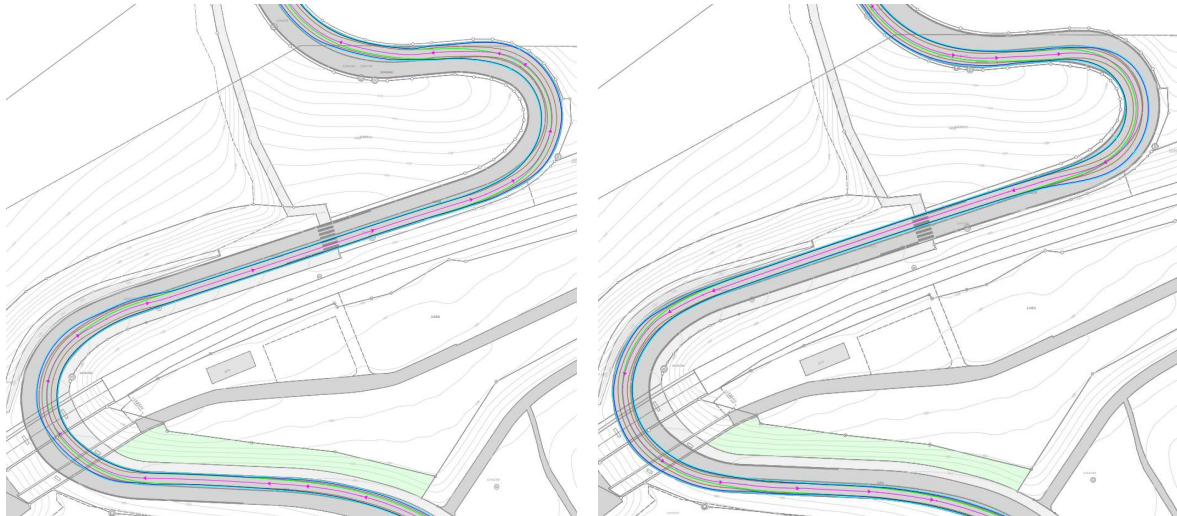


Abbildung 19: Schleppkurven Bus (15 m); links: Richtung Sedel; rechts: Richtung Luzern

Fazit: Mit der Realisierung des Gesamtvorhabens Stadtpassage ist auch die Sedelstrasse für den Car- bzw. Busverkehr (abschnittsweise) auszubauen.

Diese Aufwendungen sind in der Grobkostenbetrachtung nicht berücksichtigt.

3.1.4 Direktanschluss Lochhof

Als Alternative zur Zufahrt Sedel wäre eine Zufahrt Lochhof denkbar. Diese Variante wurde bereits mit der IG Stadtpassage diskutiert und wurde aufgrund des negativen Volksentscheids zur Spange Nord im Sommer 2021 verworfen und nicht weiterverfolgt.

Mit dem Vollanschluss auf der A2 im Lochhof könnte eine sehr kurze Zu- und Wegfahrt zum Spital und zur Stadtpassage geschaffen werden.

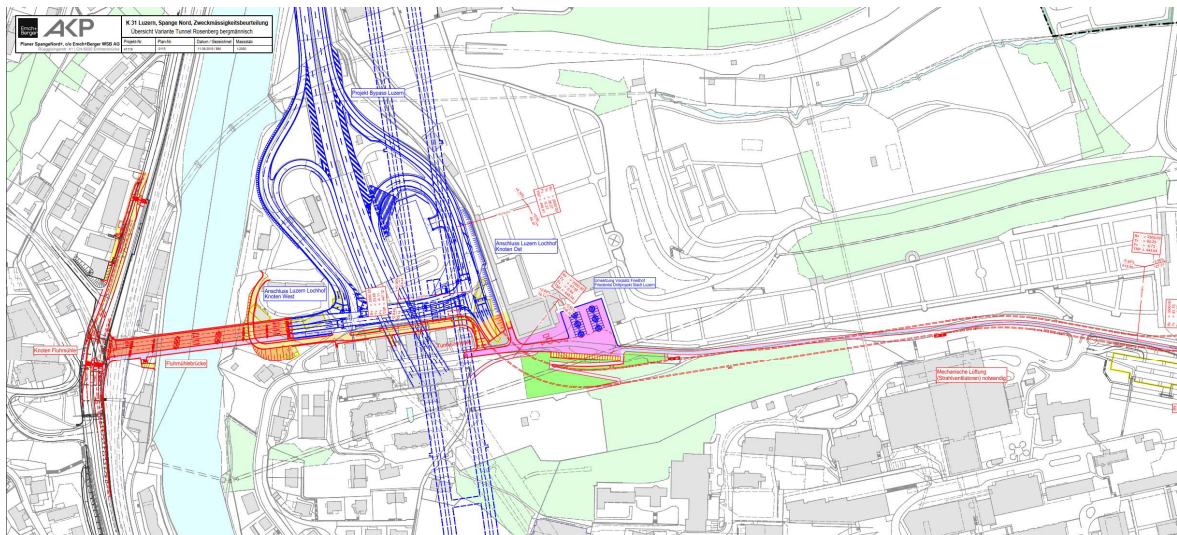
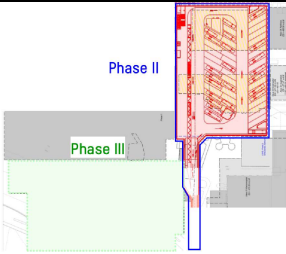
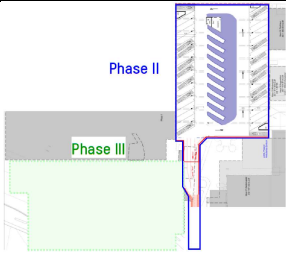
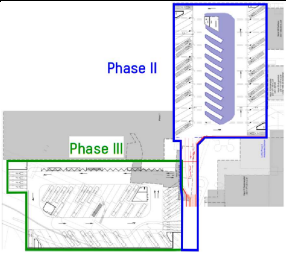
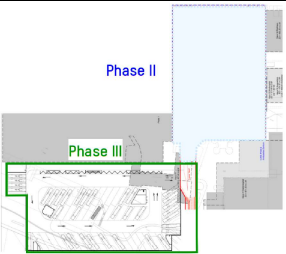
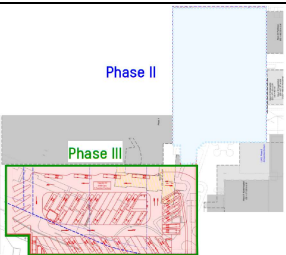


Abbildung 20: Auszug aus der ZMB, Luzern Spange Nord

3.2 Parkierung Reise cars / Fernbusse

3.2.1 Varianten

Für die Parkierung der Reise cars wurden im Zuge der Studie unterschiedliche Varianten betrachtet:

Varianten	Darstellungen schematisch
Variante 1 Perimeter LUKS Phase II Nutzung durch Reise cars 47 Abstellplätze 5 Haltekanten Car	
Variante 2 Perimeter LUKS Phase II Nutzung durch Reise cars + Fernbusse 38 Abstellplätze 5 Haltekanten Car 4 Haltekanten Fernbus	
Variante 3 Perimeter LUKS Phase II und III Nutzung durch Reise cars + Fernbusse 98 Abstellplätze 11 Haltekanten Car 4 Haltekanten Fernbus	
Variante 4 Perimeter LUKS Phase III Nutzung durch Reise cars 60 Abstellplätze 6 Haltekanten Car	
Variante 5 Perimeter LUKS Phase III Nutzung durch Reise cars + Fernbusse 55 Abstellplätze 5 Haltekanten Car 4 Haltekanten Fernbus	

Eine Umsetzung der Car-Parkierung unter der Phase II wird hinsichtlich des Terminplans als unrealistisch angesehen. Es wird angestrebt, die Abfertigung der Reise cars mit dem Fernbusverkehr zu kombinieren. Aus diesem Grund wurde die Variante 5 weiterverfolgt.

3.2.2 Car-/Fernbusgeschoss

Folgende Anforderungen wurden bei der Entwicklung des Geschosses für die Cars und Fernbusse berücksichtigt:

- Parkfelder für die Reiseccars
- Halteplätze für den Personenumschlag der Reiseccars, diese müssen unabhängig voneinander befahren werden können
- Sinnvolles Verhältnis zwischen Parkfeldern und Halteanlagen (Angabe Bedarf AKP: 11 Halteplätze, 118 Abstellplätze → ca. 0.09 Halteplätze pro Parkfeld)
- 4 Halteanlagen für Fernbusse [vgl. Schlussbericht Trafiko / HSLU 2018]

Das Geschoss für die Cars / Fernbusse ist wie folgt aufgebaut:

- 55 Parkfelder für Reisecars (hauptsächlich in Schrägaufstellung)
- 4 Haltekanten in Sägezahnform
- 5 Haltetaschen
- Einrichtungsregime auf den Verkehrsflächen im Gegenuhrzeigersinn (Kreuzen der Fahrzeugsströme im Zufahrtsbereich des Geschosses wird vermieden)

Die Reisecars halten hauptsächlich an den Sägezahnkanten (1-4) und der obersten Haltetasche (5). Die Fernbusse halten hauptsächlich in den Bustaschen (6-9). Alle Halteplätze können bei Bedarf flexibel von Reisecars oder Fernbussen genutzt werden, um bei hoher Nachfrage eine optimale Auslastung zu erreichen.

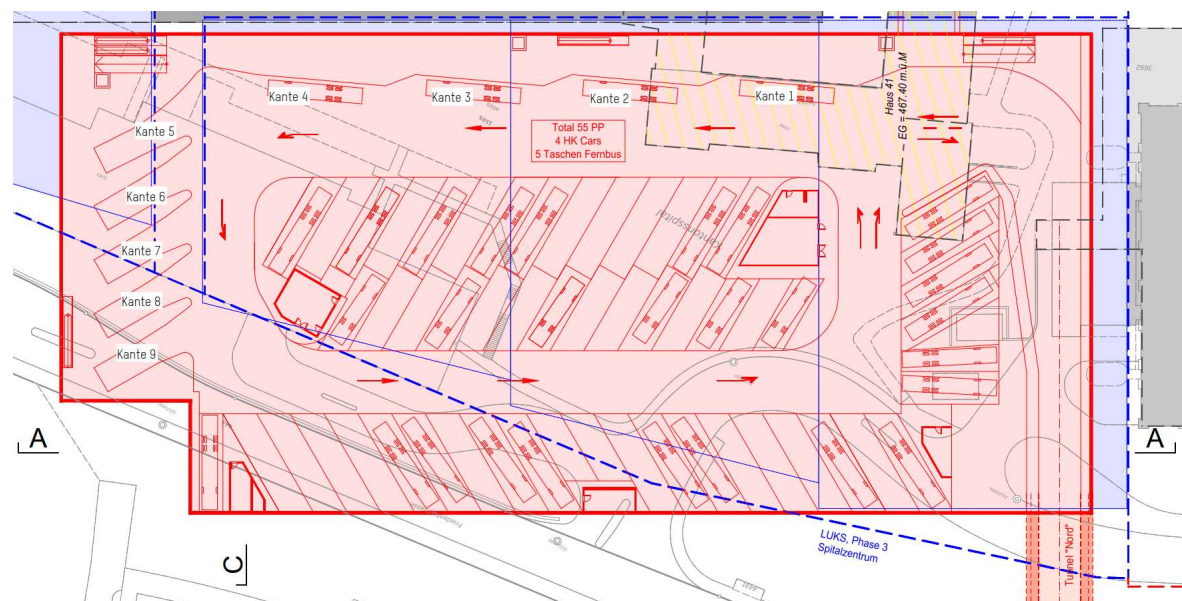


Abbildung 21: Geschoss Cars und Fernbusse

3.3 Parkierung PW

Als zusätzliches Geschoss ist eine Parkierungsanlage für Personenwagen möglich. Unter der Phase 3 können ca. 365 Parkfelder umgesetzt werden. Diese können den Grossteil der Parkfelder des P1 (377 Parkfelder) ersetzen. Ein Teil der Parkfelder kann für kurzzeitiges Halten vorgesehen werden, beispielsweise als Kiss+Ride-Plätze für Fernbusreisenden die gebracht / abgeholt werden.

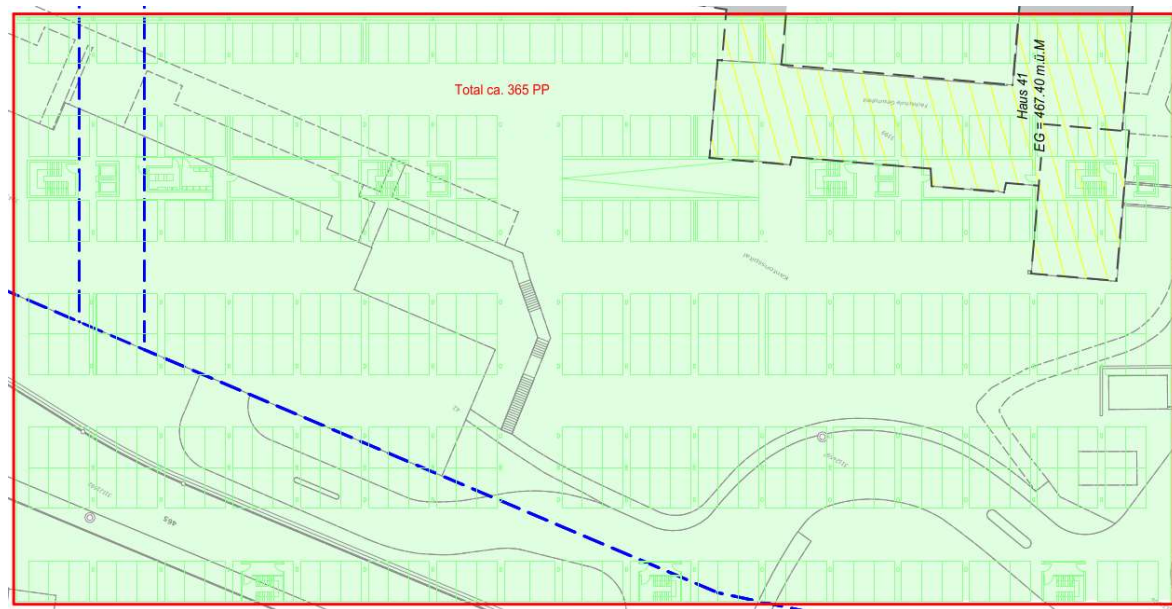


Abbildung 22: PW-Parkierung (Ersatz P1)

3.4 Linienführung Fussgänger

Im Car-Geschoss ist auf den Perrons eine Fussgängerführung im Einrichtungsregime vorgesehen. Die ankommenden und abfahrenden Personen werden auf unterschiedliche Auf- bzw. Abgänge verteilt. Auf den Laufflächen ist ein Lichtraumprofil 3.20 m für drei Personen (eine Person mit erweitertem Profil) vorgesehen. An den Haltekannte ist eine freie Breite von 3.0m einzuhalten (Einstieg mittels Hublift).

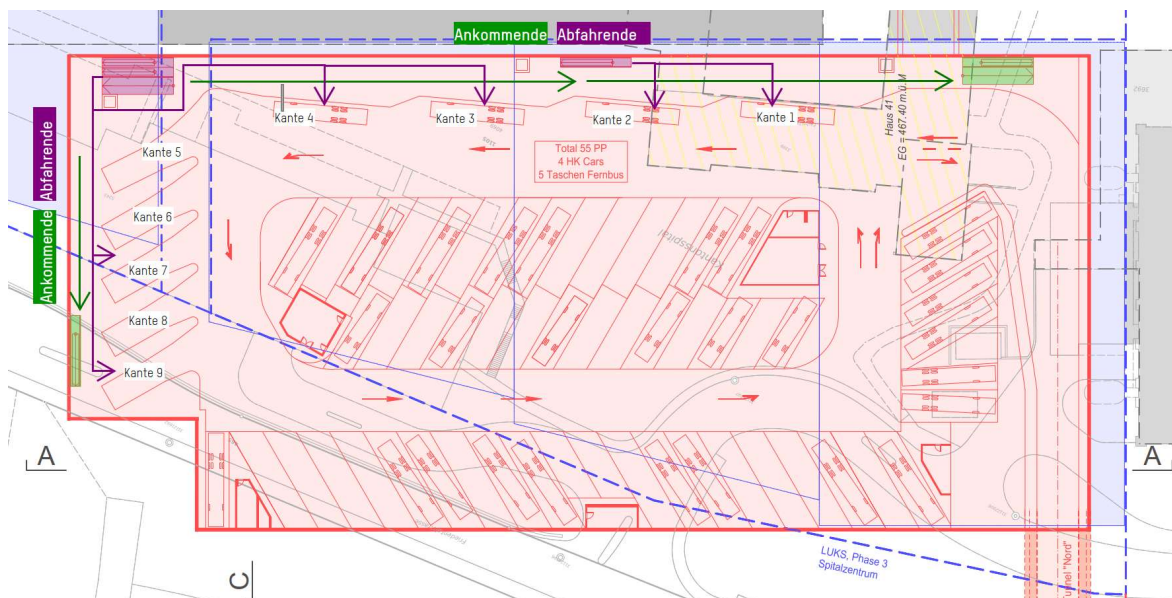


Abbildung 23: Führung der Fussgänger im Cargeschoss

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Vom Car-Geschoss führen Treppen, Fahrtreppen und Liften in das darüberliegende Geschoss. Dieses dient unter anderem als Wartebereich für abfahrende Fahrgäste. Die Fahrgäste werden dort über den Status ihres Busses und die vorgesehene Haltekante informiert und wechseln erst auf das untere Geschoss, wenn ihr Bus zum Einsteigen bereit ist. Auf diese Weise werden wartende Gäste im Car-Geschoss vermieden. Weiter können in dem Geschoss beispielsweise Geschäfte, Touristinfo und eine Infrastruktur für die Buschauffeure angeboten werden. Personen mit dem Ziel Luzern Zentrum werden durch das Geschoss zur Stadtpassage geleitet.

Die Personen werden mittels eines Beförderungssystems (Fahrsteige oder APM) durch die Stadtpassage ins Zentrum bzw. in die Gegenrichtung befördert. Die Stadtpassage führt zum Falkenplatz im Stadtzentrum. Bei Einsatz eines People Movers erfolgt das Ein- und Aussteigen in den Stationen jeweils auf unterschiedlichen Seiten des Zuges. Die entgegengesetzten Fussgängerströme werden getrennt und es können kurze Fahrgastwechselzeiten erreicht werden.

Fahrgästen, die mit dem Fernbus verreisen, können die Stadtpassage als Verbindung zwischen dem Stadtzentrum und dem Fernbusterminal nutzen. Sie werden gleich wie die Car-Reisenden geführt. Fernbusreisende, die mit dem Auto gebracht oder abgeholt werden, nutzen die Kurzzeitparkierung im PW-Geschoss. Von dort gelangen sie über Abgänge in das Zwischengeschoss und dann in das Car-Geschoss zu den Fernbuskanten.

Die Stadtpassage kann auch von Personen mit Ziel LUKS genutzt werden. Ab der Stadtpassage wird ein separater Aufstieg zum Spitalplatz angeboten. Bei einem APM-System wird der Aufstieg im Bereich der Station angeordnet, von beiden Perronseiten führen Zugänge zu einer Fahrtreppe auf den Spitalplatz. Im Fall von Fahrsteigen in der Stadtpassage kann der Aufstieg flexibel positioniert werden.

4 Massnahmen Infrastruktur

4.1 Grundlagen

Als Grundlagen zu den nachfolgend beschriebenen Massnahmen dienen:

- Gesamtübersicht Variante Fahrsteige, Situation 1:5000 (vgl. [13])
- Gesamtübersicht Variante People Mover, Situation 1:5000 (vgl. [14])
- Geotechnisches Gutachten, Keller Lorenz AG, 16.02.2023 (vgl. [15])
- Ergebnisse Fussgängersimulation, Emch+Berger Verkehrsplanung AG, 07.03.23 (vgl. [16])
- Ergebnisse Entrauchungssimulation, HBI Haerter AG, 08.02.23 (vgl. [17])
- Präsentation und Protokoll der Flughafen Zürich, 20.02.23 (vgl. [18] und [19])

4.2 Tunnel Nord

4.2.1 Normalprofil

Das Normalprofil des nördlichen Tunnelzubringers ermöglicht eine Fahrbahnbreite von 6.7m und einer Höhe von min. 4.2m. Zwischen Fahrbahn und Tunnelaussenwand werden zwei Fluchtwege mit einer Breite von 1.2m vorgesehen. Daraus ergeben sich Abmessungen des Tunnelquerschnittes von ca. 11.2m x 9.3m.

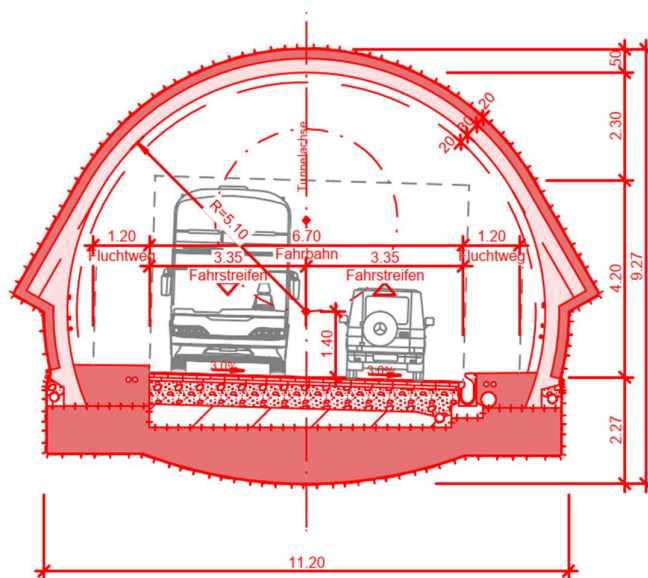


Abbildung 24: Normalprofil Tunnelzubringer

4.2.2 Linienführung

Die horizontale Linienführung des Tunnels erfolgt durch eine Gerade mit einer Länge von ca. 150m, senkrecht zur Riedstrasse. Bei der vertikalen Linienführung wird die ca. 12m höher liegende Einstellhalle ab der Riedstrasse mit einer Neigung der Strasse von max. 9.5% erreicht.

4.2.3 Tunnelbau

Geologie:

Der Tunnel Nord quert die Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse. Im Wesentlichen sind dies Sandstein- und Siltstein- Serien der St. Galler Formation. Im Portalbereich befinden sich auch noch Schichten aus kristallinen Konglomeraten. Im Bereich des Friedhofes besteht der Untergrund aus ca. 3m starken

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

künstlichen Auffüllungen (locker bis mitteldicht gelagerten siltigen Sanden mit Kies) und darunter, auf dem Felsbett liegend eine ca. 4 m starke Moränenablagerungen (dicht bis sehr dicht gelagerte siltige Sande mit wenig Kies). Die Sandsteine weisen generell einen hohen Anteil an abrasiven Mineralien auf. Ebenfalls zu beachten ist eine allfällige Gasgefährdung durch über Klüfte austretendes Erdgas.

Tunnelbau:

Das Portal und die nachfolgenden ca. 20 bis 30m Tunnel liegen im Lockgestein. Dieser Abschnitt wird im Tagbau in einer vorgängig gesicherten Baugrube erstellt. Der nachfolgende Tunnel bis zum Parking wird ab der Stirnwand der Baugrube bergmännisch vorgetrieben. Der Vortrieb wird in Kalotte, Strosse und Sohle unterteilt. Ob ein auf der Höhe der Kalottensohle vorgängig erstellter TBM- Pilotstollen zweckmässig ist, sollte in einer nachfolgenden Projektierungsschritt abgeklärt werden. Mit einem Pilotstollen könnten die Erschütterungen bei einem Sprengvortrieb durch die Erhöhung des Freiheitsgrades wesentlich reduziert werden. Allenfalls ist auch ein mechanischer Vortrieb (TSM oder Abbauhammer) zweckmässig. Dabei ist aber die Abrasivität und die mindestens teilweise geringe Tektonisierung des anstehenden Gesteins zu beachten. Die Verwitterungsanfälligkeit der Mergel- und Siltsteine bedingen eine schnelle und vollständige Versiegelung und Sicherung der Ausbruchflächen mit Spritzbeton. Im Bereich des Friedhofes ist nur eine geringe Überdeckung vorhanden und der Firstbereich liegt im Lockergestein (Moräne). In diesem Abschnitt ist als vorausseilende Bauhilfsmassnahme ein fächerförmiger Rohrschirm vorzusehen. Weitere Rohrschirmsicherungen sind vor Vortriebsbeginn aus der Start- Baugrube vorzusehen. Nach Abschluss der Ausbruch und Sicherungsarbeiten für Kalotte, Strosse und Sohle wird der Tunnelquerschnitt mit einer Folie abgedichtet und mit Hilfe einer Schalung das Innengewölbe und nachfolgend der Innenausbau (Bankette, Werkleitungen und Fahrbahn) eingebracht. Abschliessend wird der Tagbauabschnitt mit Portbauwerk erstellt und die Baugrube wieder verfüllt.

Baulogistik:

Für den Start des Tunnelvortriebs wird im Bereich des Portals vorgängig eine Baugrube mit vertikaler Stirnwand erstellt. In der Baugrube wird anschliessend ein Teil der Tunnelbauinstallation (Bewetterung, Umschlag der Materialien, Ver- und Entsorgung) aufgebaut. Für die rückwärtigen Anlagen der Baulogistik bzw. für die Zwischenlagerung der Baumaterialien und des Ausbruchmaterials ist in unmittelbarer Umgebung eine ausreichend grosse Fläche vorzusehen. Da die Vortriebsarbeiten in unmittelbarer Umgebung von Wohnbauten und insbesondere im Perimeter der Spitalinfrastruktur erfolgen sind entsprechende Schutz- und Überwachungsmassnahmen vorzusehen.

4.2.4 Brandschutz / Sicherheit

Die Zufahrt für die Reisecars zur Einstellhalle erfolgt über einen ca. 150m langen Strassentunnel, welcher die anwendbaren Strassennormen erfüllt. Es sind keine speziellen Sicherheitsanforderungen für den Tunnel zu berücksichtigen. Im Ereignisfall führen die Fluchtwege zum Portal bzw. in Richtung der Einstellhalle und über die entsprechenden Fluchtwege ins Freie.

4.2.5 Lüftung

Es wird ein Konzept vorgesehen, bei welcher die Zuluft über einen Schacht in die Einstellhalle eingebracht wird. Der Transport der Luft erfolgt über Jet-Ventilatoren in den Tunnel Nord und wird wiederum über Jet-Ventilatoren durch den Tunnel geführt.

4.3 Einstellhalle für Carparkierung

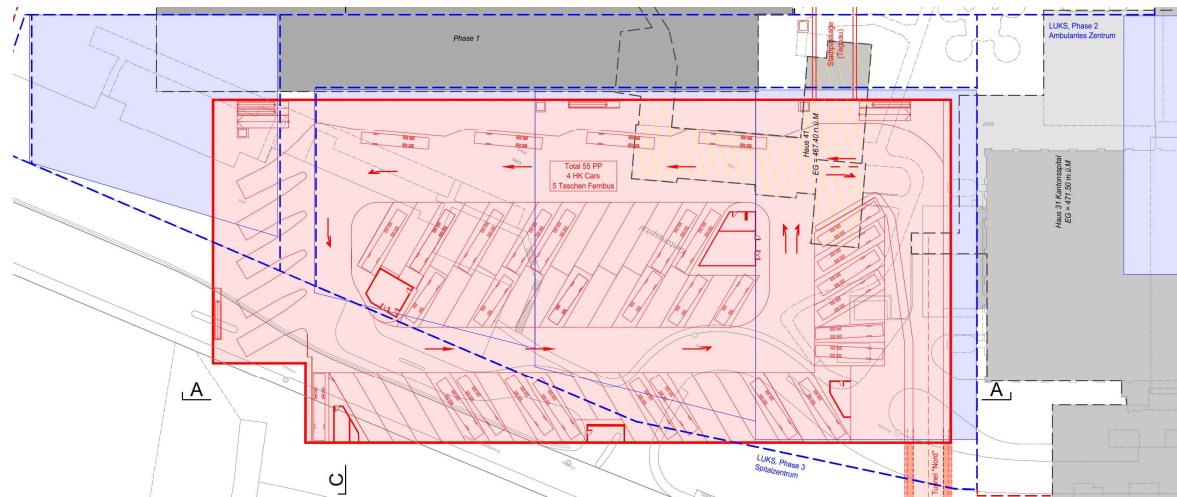


Abbildung 25: Situationsplan Car-Parkierung

4.3.1 Baugrube

Die Baugrube erfolgt südlich direkt angrenzend an die Neubauten der Phase I und II, sowie westlich an das bestehende Haus 31 (Hauptgebäude) des LUKS. Damit das Gebäude mit geringem Abstand an die Bestandesbauten erstellt werden kann, wird ein vertikaler Baugrubenabschluss mittels offener, verankerter Bohrpfehlwand vorgesehen. Im nördlichen- und östlichen Bereich kommt die Baugrube im Bereich der Friedentalstrasse zu liegen. Der Baugrubenabschluss wird analog zu den anderen beiden Seiten mittels einer offenen, im unteren Bereich verankerten Bohrpfehlwand erstellt. Lokal ist gegen Norden ein frei geböschter Voraushub vorzusehen. Aufgrund der terminlichen Vorgabe des Hochbaus der Phase III, wird eine Deckelbauweise für den Aushub vorgesehen. Entsprechend ist für die Übergangsplatte zwischen dem Hochbau- und der Einstellhalle eine Pfahlfundation vorzusehen. Der Aushub erfolgt im Bereich des geplanten Hochbaus komplett unter dieser Deckelplatte. Damit die Friedentalstrasse ständig befahren werden kann, ist die Baugrube entsprechend zu etappieren, oder es sind prov. überbrückende Elemente vorzusehen.

4.3.2 Rohbau

Die Einstellhalle wird in Massivbauweise erstellt. Aufgrund der terminlichen Vorgabe des Gebäudes der Phase III, wird der Rohbau in Deckelbauweise erstellt, wobei die Lastabtragung des darüber liegenden Gebäudes im temporären Bauzustand, als auch im Endzustand gewährleistet werden muss. Im Endzustand werden die Lasten über Raumhohe, als Träger wirkende Betonwände im Zwischengeschoss auf den im Cargeschoss liegenden Stützenraster übertragen auf eine Flachfundation im Felsuntergrund abgetragen.

4.3.3 Ausbau

Der Parkinausbau schliesst sich dem Standard des LUKS Parkings an. Das Parking wird durch die gemeinsame Zu- und Wegfahrt erschlossen. Es ist ein dynamisches Parkleitsystem vorgesehen.

4.3.4 Brandschutz

Die Ausbildung der horizontalen und vertikalen Fluchtwege richtet sich nach den Brandschutzvorschriften VKF. Entsprechend werden horizontale Fluchtwege mit einer maximalen Distanz von 35m vorgesehen. Daraus ergibt sich die Anzahl der vertikalen Fluchtwege, welche über das Zwischengeschoss in das Freie führen. Das Parkgeschoss bildet einen Brandabschnitt, im Zwischengeschoss werden wo erforderlich weitere Brandabschnitte gebildet. Das Parkgeschoss wird mittels Sprinkleranlage und einer Entrauchungsanlage ausgerüstet.

4.3.5 Lüftung

Die benötigte Luftmenge Einstellhalle und Tunnel wird über den Zuluftschacht eingebracht. Die Einstellhalle wird somit in Überdruck gesetzt. Die Abluft erfolgt über den nördlichen Tunnel, da keine Abluft über die Gebäude des LUKS geführt werden kann. Die Positionierung des Schachtes und der Jet-Ventilatoren ist für das Prinzip der Lüftung essenziell.

4.4 Stadtpassage, Variante People Mover

4.4.1 Normalprofil

Das Normalprofil für einen People Mover kann mit einem wirtschaftlichen runden Tunnelquerschnitt erstellt werden. Die Aussenabmessungen des Tunnelquerschnittes betragen ca. 6.4m. Diese Abmessungen entsprechen den Angaben zur Skymetro am Flughafen in Zürich, welche anlässlich der Präsentation vom 20.02.23 zur Verfügung gestellt wurden.

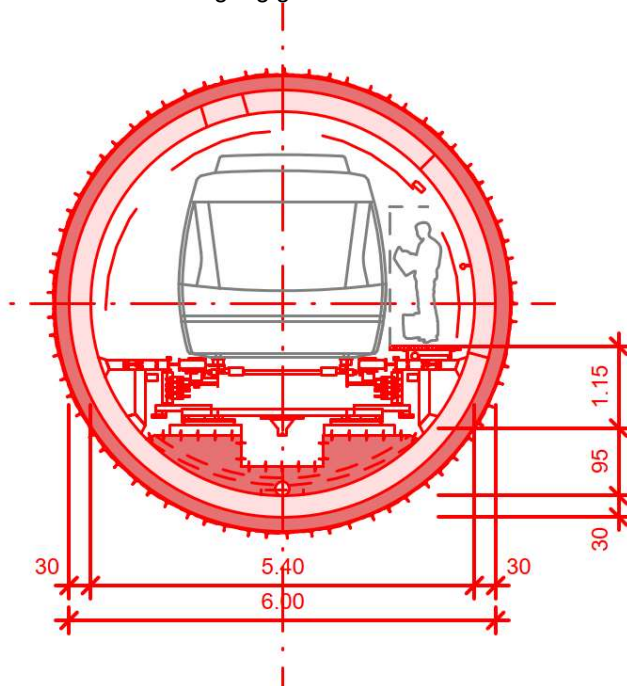


Abbildung 26: Normalprofil Stadtpassage, Variante People Mover

4.4.2 Linienführung

Bei der horizontalen Linienführung werden für den People Mover die Randbedingungen aus minimalen Radien, geraden Endbereichen, sowie den gegebenen Anschlüssen berücksichtigt. Daraus folgt eine in «S Form» geschwungene Linienführung.

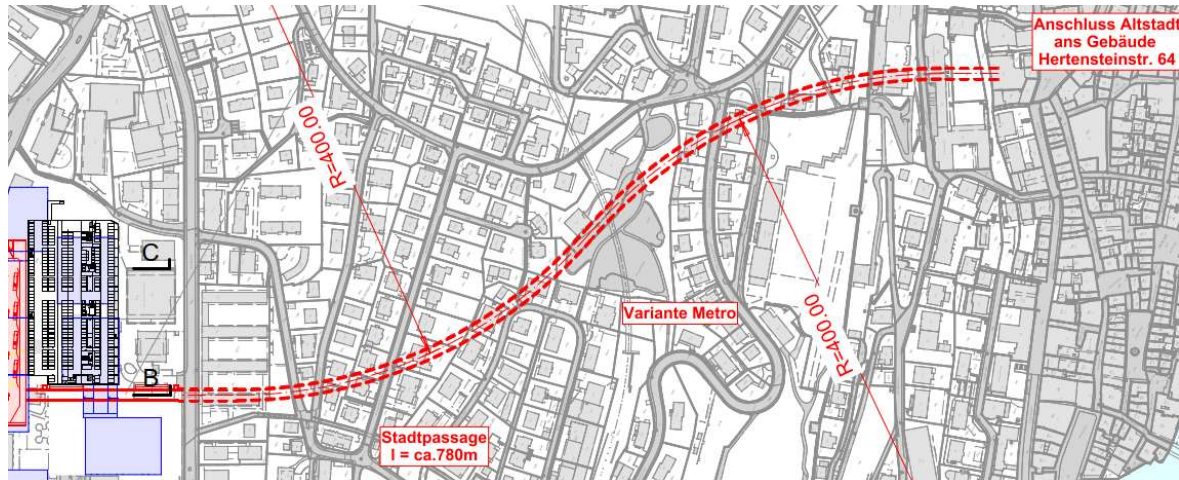


Abbildung 27: Linienführung der Stadtpassage, Variante People Mover (vgl. [14])

In der vertikalen Linienführung muss der Stadttunnel berücksichtigt werden, womit sich jeweils eine Steigung gegen Tunnelmitte von 2 – 5.4% ergibt.

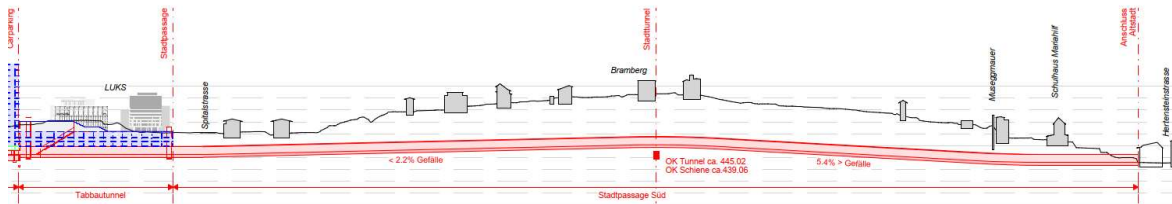


Abbildung 28: Vertikale Linienführung der Stadtpassage, Variante People Mover (vgl. [14])

4.4.3 Tunnelbau

Geologie:

Der Tunnel Stadtpassage quert die Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse. Im Wesentlichen sind dies erosionsbeständige Sandstein- Abfolgen mit unterschiedlich mächtigen Zwischenkomplexen aus Silt- und Schlammsteinen, Mergeln sowie Süßwasserkalken der Luzerner- Formation. Die Schichtung fällt im südlichen Bereich sehr steil gegen NNW ein. Unter dem Spitalhügel stehen Sandsteine mit zwischengeschalteten Zonen aus weicheren Siltsteinen der St. Galler- Formation an. Die Firstüberdeckung der Untertagebauwerke ist überwiegend ausreichend. Die Sandsteine weisen generell einen hohen Anteil an abrasiven Mineralien auf. Ebenfalls zu beachten ist eine allfällige Gasgefährdung durch über Klüfte austretendes Erdgas. Untergeordnet ist in den Bänken aus Schlammsteinen und Mergel im südlichen Abschnitt mit quellenden Tonmineralien zu rechnen.

Tunnelbau:

Für die Variante People Mover kann der Tunnel Stadtpassage mit einem kreisrunden Querschnitt mit einem Innenradius von ca. 2.70m erstellt werden. Damit können neben dem Fahrzeugquerschnitt die erforderlichen Fluchtwege realisiert werden. Dies ermöglicht den Einsatz einer TBM (Tunnelbohrmaschine)

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

mit einem Ausbruchdurchmesser von ca. 6.20m bis 6.40m. Basierend auf den geologischen Randbedingungen ist der Einsatz einer Hartgesteins- TBM mit kurzem Schild und Gripper- Verspannung zweckmässig. Die Verwitterungsanfälligkeit der Mergel- und Siltsteine bedingen eine schnelle und vollständige Versiegelung und Sicherung der Ausbruchflächen. Die Sicherung des Hohlraumes erfolgt mit bewehrtem Spritzbeton und Ankern unmittelbar hinter dem Schild. Der Vortrieb des ca. 800m langen Stadtpassage-Tunnels erfolgt ab der vertikalen Baugrubensicherung des Car- Parking Richtung Altstadt. Die Demontage und Bergung der TBM am Zielpunkt des Vortriebs erfolgt, soweit möglich über eine Baugrube, bzw. eine Tagbaustrecke. Die Unterquerung bzw. der Anschluss an das bestehende Gebäude muss mit Methoden des Spezialtiefbaus (Mikropfähle, Jet-Grouting und Unterfangungen) erfolgen. Nach Abschluss der Ausbruch und Sicherungsarbeiten und der Demontage der Vortriebseinrichtung wird der Tunnelquerschnitt mit einer Folie abgedichtet und mit Hilfe einer Schalung das Innengewölbe und nachfolgend der Innenausbau (Bankette, Werkleitungen und Fahrbahn) eingebracht.

Baulogistik:

Der Start des TBM- Vortriebs erfolgt ab der vertikalen Baugrubensicherung für das im Tagbau erstellten Car- und Bus-Parking. Die Montage der TBM kann über den bereits im Rohbau erstellten Tunnel Nord abgewickelt werden. Im Bereich vor dem Portal des Tunnels Nord wird anschliessend auch ein Teil der Tunnelbauinstallation (Bewetterung, Umschlag der Materialien, Ver- und Entsorgung) aufgebaut, da die Platzverhältnisse in der Baugrube für das Car- Parking vermutlich nicht ausreichend sein werden. Für die rückwärtigen Anlagen der Baulogistik bzw. für die Zwischenlagerung der Baumaterialien und des Ausbruchmaterials ist in unmittelbarer Umgebung des Tunnelportals eine ausreichend grosse Fläche vorzusehen. Da die Vortriebsarbeiten in unmittelbarer Umgebung von Wohnbauten und insbesondere im Perimeter der Spitalinfrastruktur erfolgen sind entsprechende Schutz- und Überwachungsmassnahmen vorzusehen. Falls eine vollständige Demontage der TBM an ihrem Zielpunkt in der Innenstadt nicht möglich ist, kann der Rückbau der Installation allenfalls auch über den Stadtpassage- Tunnel zurück zum Portal Tunnel Nord erfolgen.

4.4.4 Brandschutz / Sicherheit

Bei einer Weiterverfolgung der Variante People Mover sind die Sicherheitsanforderungen je nach gewählter Lösung in einer nächsten Projektphase noch zu ermitteln. Die Anforderungen hängen von der Art des Transportmittels und der Antriebsart ab. Es können auch je nach Klassierung der gewählten Lösung in Bahn- oder Strassensystem unterschiedliche Anforderungen entsprechend der geltenden Normen und Richtlinien ergeben. In jedem Fall werden hohe Brandschutzanforderungen an die Fahrzeuge gestellt, um ein stehenbleiben im Brandfall weitgehend auszuschliessen. Die potenzielle Brandlast im Tunnel soll so gering als möglich gehalten werden. Eine ausreichende Entrauchung des Tunnels ist vorzusehen.

4.5 Stadtpassage, Variante Rollband – Fahrsteig

4.5.1 Normalprofil

Für die Variante Stadtpassage mit Rollband bzw. Fahrsteige sind ein Gehweg mit einer Breite von 4m, sowie zwei Rollbänder mit jeweils 1.4m lichter Fahrsteig Breite vorgesehen. Der Tunnelquerschnitt wird als hufeisenförmiger Querschnitt mit Aussenabmessungen von ca. 11.40m Breite und ca. 7.8m Höhe ausgeführt.

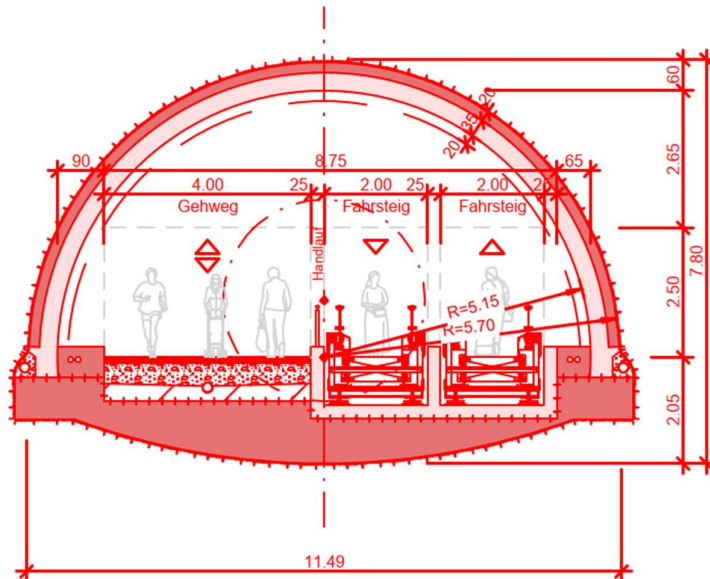


Abbildung 29: Normalprofil Stadtpassage hufeisenförmig, Variante Rollband

Dieser Tunnelquerschnitt wurde bereits in den Vorabklärungen der IG Stadtpassage untersucht und aufgrund der Kostenabschätzung wurde damals dem gedrungeneren Profil gemäss der nachfolgenden Abbildung den Vorzug gegeben.

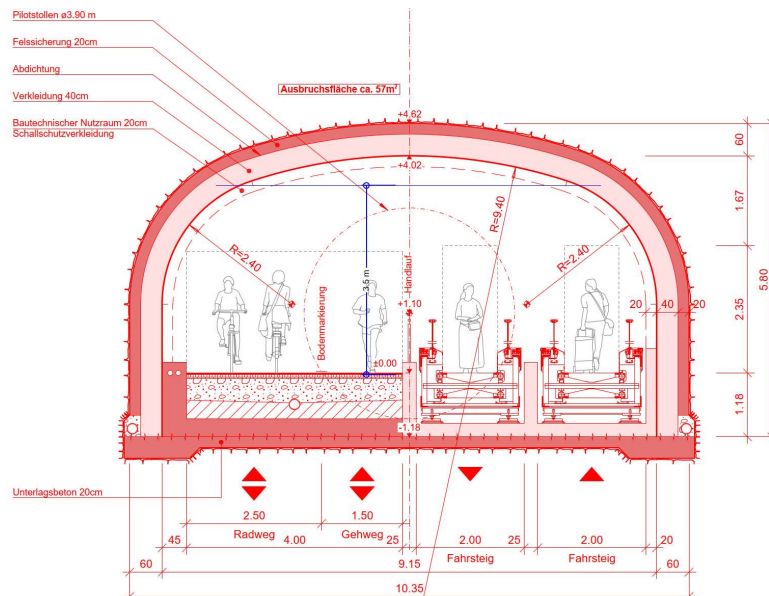


Abbildung 30: Normalprofil Stadtpassage gemäss IG Stadtpassage

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurden die Abmessungen mit den Anforderungen überprüft. Dabei wurde folgendes festgestellt:

- Die lichte Breite der Fahrsteige von 1.4m wurde allseitig empfohlen, weil diese ein einfaches Überholen von stehenden Personen auf dem Fahrsteig ermöglicht.
- Mit der lichten Höhe von rund 5.0m kann auch im Ereignisfall eine gute Entrauchung des Tunnels gewährleistet werden. Zudem bietet der zusätzliche Raum Platz für Installationen und akustische Massnahmen und er fördert das persönliche Empfinden im langen Tunnel.
- Entgegen der Vorstudie wird den Radfahrern der Zugang zum Tunnel versperrt, trotzdem muss an der Gehwegbreite von ca. 4.0m festgehalten werden. Wie die Fussgängersimulation aufzeigt, kann nur mit dieser Gehwegbreite eine genügende Entfluchtung gewährleistet werden. Im Weiteren dient der Gehweg als Zugang für Rettungs- und Unterhaltsfahrzeuge.

4.5.2 Linienführung

Bei der horizontalen Linienführung werden für das Rollband die Randbedingungen aus den einzelnen geraden Segmenten mit Längen von ca. 100m, sowie den gegebenen Anschlüssen berücksichtigt. Daraus folgt eine in «S Form» geschwungene Linienführung.

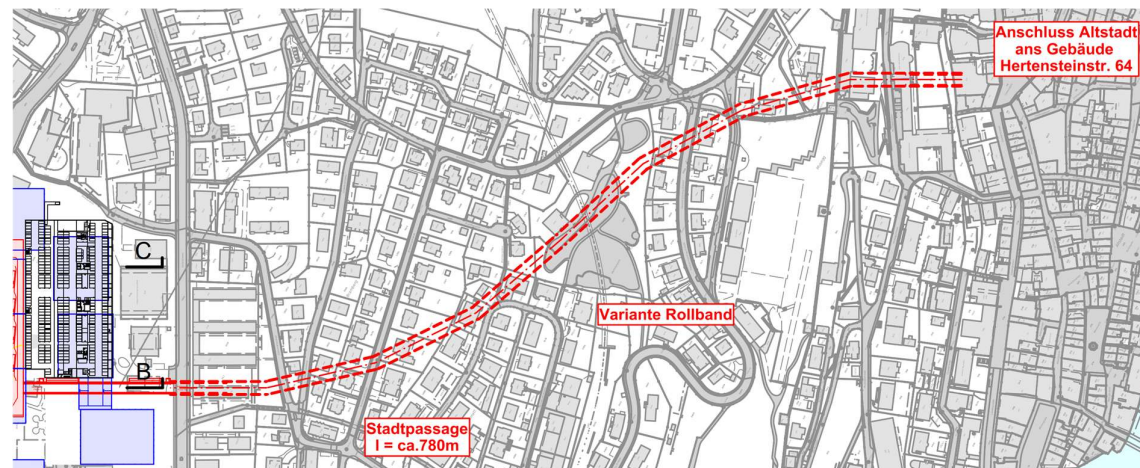


Abbildung 31: horizontale Linienführung, Variante Rollband (vgl. [13])

In der vertikalen Linienführung muss der Stadttunnel berücksichtigt werden, womit sich jeweils eine Steigung gegen Tunnelmitte von 2 – 5.4% ergibt.

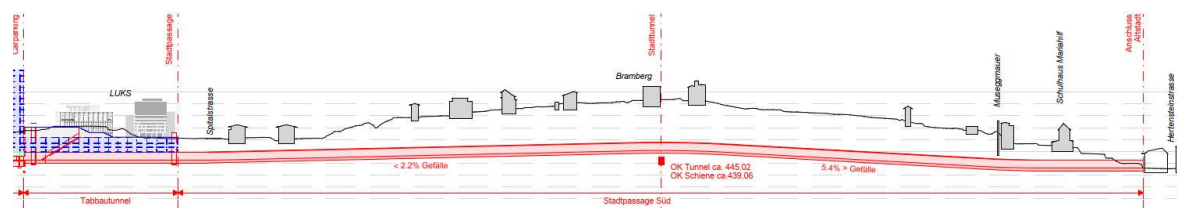


Abbildung 32 vertikale Linienführung, Variante Rollband (vgl. [13])

4.5.3 Tunnelbau

Geologie:

Der Tunnel Stadtpassage quert die Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse. Im Wesentlichen sind dies erosionsbeständige Sandstein- Abfolgen mit unterschiedlich mächtigen Zwischenkomplexen aus Silt- und Schlammsteinen, Mergeln sowie Süsswasserkalken der Luzerner- Formation. Die Schichtung fällt im südlichen Bereich sehr steil gegen NNW ein. Unter dem Spitalhügel stehen Sandsteine mit zwischengeschalteten Zonen aus weicheren Siltsteinen der St. Galler- Formation an. Die Firstüberdeckung der Untertagbauwerke ist überwiegend ausreichend. Die Sandsteine weisen generell einen hohen Anteil an abrasiven Mineralien auf. Ebenfalls zu beachten ist eine allfällige Gasgefährdung durch über Klüfte austretendes Erdgas. Untergeordnet ist in den Bänken aus Schlammsteinen und Mergel im südlichen Abschnitt mit quellenden Tonmineralien zu rechnen.

Tunnelbau:

Für die Variante Stadtpassage mit Rollband ist ein hufeisenförmiger, ca. 11.40m breiter Querschnitt vorgesehen, der die Fahrspuren für Radfahrer, Fussgänger und Rollbandbenutzer aufnehmen kann. Der ca. 800m lange Tunnel bis zum Endpunkt in der Altstadt wird ab der Stirnwand der Baugrube des Car- Parking Gebäudes bergmännisch vorgetrieben. Der Vortrieb wird in Kalotte, Strosse und Sohle unterteilt. Ob ein auf der Höhe der Kalottensohle vorgängig erstellter TBM- Pilotstollen zweckmässig ist, sollte in einem nachfolgenden Projektierungsschritt abgeklärt werden. Mit einem Pilotstollen könnten die Erschütterungen bei einem Sprengvortrieb durch die Erhöhung des Freiheitsgrades wesentlich reduziert werden. Allenfalls ist aus Gründen der Bauemissionen (Erschütterungen, Sprengabgase, Baulogistik, etc.) und der Genehmigungsfähigkeit auch ein mechanischer Vortrieb (TSM oder Abbauhammer) zweckmässig oder sogar erforderlich. Dabei ist aber die Abrasivität und die mindestens teilweise geringe Tektonisierung des anstehenden Gesteins zu beachten (aufwändiger Abbau des kompakten Gesteins). Die Verwitterungsanfälligkeit der Mergel- und Siltsteine bedingen eine schnelle und vollständige Versiegelung und Sicherung der Ausbruchflächen mit Spritzbeton. Im Bereich des Anschlusses in der Altstadt ist nur eine geringe Überdeckung vorhanden und der Firstbereich liegt teilweise unmittelbar unter bestehenden Gebäuden. In diesem Abschnitt ist der Tunnel, soweit möglich im Tagbau zu erstellen oder bei bergmännischem Vortrieb als vorausseilende Bauhilfsmassnahme ein fächerförmiger Rohrschirm vorzusehen. Die Unterquerung bzw. der Anschluss an das bestehende Gebäude muss mit Methoden des Spezialtiefbaus (Mikropfähle, Jet-Grouting und Unterfangungen) erfolgen. Nach Abschluss der Ausbruch und Sicherungsarbeiten für Kalotte, Strosse und Sohle wird der Tunnelquerschnitt mit einer Folie abgedichtet und mit Hilfe einer Schalung das Innengewölbe und nachfolgend der Innenausbau (Bankette, Werkleitungen und Fahrbahn) eingebracht.

Baulogistik:

Der Start des Vortriebs erfolgt ab der vertikalen Baugrubensicherung des im Tagbau erstellten Car- und Bus-Parkings. In der Baugrube wird anschliessend ein Teil der Tunnelbauinstallation (Bewetterung, Umschlag der Materialien, Ver- und Entsorgung) aufgebaut. Die Montage der allenfalls vorgesehenen TBM für einen Pilotstollen wird über den bereits im Rohbau erstellten Tunnel Nord abgewickelt. Im Bereich vor dem Portal des Tunnels Nord wird anschliessend der restliche Teil der Tunnelbauinstallation aufgebaut, da die Platzverhältnisse in der Baugrube für das Car- Parking vermutlich nicht ausreichend sein werden. Für die rückwärtigen Anlagen der Baulogistik bzw. für die Zwischenlagerung der Baumaterialien und des Ausbruchmaterials ist in unmittelbarer Umgebung des Tunnelportals eine ausreichend grosse Fläche vorzusehen. Da die Vortriebsarbeiten in unmittelbarer Umgebung von Wohnbauten und insbesondere im Perimeter der Spitalinfrastruktur erfolgen sind entsprechende Schutz- und Überwachungsmassnahmen vorzusehen. Falls eine vollständige Demontage der Pilot- TBM an ihrem Zielpunkt in der Innenstadt nicht möglich ist, kann der Rückbau der Installation allenfalls auch über den Stadtpassage- Tunnel zurück zum Portal Tunnel Nord erfolgen.

4.5.4 Brandschutz / Sicherheit

Bei der Variante Rollband werden im Tunnel teilweise viele Personen unterwegs sein. Im Brandfall führen die Fluchtwege über den Ausgang in der Stadt oder über die Einstellhalle und die entsprechenden Fluchtwege ins Freie.

Es wurden folgende Schutzziele für die Sicherheit definiert:

- Die Personen in der Stadtpassage müssen eine faire Chance haben, das Bauwerk im Brandfall über die Tunnelenden zu verlassen. Dazu müssen
 - beim Brand entstehender Rauch örtlich begrenzt bleiben und abgeführt werden können
 - akzeptable Evakuierungsbedingungen geschaffen werden (ausreichend hohe raucharme Schicht, keine erhöhten Temperaturen)
- Die Feuerwehr kann in nützlicher Frist am Ereignisort intervenieren (Berufsfeuerwehren müssen in dicht besiedeltem Gebiet i.d.R in 10 Minuten am Einsatzort sein)

Die Evakuierungssimulationen (unterschiedliche Varianten mit verschiedenen Standorten eines möglichen Brandherdes) haben gezeigt, dass die Personen sich ausreichend schnell in beide Richtungen von einem Brand entfernen können, ohne dass sie durch den Rauch oder das Feuer gefährdet würden. In der Simulation (durchgeführt mit der Software VISWALK) wurden die Standardverteilungen von Bevölkerung und deren Verhalten verwendet, so dass also Personen mit unterschiedlichen Gehgeschwindigkeiten abgebildet wurden. Ausserdem wurden die Parametrisierung und weitere Startbedingungen gemäss den Richtlinien für mikroskopische Entfluchtungsanalysen (RIMEA) angenommen.

Dank der Möglichkeiten der lokalen Entrauchung (Lüftung) ist gewährleistet, dass der grösste Teil des Rauches abgesogen werden kann und die Rauchausbreitung entlang der Steigung deutlich verlangsamt ist. Das optimierte Entrauchungskonzept zeigt eine ausreichende Wirkung zur Gewährleistung von günstigen Bedingungen (Höhe der rauchführenden Schicht, Rauchausbreitung usw.) für die Selbstrettung der Personen sowie für die Intervention. Es ist davon auszugehen, dass eine sichere Evakuierung gewährleistet werden kann.

Es konnte somit gezeigt werden, dass die Sicherheit der Stadtpassage ohne zusätzliche Notausgänge gewährleistet werden kann. Die Personen können sich genügend rasch von einem Brandherd entfernen und sich ins Freie begeben. Die maximale Entfluchtungszeiten bei einem Brand bei einem der Zugänge betragen rund 12 Minuten. Die Intervention, welche innerhalb von max. 10 Minuten vor Ort (Zugang) eintrifft, kann in den meisten Fällen ohne entgegenkommende flüchtende Personen in das Bauwerk. Eine zusätzlicher Interventionszugang bringt keine Erhöhung der Sicherheit für die Personen und würde für die Einsatzkräfte aber einen zusätzlichen Einsatzweg bedeuten.

Generell kann die Brandwahrscheinlichkeit im Bauwerk als sehr gering betrachtet werden. Es sind keine relevanten Brandlasten vorhanden und allfällige Brandereignisse gehen von den Rollbändern oder technischen Installationen aus (z.B. Bildschirme).

4.5.5 Lüftung / Entrauchung

Beim vorgesehenen Konzept werden die Lüftung und Entrauchung mit 2 parallel geführten Kanälen oberhalb einer Zwischendecke vorgesehen. Die Entrauchung ist in drei gleich lange Entrauchungsabschnitte aufgeteilt, mit regelmässig angeordneten Entrauchungsöffnungen. Durch die Öffnungen wird im Brandfall der Rauch abgesaugt und mittels Entrauchungsventilator ins Freie geführt.

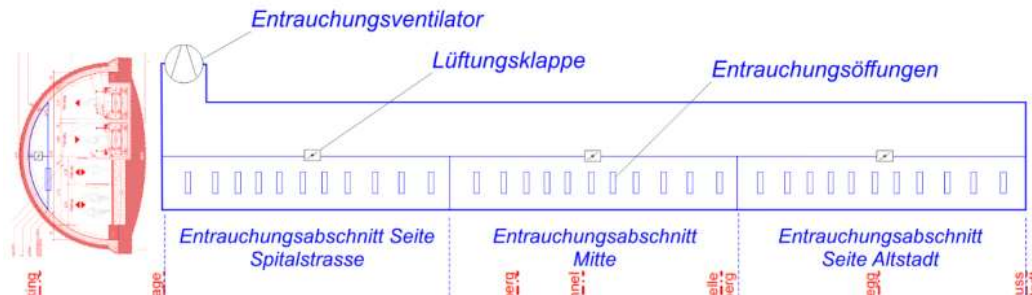


Abbildung 33: Konzept Entlüftung und Entrauchung

4.6 Mögliche Synergien

Folgende Synergien lassen sich mit der Realisierung der Stadtpassage erzielen:

- **Nutzung der Stadtpasse für City-Logistik:**
Güter für Geschäfte in der Altstadt können mit LKW's und Lieferwagen über den Erschliessungstunnel bis zur Parkierungsanlage angeliefert und dort umgeschlagen werden. Die angelieferten Güter können dann mit Roll- bzw. Handwagen über die Rollbänder bzw. mittels People Mover in die Geschäfte zugestellt werden. Dafür müsste das Bauwerk den Anforderungen der City-Logistik angepasst werden, was zu (erheblichen) Mehrkosten führen kann;
- **Nutzung für Ladenlokale und Gastrobetriebe:**
Die Stadtpassage als Fussgänger Verbindung und auch die Wartehallen im Bereich der Car- bzw. Fernbuss-Parkierung eignen sich sehr gut für Ladenlokale und Gastrobetriebe für Touristen und Car- bzw. Fernbusreisende;
- **Nutzung der Stadtpasse für Werbung:**
Die Stadtpassage – mit Fahrsteigen – eignet sich sehr gut für Plakatwerbung. Erste Abklärungen mit der Fa. Clear Channel haben ergeben, dass sich die Stadtpassage eignet für LED-Seamless-Werbeträger (analog Flughafen Zürich) und Einkünfte von ca. CHF 200'000.- pro Jahr realisieren lassen;
- **Nutzung für Fernwärme-Leitung und auch weitere Leitungsbauten:**
Erstellung einer Fernwärmetransportleitung in der der Stadtpassage von der früheren Kehrichtverbrennungsanlage Ibach bis in die Altstadt für die Fernwärmeversorgung der Alstadthäuser (Grundlage: Energie-Richtplan 2.0; in Erarbeitung). Weiter kann die Stadtpassage auch für weitere Leitungsbauten (Kanalisation, Trasse für Kabelnetzbetreiber, etc.) genutzt werden.

5 Massnahmen Gestaltung und Städtebau

5.1 Der öffentliche Charakter der Stadtpassage

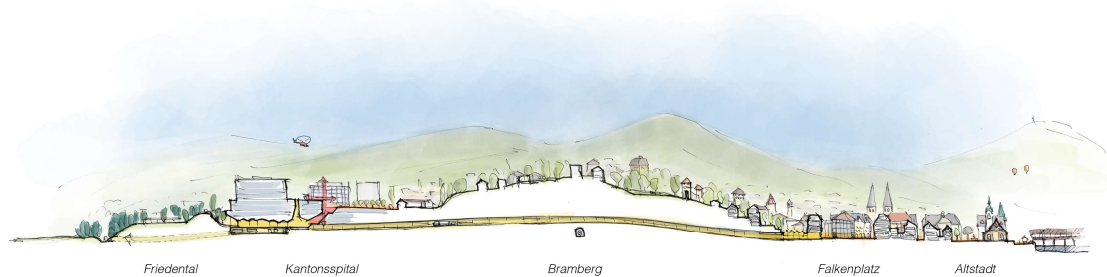


Abbildung 34: Stadtlandschaft Luzern – Schnitt vom Friedental bis zur Reuss (vgl. [21])

Die Stadtpassage ist eine umfangreiche Projektidee inmitten der Stadt Luzern, welche zukünftig den Stadtraum mitprägen wird. Die wichtigsten Freiräume sind der Löwen- und Schwanenplatz, die – von der Carparkierung befreit – umgestaltet und einer neuen Nutzung zugeführt werden können. Zudem wird die Stadtpassage selbst zu einem neuen öffentlichen Raum in Luzern, insbesondere dank ihren Portalen in der Altstadt und beim Kantonsspital. Auch wenn die verschiedenen Eingriffe unterschiedlicher Natur und an verschiedenen Orten sind, ist ihnen der **öffentliche Charakter** gemeinsam:

- Der Löwenplatz und der Schwanenplatz werden zu **öffentlichen Räumen** für Begegnung und Aufenthalt. Sie sind klimaadaptiv gestaltet und können temporäre Events beherbergen.
- Die Stadtpassage wird als **öffentliche Infrastruktur** erstellt und verbindet drei wichtige, intensiv frequentierte Orte in Luzern: Die Altstadt und das Kantonsspital sowie das Naherholungsgebiet Rotsee. Die barrierefreie Zugänglichkeit der Stadtpassage kann von allen genutzt werden. Somit wird das volle Potenzial der innerstädtischen Mobilität ausgeschöpft. Demzufolge werden das Portal in der Altstadt und der neue Mobilitätshub beim Kantonsspital (Stadtpassage, Carparkierung, MIV- / Velo-Parkierung, ÖV-Haltestelle) als intuitiv verständliche, öffentliche Räume gestaltet, in denen sich alle Nutzergruppen willkommen fühlen.
- Unterwegs sind die Nutzerinnen und Nutzer der Stadtpassage entweder mit einem People Mover oder auf Fahrsteigen. Die zwei Transportsysteme verlangen nach gänzlich unterschiedlichen räumlichen und gestalterischen Lösungen: während die Lösung mittels People Mover vor allem Ansprüche an die Stationen und die Wagons stellt, steht bei einer Lösung mit Fahrsteigen der Tunnel selbst im Vordergrund. In beiden Lösungsansätzen muss gewährleistet werden, dass sich die Nutzenden während der gesamten Transportdauer sicher und wohl fühlen.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

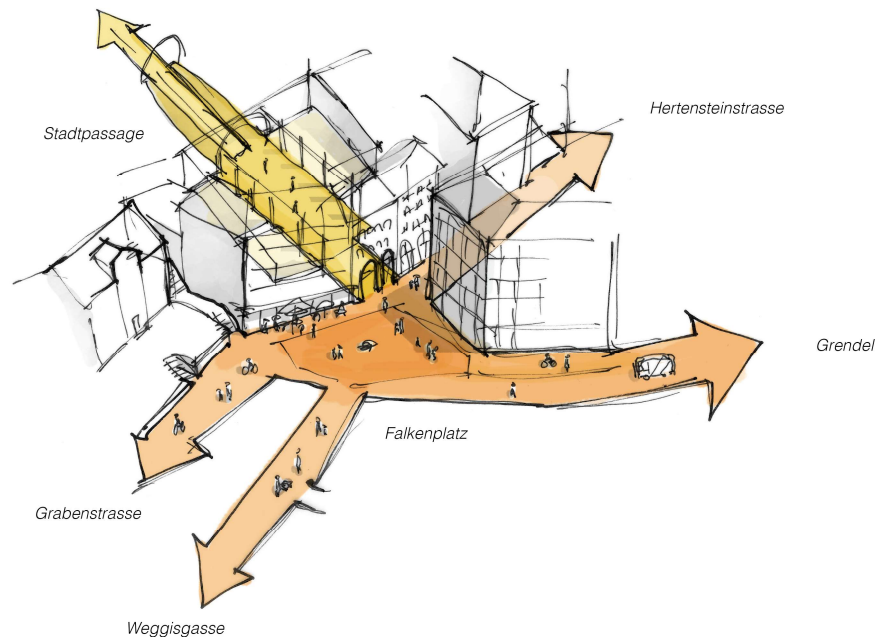


Abbildung 35: Neue Abfolge von öffentlichen Räumen (vgl. [24])

- Beide Portale resp. Zugänge sind eng mit ihrer jeweiligen Umgebung verwoben. Das Portal in der Altstadt knüpft an den Falkenplatz an und steht so in engem Bezug mit der gesamten Altstadt, insbesondere dem Grendel, der Hertensteinstrasse und der Weggisgasse. Der Ankunftsraum liegt ebenerdig zwischen Strassenraum und Stadtpassage (Tunnel) und soll dabei als neues städtebauliches Element den Falkenplatz bereichern. Somit entsteht eine neue Abfolge von öffentlichen Räumen. Die Sichtbarkeit und Zugänglichkeit im Strassenraum erfolgen über das Erdgeschoss eines bestehenden Gebäudes. Durch die Integration des Portals in ein bestehendes Gebäude wird kein wertvoller Freiraum in den beengten Platzverhältnissen der Altstadt für die Stadtpassage beansprucht.

Demgegenüber funktioniert der Ankunftsort der Stadtpassage im Areal des Kantonspitals anders. Durch die unterschiedlichen Niveaus entsteht eine Kaskade aus öffentlichen Räumen. Vom Spitalplatz führen Rolltreppen (und Lifte) zur Station, an der die Wartehalle direkt anschliesst. Die lineare Abfolge der Räume und die direkten Wege erleichtert die Orientierung für die Nutzenden der Stadtpassage. Von der Wartehalle, die wahlweise mit kommerziellen Nutzungen (Einkauf, Café, etc.) und touristischen Funktionen (Information, WC, Duschen, etc.) ergänzt werden kann, erreichen die Besuchenden über mehrere Abgänge die darunterliegenden Cars und Fernbusse. Die Verknüpfung der Stadtpassage mit dem Naturraum Friedental geschieht über einen baumbestandenen Garten, der als freiräumliche Erweiterung der Halle den Wartenden natürliches Licht und Baumsicht beschert.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

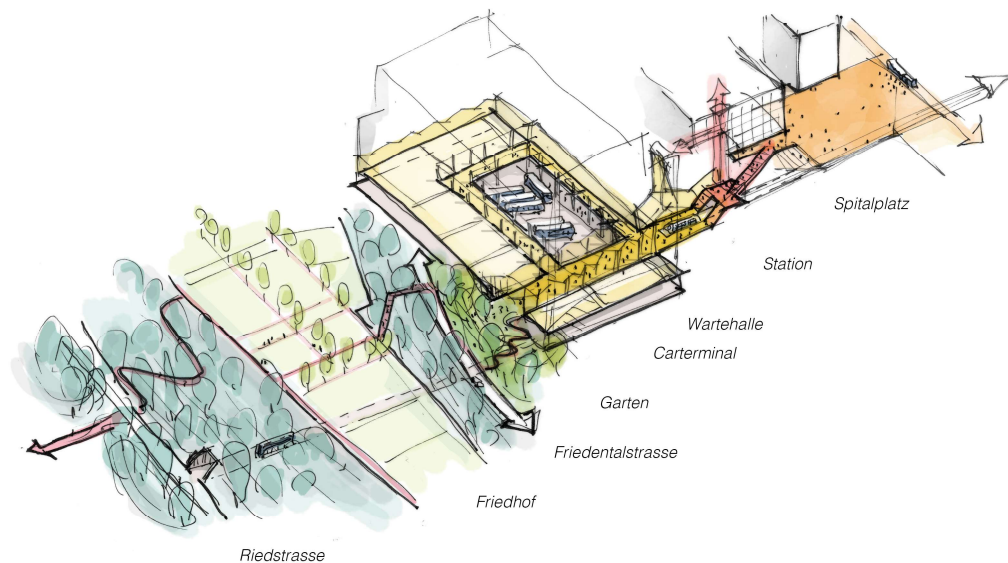


Abbildung 36: Kaskade von öffentlichen Räumen (vgl. [27])

Somit kann festgehalten werden: Der öffentliche Charakter ist der Stadtpassage inhärent. Er ist ein zentraler Mehrwert für die Bewohnerinnen und Besucher der Stadt Luzern und zieht sich als Leitidee durch alle gestalterischen, städtebaulichen, freiräumlichen und architektonischen Überlegungen.



Abbildung 37: Referenz- und Stimmungsbilder für die Stadtpassage

5.2 Aufwertung Stadträume

Grundlagendokument: Machbarkeit Stadtpassage Luzern, Teil Freiraum, Uniola, April 2023 (vgl. [28])

5.2.1 Fazit Analyse Stadträume

Der Rückblick auf die historische Entwicklung der beiden Stadträume ergibt Erkenntnisse zu ihren Identitäten und setzt die heutige Stadtstruktur in einen Kontext. Es zeigt sich, dass der Löwenplatz im Laufe der Zeit mehrmals umgestaltet wurde, wobei das Bourbaki Panorama ein lang bestehender Fixpunkt in dieser Entwicklung ist. Der Schwanenplatz hingegen besteht schon länger in seiner heutigen Form, wurde aber ursprünglich aufgeschüttet, davor war der Grendel bis zum Falkenplatz ein schiffbarer Kanal.

Das heutige Stadtgefüge rund um den Löwenplatz ist deshalb sehr heterogen, der Schwanenplatz ist in ein deutlich einheitlicheren und repräsentativeren Stadtraum eingebettet.

Die Klimaanalysekarten des Kantons zeigen, dass beide Plätze aussergewöhnlich stark hitzebelastet sind. Das liegt einerseits an der Lage inmitten der umgebenden Gebäude, aber hauptsächlich am hohen Versiegelungsgrad und fehlendem Schatten. Um den Aufenthalt auf den beiden Plätzen in Zukunft angenehmer zu machen, muss das Mikroklima deutlich verbessert werden. Davon können auch unmittelbar benachbarte Räume profitieren.

Fazit Analyse Löwenplatz

Positive Punkte:

- Grosszügig, viel Platz vorhanden
- Markante Bauten: Bourbaki und Suva-Turm -> Wiedererkennungsmerkmale, Identität, Orientierung
- Nische beim Old Swiss House: grüner und angenehmer Aufenthaltsort
- Vielseitige Nutzungen rund um den Platz (Einkaufen, Kultur, Gastronomie)
- Liegt am Weg von der Altstadt zum Löwendenkmal

Negative Punkte:

- Versiegelt, zu heiss im Sommer
- Nur Kurzaufenthalt, Umschlagsplatz, Durchgangsort
- Grösster Teil des Platzes heute monofunktional für Carparking
- unangenehme Emissionen der stark befahrenen Strasse
- Bourbaki hat keine richtige Vorzone
- Seite Löwencenter: nüchterne, wenig abwechslungsreiche Fassaden
- unangenehm für Fussgänger: Querung stark befahrene Strasse und schmale Trottoirs

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

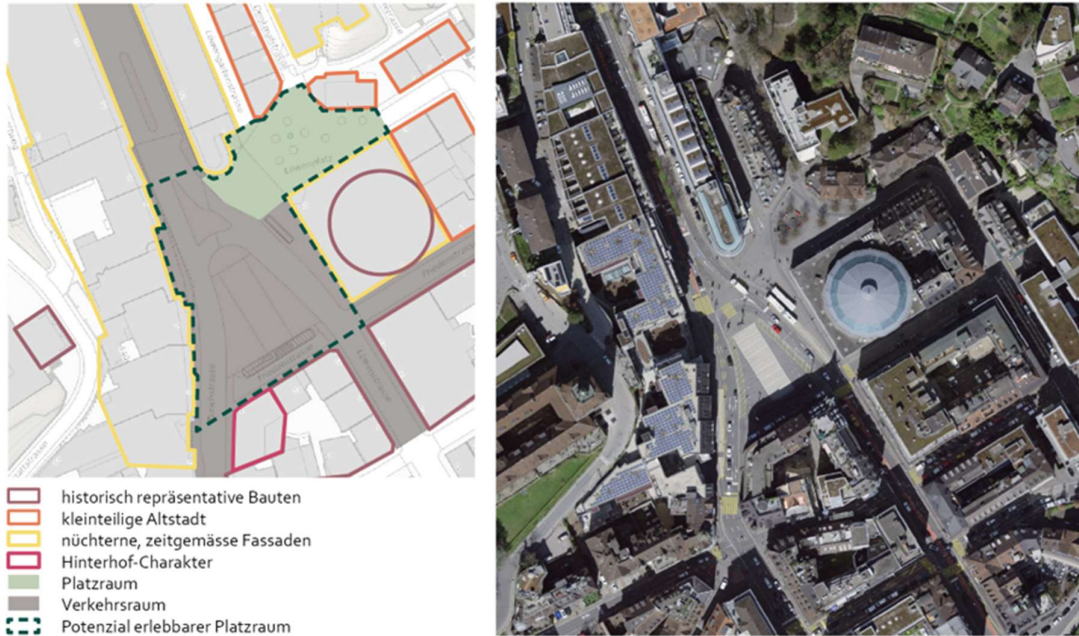


Abbildung 38: Analyse Löwenplatz

Fazit Analyse Schwanenplatz

Positive Punkte:

- offen zum See hin -> Grosszügigkeit, Sichtbezug zu See & Landschaft
- historische Fassaden, repräsentativer Platz
- publikumsorientierte EG-Nutzungen (Bäckereien etc.)
- Besonderheit: halbrunde Form

Negative Punkte:

- Versiegelt, zu heiss im Sommer
- Nur Kurzaufenthalt, Umschlagsplatz, Durchgangsort > faktisch ist der Platz heute eine Erweiterung der Strasse
- Konflikt Fussverkehr – Cars – Taxis
- unangenehme Emissionen der stark befahrenen Strasse
- EG-Nutzungen: nur schwacher Bezug zum Platz

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee



Abbildung 39: Analyse Schwanenplatz: Für die Machbarkeitsstudie wurde für beide Plätze das Aufwertungspotenzial untersucht. Das Resultat ist eine „realistische Vision“, die zeigt, wie die Stadträume ohne die Carparkplätze aussehen könnten. Hinweise für die Potenziale der Stadträume finden sich auch im Stadtraumkonzept Innenstadt (Stadt Luzern und Hager Partner AG, 2018).

Die Innenstadt gilt als Visitenkarte Luzerns, die wohl am stärksten zur Identifikation mit der Stadt beiträgt. Dem öffentlichen Raum kommt dabei eine äusserst grosse Bedeutung zu. Gute Stadträume bieten:

1. Schutz (Sicherheitsempfinden, Abwesenheit von Lärm und negativen Umwelteinflüssen)
2. Komfort (einladende Angebote zum Aufenthalt, angenehme Bewegungsqualität)
3. sinnliche Erfahrung (Jahreszeiten, Ausblicke, erlebbare historische Elemente)

Generelle Ziele für die Aufwertung von Stadträumen sind demnach die Gewährleistung dieser Grundsätze sowie gute ökologische Funktionen (Retention, Versickerung, Biodiversität, Mikroklima) und adäquate Nutzungen unter anderem für gesellschaftliche Interaktionen.

Zusammengefasst wurden für die Machbarkeitsstudie folgende Ziele für die Aufwertung der Stadträume verfolgt:

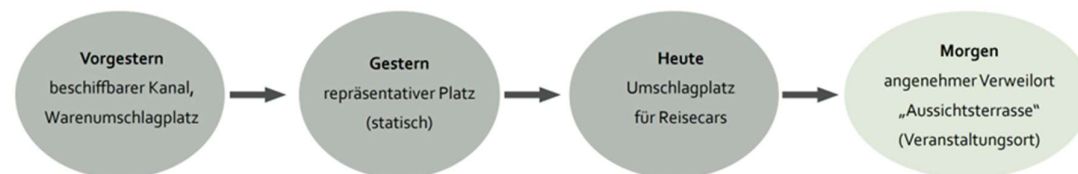
- mehr Komfort und Sicherheit für den Fussverkehr
- Aufenthaltsqualität – Verweilen statt vorbeigehen
- klimawirksame Plätze für eine kühlere Stadt
- gestalterische Aufwertung der Stadträume

5.2.2 Aufwertung Schwanenplatz

Das Stadtraumkonzept Innenstadt geht detailliert auf den Schwanenplatz ein und hält folgende Aufwertungspotenziale fest: ohne Cars entsteht ein offener, repräsentativer Stadtplatz mit Blick auf den See. Dazu gehören: hochwertiger Belag, zusammenhängende, stufenlosen Fläche von Fassade zu Fassade, ev. Brunnen, Aufenthaltsqualität durch Sitzmöglichkeiten, Gastroangebote (Erdgeschossvorzonen) und temporäre Nutzungen z.B. für Markt.

Folgende Ziele für die Aufwertung des Schwanenplatzes standen für die Machbarkeitsstudie im Zentrum:

- Aufenthaltsqualität schaffen: vom Durchgangs- zum Verweilort (Schatten & Sitzgelegenheiten)
- zu prüfen: Mehrwert durch schattenspendende Bäume vs. Frei halten (historische Situation)
- Sichtbezüge zum See (ev. Kirche St. Leodegar) erhalten
- historische Fassaden inszenieren – repräsentativen Charakter stärken
- angenehmes Mikroklima schaffen
- Bezug EG-Nutzungen – Platz mit vermehrter Bespielung stärken



Zur Evaluation der Bestvariante wurde für beide Plätze je eine Variantenstudie vorgenommen. In der Beilage Kapitel 2 sind die Details zu den geprüften Varianten für den Schwanenplatz zu finden.

Folgende Varianten wurden verworfen:

Variante 1: offener Platz

Historisch gesehen war der Platz immer weitestgehend leergeräumt, mit einem offenen Platz mit einheitlichem, hochwertigem Belag kann dieser Zustand wiederhergestellt werden. Dabei wären alle Sichtbezüge zu See und historischen Fassaden ungehindert und der Platz maximal nutzungsflexibel. Die Variante wurde verworfen, weil der Platz damit keine Aufenthaltsqualität bietet.

Variante 2: transparente Abgrenzung zur Strasse

Mit einer Baumreihe zur Strasse hin würden die negativen Emissionen der Strasse auf den Platz abgeschwächt, es entsteht ein geschützter Platz. Allerdings würde die Baumreihe die Sichtbeziehungen stören und die doppelreihige Seepromenade konkurrieren.

Variante 3: betonte, gefüllte Mitte

Mit einer Bauminself in der Mitte würde der Platz deutlich mehr Aufenthaltsqualität bekommen. Diese Anordnung würde aber die Nutzung als Veranstaltungsort erschweren und dem Platz die charakteristische Weite nehmen.

Bestvariante Aufwertung Schwanenplatz:

Gestaltung:

- Zentrum des Platzes: offen gehalten mit Wasserfilm, evtl. bewegt, Möglichkeit zum Ablassen für temporäre Nutzungen

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

- Flexible Möblierung, zum Beispiel Stühle wie beim Münsterhof in Zürich
- Grendel mit Rinne: Bezug zum Falkenplatz stärken (historisch schiffbarer Kanal)
- klare Unterscheidung Platz vs. Strasse über Belag
- «Baumtore» an den Zugängen von der Altstadt zum Platz



Abbildung 38: Lösungsansätze für die Aufwertung des Schwanenplatzes

Vorteile:

- historisch konsistent: freigespielter Platz
- Sichtbeziehungen grösstenteils ungehindert
- repräsentativ, ein Platzraum von (historischer) Fassade zu Fassade
- Hohe Nutzungsflexibilität
- Wasser: Bezug zum See
- Wasser: gleichzeitig historischer Bezug (ehemals schiffbarer Kanal)
- Wasser: Kühleffekt, positiv für Aufenthaltsqualität
- Spiegelung im Wasser: erweitert Platz, zeigt historische Fassaden doppelt
- Übergang Altstadt zu See(-promenade) betont
- Zugänge zum Platz akzentuiert
- Mitte zusammenhängend und nutzungsflexibel (temporäre Bespielung)
- Vorzonen und Nischen entstehen, Bezug Erdgeschosse zum Platz wird gestärkt

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

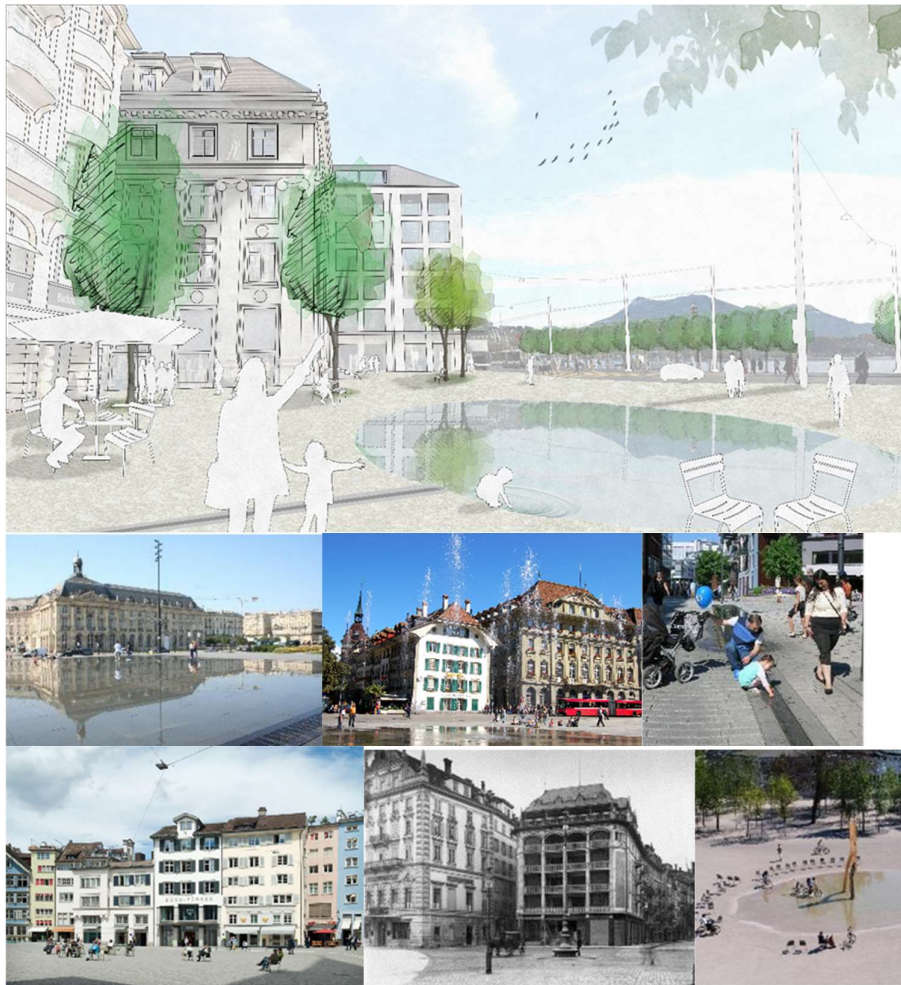


Abbildung 39: Lösungsvorschlag für die Aufwertung des Schwanenplatzes und Referenzbilder: Miroir d'Eau in Bordeaux, Bundesplatz Bern, mögliche Gestaltung Rinne (Oslo), Münsterhof Zürich, historisches Bild Schwanenplatz um 1900, Platz vor dem Festspielhaus Bregenz.

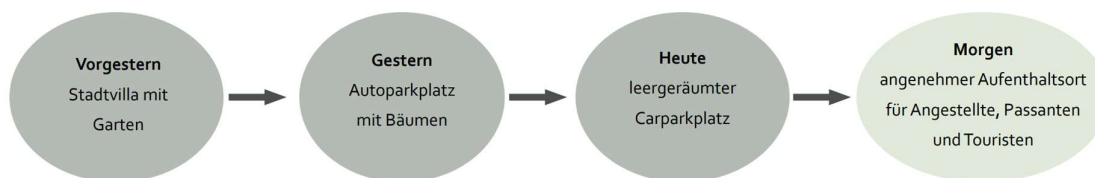
5.2.3 Aufwertung Löwenplatz

Das Stadtraumkonzept Innenstadt gibt für die Aufwertung des Löwenplatzes als “verkehrsdominierter Platz” folgende Hinweise:

- Neuorganisation Verkehrsführung (grössere zusammenhängende Platzfläche vor Bourbaki)
- Freispielen von Vorzonen im Zusammenhang mit den umgrenzenden Bauten
- Bäume und geeignete Ausstattung
- Mehrwert für breite Zielgruppe, insb. Stadtbevölkerung, Erwerbstätige, Passanten, Touristen
- Zulassen von adäquaten Nutzungen (Aussengastronomie, Markt)

Folgende Ziele für die Aufwertung des Löwenplatzes standen für die Machbarkeitsstudie im Zentrum:

- Stadtklima: Bäume, Entsiegelung, Schatten
- Aufenthaltsqualität schaffen: vom Durchgangs- zum Verweilort (Schatten & Sitzgelegenheiten)
- Inszenierung des Bourbaki und zugehörigen Blickbeziehungen
- grosszügige Platzverhältnisse, Platz für Bäume und verschiedene Nutzungen
- Arbeitsplätze im Umfeld > Mittagessort



In der Beilage Kapitel 3 sind die Details zu den geprüften Varianten für den Löwenplatz zu finden.

Folgende Varianten wurden verworfen:

Variante 1: Platzmitte füllen – Stadtwäldchen

Wenn die gesamte Platzmitte mit Bäumen begrünt wird, kann in Bezug auf Stadtklima und Biodiversität die höchste Wirkung erzielt werden. Historisch gesehen war der Löwenplatz vor der Funktion als Carparkplatz nicht leegeräumt, sondern bebaut. Ein solches «Stadtwäldchen» erschwert allerdings die Orientierung und «erdrückt» gewissermassen das platzprägende Bourbaki Panorama.

Variante 2: Raster, Baumhain

Baumhaine mit ihren Baumdächern bieten eine sehr hohe Aufenthaltsqualität. Ein einheitliches Baumraster gliedert den Platz allerdings nicht und wird dem komplexen stadträumlichen Gefüge nicht gerecht. Ausserdem erlaubt eine solche Gestaltung wenig Nutzungsflexibilität.

Variante 3: Platzmitte frei lassen

Ein grosser zusammenhängender Platzraum vor dem Bourbaki Panorama inszeniert das Gebäude, betont die orthogonalen Stadtstrukturen und erlaubt verschiedene (temporäre) Nutzungen. Allerdings bringt eine solche Gestaltung wenig Aufenthaltsqualität und es wird in Frage gestellt, ob es an diesem Ort Nutzungen gibt, die einen grossen offenen Platz bespielen können.

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Bestvariante Aufwertung Löwenplatz:

Gestaltung:

- Bewusst platzierte Bauminiseln
- Fixe Möblierung für hohe Aufenthaltsqualität auf dem Vorplatz des Bourbaki
- Neue Strassenführung: Bildung von 3 klaren Vorzonen
- Bourbaki wird freigespielt und inszeniert – flexibler, entsiegelter Vorplatz



Abbildung 40: Lösungsvorschlag für die Aufwertung des Löwenplatzes

Vorteile:

- klare räumliche Gliederung erleichtert Orientierung
- Blickbeziehungen erhalten (gestrichelte Pfeile), Vorteil für Orientierung und Inszenierung der historischen Gebäude
- Gehbeziehungen: direkte Wunschlinien berücksichtigt
- klare Zonierung, reagiert auf stadträumliche Lesart mit unterschiedlichen Bereichen
- schafft geschützte Räume und Vorzonen mit erhöhter Aufenthaltsqualität
- «Löwenplatz wird Klimaplatz»: durch grosszügige Entsiegelung und Begrünung wird ein positiver Effekt auf das Mikroklima erzielt, Versickerung vor Ort ermöglicht und der ökologische Wert des Platzes deutlich erhöht

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**



Abbildung 41: Stimmungsbild betreffend Aufwertung des Löwenplatzes und Referenzbilder: Beispiel Bauminself, Vorplatz Landesmuseum in Zürich, Bahnhofspark St Gallen, Grabenpärkli St Gallen, Eigerplatz Bern, Turbinenplatz Zürich

5.3 Gestaltung und Charakter der Portale

5.3.1 Portal Altstadt

Lage am Falkenplatz

Der ideale Ankunftsort der Stadtpassage in der Altstadt liegt beim Falkenplatz. Dies hat historische, topographische und topologische Gründe: Der heutigen Falkenplatz war früher Standort des Inneren Weggistors, dem Eingangstor von der Hertensteinstrasse in den Befestigungsring des 13. Jahrhundert und in die Weggisgasse. Gekreuzt wurde der Strassenraum vom Stadtgraben und dem schiffbaren Grendel. Im Laufe der Zeit wandelte sich die Umgebung des Falkenplatzes mehrmals, aber die Funktion als zentraler Kreuzungspunkt in der Altstadt blieb. Dementsprechend sinnvoll ist es, die Stadtpassage am Falkenplatz mit dem bestehenden Langsamverkehrsnetz zu verknüpfen und so das schlummernde Potential dieser städtebaulichen Schnittstelle zu aktivieren.

Zudem liegt der Falkenplatz am Übergang von dem eher flachen Bereich der Altstadt und dem Bramberg, dessen Hangflanke nur wenige Schritte hinter dem Falkenplatz, der Hertenstein- und Grabenstrasse beginnt. Somit ist am Hangfuss beim Falkenplatz eine ebenerdige Verbindung vom Strassenraum in die Stadtpassage möglich und beim talseitigen Portal keine zusätzliche Infrastruktur zur Höhenüberwindung notwendig.

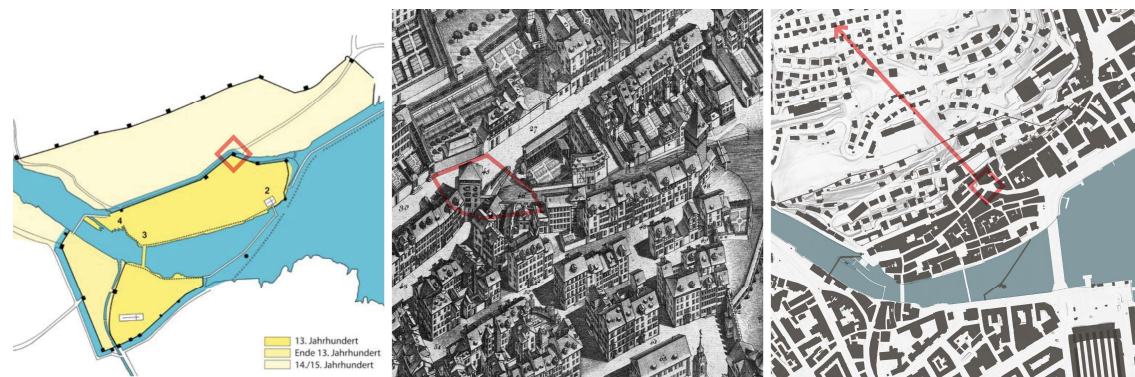


Abbildung 42: Stadtbefestigungen von Luzern mit dem Inneren Weggistor (Verein und Stiftung für den Erhalt der Murggmauer), die Lage des heutigen Falkenplatzes auf der Karte von 1790/1792 (Staatsarchiv Luzern, Franz Xaver Schumacher) und der Ankunftsort in der heutigen Situation der Altstadt Luzern.

Integration des Portals in die Altstadt

Der Zugang zur Stadtpassage kann in der Altstadt auf zwei Arten gestaltet werden: Entweder über einen freistehenden Eingang in einer Seitengasse, ähnlich der Talstation der Gütschbahn, oder aber der Ankunftsort wird in ein bestehendes Gebäude integriert, wie zum Beispiel die Polybahn beim Zürcher Central. Beide Strategien haben ihre Herausforderungen, wobei anzumerken ist, dass der Zugang über ein bestehendes Gebäude in der engen Altstadt stadträumlich weniger anspruchsvoll ist und die Kontinuität der Altstadtfluchten beibehalten werden kann.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**



Abbildung 43: Neue Abfolge von öffentlichen Räumen – Stadtpassage-Falkenplatz-Grendel-Schwanenplatz

Gestaltung der Strassen- und Platzräumen

Durch die neue räumliche Abfolge von der Stadtpassage über den Falkenplatz und den Grendel zum Schwanenplatz entsteht eine neue Raumfigur. Gestalterisch eröffnet sich dadurch die Möglichkeit, die Räume nicht nur funktional, sondern auch gestalterisch sinnvoll zusammenzuhängen. Da der Falkenplatz in diesem Kontext zu einem wichtigen Ankunftsort werden wird, ist sein Potenzial für Aufenthalt mittels attraktiver Sitzgelegenheiten, schattenspenden Einzelbäumen, bestehendem Brunnen und öffentlichkeits-wirksamen Erdgeschossnutzungen der ihn säumenden Häusern von hohem Wert.



Abbildung 44: Falkenplatz mit dem Zugang zur Stadtpassage (vgl. [23])

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Station, Ankunftshalle, Foyer

Das Portal der Stadtpassage bietet unterschiedliche öffentliche Räume an. Vom Tunnel (Variante mit Fahrsteigen) her durch die Station (Variante People Mover) kommend, gelangen die Nutzer*innen in die grosszügige Ankunftshalle. Die Halle ist ein gedeckter öffentlicher Raum, der beidseitig und mehrgeschossig Flächen für Verkauf, Tourismus, Gastronomie, aber auch für die immer wichtiger werdende Veloparkierung, öffentliche Toiletten oder weitere Infrastrukturen anbietet. Die Halle ist einem Foyer gleich der Schwellenraum zwischen Stadtpassage und Altstadt. Dementsprechend soll er auch einladend gestaltet werden.

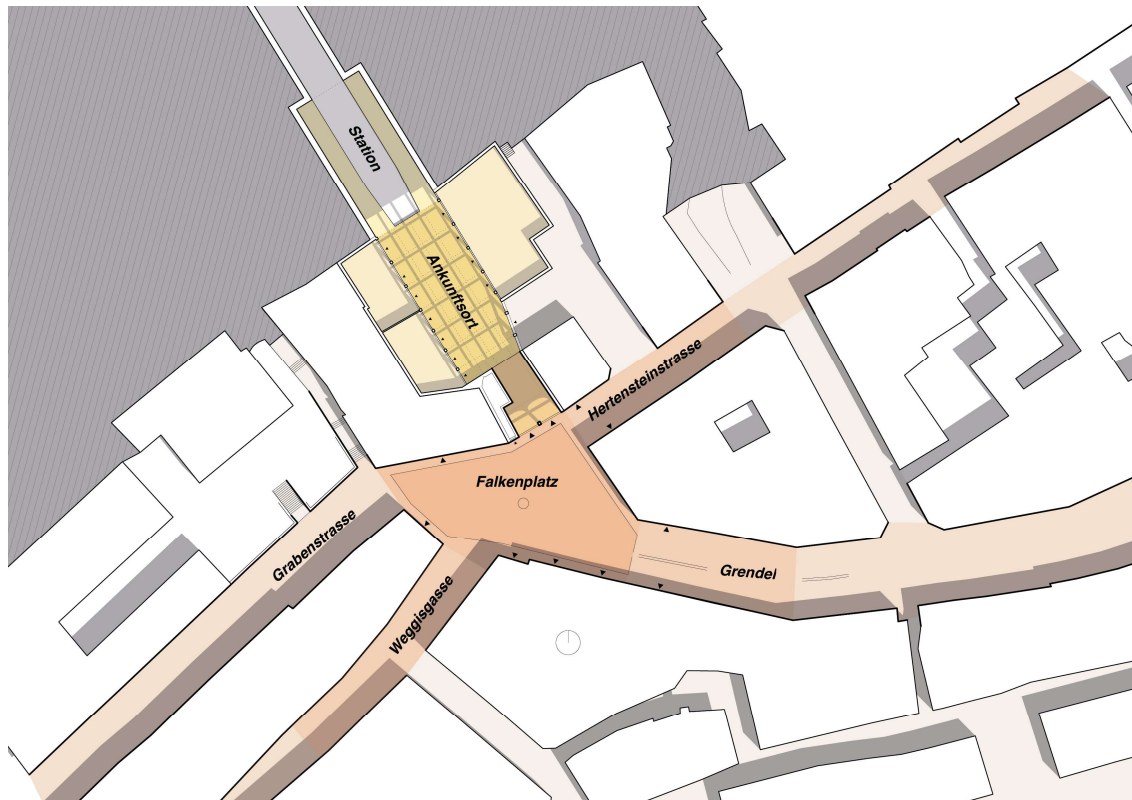


Abbildung 45: Möglicher Standort und Erdgeschossplan des Portals Altstadt (vgl. [22])

Die dargestellte Lösung des Portals ist als ein möglicher Standort beim Falkenplatz zu verstehen. Der Lösungsvorschlag wurde dem Grundeigentümer vorgestellt. Es liegt aber keine Zustimmung vor. In einem nächsten Schritt sind mögliche Standorte zu vertiefen und mit den betroffenen Grundeigentümern abzustimmen.

Die Ausgestaltung des Portals Altstadt und die Integration ins Stadtbild bleiben unabhängig vom genauen Standort zentrale Themen. Die Referenzbilder veranschaulichen beispielhaft Lösungsansätze.



Abbildung 46: Referenzbilder – Gütschbahn Luzern, Metro Lausanne Ouchy-Olympique, Polybahn Zürich, Parkhaus Schlossberg Thun (v.l.n.r.)

5.3.2 Portal Kantonsspital

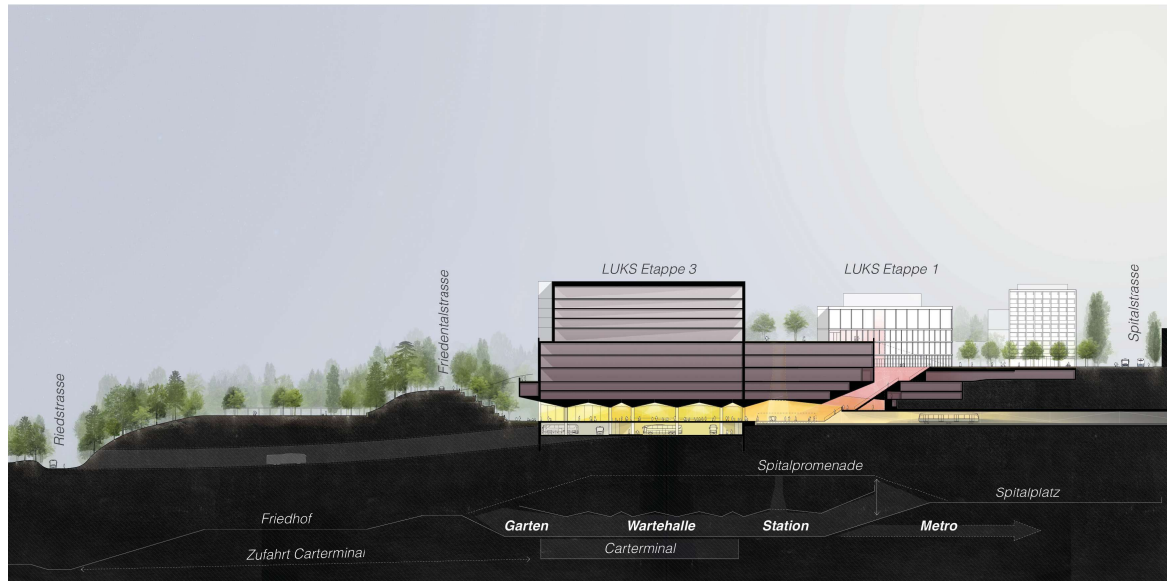


Abbildung 47: Schnitt durch die Stadtpassage und das Kantonsspital von der Ried- bis zur Spitalstrasse (vgl. [26])

Ankunftsort unter dem Luzerner Kantonsspital

Der Ankunftsort der Stadtpassage liegt unterhalb des Luzerner Kantonsspitals – fast 20 Meter tiefer als der zukünftige Spitalplatz, der die Spitalstrasse flankiert. Somit liegt er teilweise auch unter den zukünftigen Untergeschossen der LUKS Ausbauetappen II und III, wodurch Bedingungen von Seiten des Spitals früh mitzuplanen sind. Dies stellt das Projekt vor räumliche und organisatorische Herausforderungen – insbesondere da die verschiedenen Ebenen und Etappen zwar unabhängig voneinander funktionieren müssen, trotzdem aber attraktive Verbindungswege und Orte geschaffen werden sollen. Als Leitidee dient dazu die räumliche Figur einer «Kaskade von öffentlichen Räumen». Sie stellt eine kontinuierliche und im Alltag einfache räumliche Grundfigur dar, die die verschiedenen Nutzungen und Funktionen intuitiv nachvollziehbar zu verknüpfen vermag.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**



Abbildung 48: Möglicher Plan vom Niveau der Stadtpassage- und des Spitalplatzes

Die Kaskade beginnt auf dem neuen Spitalplatz, der zudem als Platz die Verknüpfung mit dem Spitalgeviert, dem Quartier und der Bushaltestelle herstellt. Der Zugang zur Stadtpassage liegt im Bereich der grossen aussenliegenden Freitreppe zur Spitalpromenade und dem neuen Kinderspital (LUKS Phase I). Der Abgang zur Stadtpassage funktioniert über Rolltreppen, die auch die verschiedenen Untergeschosse (wie zum Beispiel das Geschoss für die Veloparkierung) des Spitals anschliessen. Diese Rolltreppe schafft einen Verbindungsraum, bringt Tageslicht in die Tiefe, schafft eine angenehme Raumsequenz und verknüpft das Spital samt Spitalpromenade über Lifte und Treppen mit der Stadtpassage.

Das zentrale Stück der Stadtpassage beim LUKS ist die Station. Hier vermischen sich die verschiedenen Nutzer*innengruppen, da alle mit dem People Mover oder den Fahrsteigen in die Altstadt gelangen wollen. Die Gestaltung unterstützt die funktionale Bedeutung durch räumliche Grosszügigkeit und Übersichtlichkeit. Für alle Nutzer*innen der Stadtpassage muss es möglich sein, sich einfach zu orientieren, auch weil eine potentielle Störung des Spitalbetriebs vermieden werden soll.

Der Kaskade folgend schliesst die Wartehalle an die Station an. Dieser Ort bietet eine hohe Aufenthaltsqualität und beherbergt zusätzlich kommerzielle und nicht-kommerzielle Angebote, die in erster Linie auf die Bedürfnisse der Car- und Fernbusreisenden ausgerichtet werden. Der Zugang zu den Cars und den Fernbussen erfolgt über die Galerie, die einen Sichtbezug von der Wartehalle aus in den Carbereich ermöglicht. Architektonisch betrachtet birgt die Decke der Wartehalle grosses Potenzial: Die Lasten des darüber liegenden Spitalgebäudes müssen abgefangen werden, was sich auch gestalterisch in den Decken- und Stützelementen ausdrücken lässt. Trotzdem soll kein Gefühl des Erdrücktwerdens aufkommen, ganz im Gegenteil: Die Wartehalle soll räumliche Eleganz und Grosszügigkeit ausstrahlen.

Der Blick von der Wartehalle wird in den baumbestandenen Garten gelenkt, zur letzten Station der Kaskade. Dieser, topografisch betrachtet, versunkene Garten bietet den Car- und Fernbusreisenden die Mög-

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

lichkeit, sich an die frische Luft zu begeben. Zudem gelangen die Naherholungssuchende durch den Garten ins Friedental und an den Rotsee. Der Garten ist in die Hügellandschaft eingebettet, seine Terrassen bieten Sitzmöglichkeiten und die den Garten durchwegenden Serpentinaen führen zur Friedentalstrasse.

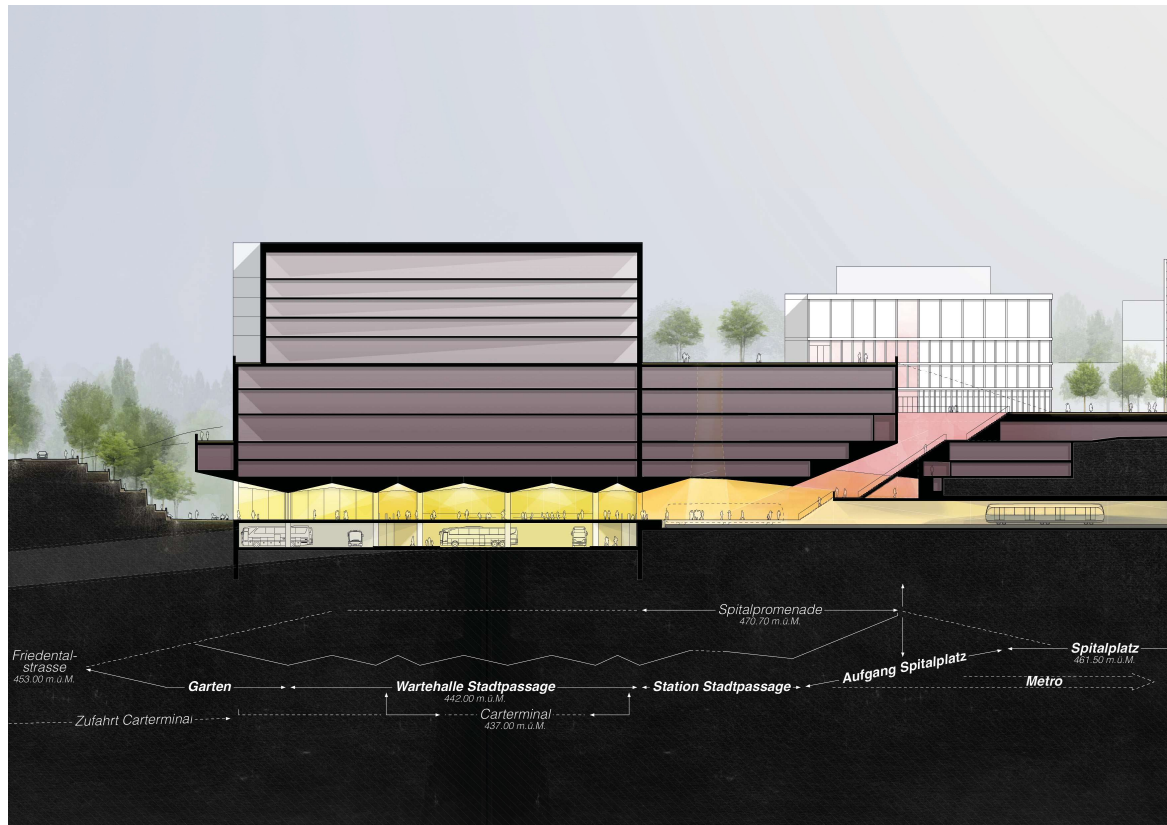


Abbildung 49: Zoom-In-Schnitt durch die Kaskade von öffentlichen Räumen

Bezug zur Stadtlandschaft Luzern

Mit dem Übergang zum Friedental wird die Chance, welche die Stadtpassage für die Stadtlandschaft Luzern bietet, erst vollständig sichtbar. Bezogen auf die verschiedenen Nutzer*innengruppen ergibt dies eine Vielzahl von neuen Beziehungen: Die ältere Quartierbewohnerin, die im Café in der Altstadt eine Freundin trifft; der Pflegeassistent, der über den Bahnhof Luzern täglich schneller zum Spital kommt; die Touristin, die zwischen Mailand und Paris einen rundum angenehmen Aufenthalt in Luzern erlebt; der Spaziergänger, der dank der Stadtpassage eine neue Route zum Rotsee entdeckt; die Spitalbesucherin, der Fernbuschauffeur, die Kinderärztin...

5.3.3 Portal Friedental

Das Gebiet Friedental weist heute hohe Natur- und Naherholungswerte auf. Zwar sind keine Schutzgebiete vorhanden, aber diverse Flächen wurden als Teil des nationalen ökologischen Netzwerks REN ausgeschieden. Es gibt sowohl ökologisch wertvolle Waldflächen als auch Trockenstandorte und Feuchtgebiete. Aus Sicht der Naherholung hat das Gebiet ebenfalls einen hohen Wert. Einerseits finden sich mehrere Bereiche mit Familiengärten, andererseits wurde der neugestaltete Landschaftspark Friedental 2018 eröffnet, unter anderem mit Naturflächen und öffentlichen Grillstellen. Dieser Landschaftspark ist im Zonenplan als Zone für Sport- und Freizeit vermerkt.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

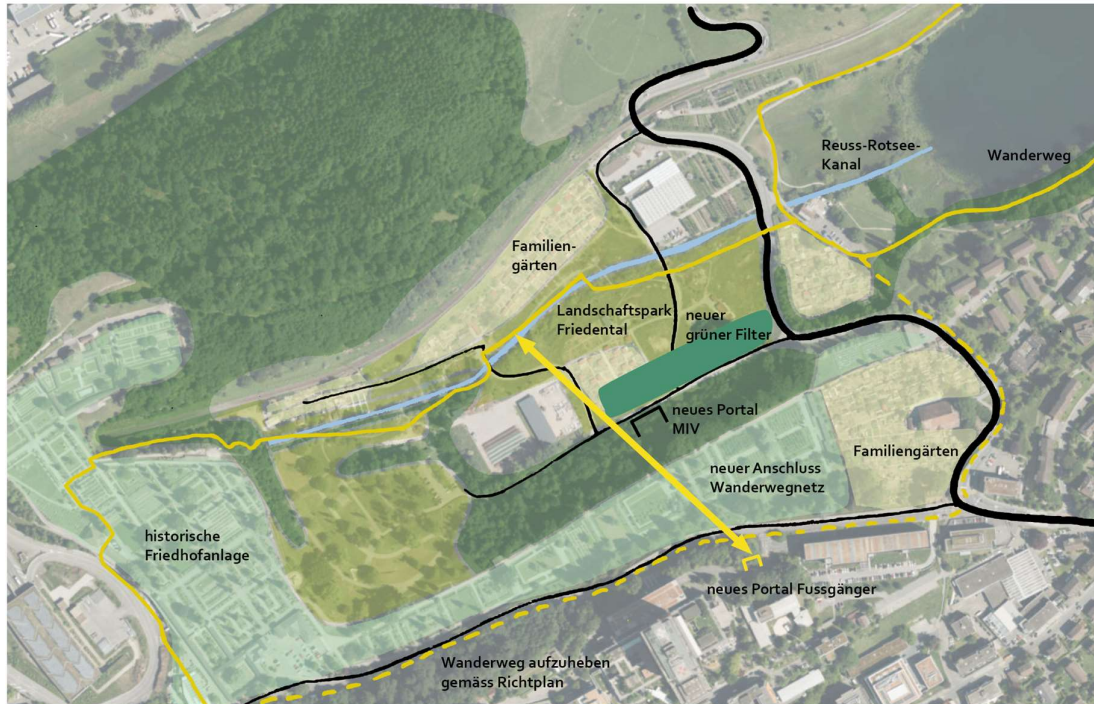


Abbildung 50: Analyse des freiräumlichen Umfelds im Bereich des Portals im Friedental

Das Portal und die neu stark befahrene Zubringerstrasse stellen einen markanten Eingriff in dieses Gebiet dar. Deshalb sind folgende Punkte zu beachten:

- Filter / Puffer mit Baumbestand zu sensiblem Gebiet mit Naherholungs- und Naturwerten
- Einbindung ins Wanderwegnetz (direkte Verbindung zum Rotsee)
- Erholung: sichtbar ab Wartehalle, beginnt schon im „versunkenen Garten“

Der «grüne Filter» kann beispielsweise aus einem markanten Baumvolumen bestehen. Eine Veränderung des Terrains (Aufschüttung) würde einen noch stärkeren Schutz beispielsweise von Lärmimmissionen bedeuten. Das Terrain des Gebiets wurde als ehemalige Deponie schon mehrfach überformt. Das Waldstück in der Umgebung des neuen Portals besteht aus wertvollen Altbäumen (Eichen), beim Bau des Tunnels ist auf Schutz vor Beschädigung zu achten.

6 Betriebliche Massnahmen

6.1 Betrieb Car-Parkierung

Das gewählte Layout der Car-Parkierung kann die vielfältigen Anforderungen seitens erforderlicher Geometrien für die Bewegung der Cars aber auch vor allem auch die Anforderungen (z.B. kurze Wege, Übersichtlichkeit) der Reisenden erfüllen.

Grundsätzlich wurde mittels eines Einbahnregimes eine "geregelter" Situation für das Ein-/ Austeigen und das Verweilen (Warten) geschaffen und die gleichzeitige Nutzung von Flächen durch den motorisierten Verkehr und den Zu Fuss Gehenden zu vermeiden. Mit der vorgeschlagenen Anordnung und dem Konzept des Trennens der Warte- bzw. Aufenthaltsräume vom Zugang zum Car werden zudem Flächen für eine Mantelnutzung (z.B. Konsum oder Informationsschalter) auf dem Geschoss über der Car-Parking ermöglicht. Diese Nutzungen profitieren von möglichen Wartezeiten bzw. Bedarf durch Touristen oder andere Nutzer.

Der "geregelter" Betrieb sieht vor, dass das Car bei Ankunft eine der betrieblich dafür vorgesehenen Haltekannte anfährt und die Passagiere aussteigen. Mit einem Leitsystem (bzw. Leitinformationen (Signale, Zeichen, ...)) werden die Reisenden direkt in die nächste Ebene, weg vom "Strassenraum" in einen Fussgängerbereich geführt. Ziel ist es, die Reisenden sehr schnell aus dem möglichen Gefahrenbereich heraus zu führen. Dies dient auch der geringeren Beeinflussung des manövrierenden und fahrenden motorisierten Verkehrs. Die Passagiere treffen dann auf das Mantelangebot und in der Folge auf die Stadtpassage mit der dann realisierten Beförderungsmöglichkeit.

Im umgekehrten Fall, also des Verlassens der Stadt und dann der Stadtpassage, gelangen die Reisenden wiederum in den fahrzeugfreien Bereich über der Car-Parking und mit den Mantelnutzungen. Dort schaffen Orientierungshilfen und ein geeignetes Leitsystem einen geordneten Zulauf zu den Bussen an den Haltekannten. Das Leitsystem (Zugangssystem) steuert dabei den Zufluss auf den ankommenden bzw. Bereits wartenden Bus. Auch so werden wieder Gefahren gemindert und Sicherheit durch Systemtrennung erhöht.

Ähnlich ist das System für die Fernreisenden, welche gleiche Bedingungen durch Mitnutzung des Angebots an Haltekannten und des Zwischengeschosses mit der Verbindung zur Stadtpassage vorfinden.

Damit die Parkierung bestmöglich genutzt werden kann und das Optimum an Platzangebot für die Reisenden und die abzustellenden Cars erzeugt werden kann ist ein Slotmanagement vorgesehen. Es sind vorgängig elektronisch ein Parkfeld sowie Slots an den Haltekannten zu reservieren. Bei der Zufahrt in die Car-Parking findet eine Kontrolle statt, ob eine gültige Reservation vorliegt. Für die Nutzung wird eine Gebühr erhoben. Diese richtet sich zum einen nach der Dauer der Parkzeit und ist zusätzlich abhängig von der Tageszeit. Auf diese Weise kann die Nachfrage über den Tagesverlauf beeinflusst werden. Ein solches Slotmanagement ist auch für das heute bestehende Car-System in Luzern vorgesehen. Es soll zeitnah etabliert werden und kann vor Umsetzung der Stadtpassage hinsichtlich Wirksamkeit geprüft und optimiert werden. Auf den Zufahrtsachsen ist ein Leitsystem für die Cars und Busse vorzusehen. Durch diese Systeme wird ein effizienter und geregelter Betrieb ermöglicht mit den erwähnten Vorteilen betreffend Raumangebot und sicherer Nutzung.

Insgesamt wird mit dem Konzept eine sichere, komfortable und übersichtliche Situation sowohl für die Reisenden wie auch den Car-Verkehr geschaffen. Gleichzeitig wurde darauf geachtet, dass eine möglichst kompakte und optimal nutzbare Parkierung angeboten werden kann und keine unnötigen Wege für die Reisenden entstehen, also möglichst kurze Wege für die zu Fuss Gehenden angeboten werden.

6.2 Betrieb MIV-Parkierung

Betreffend MIV-Parkierung ist von zwei Parkhäusern auszugehen; ein LUKS-Parkhaus und ein öffentliches Parkhaus im Zusammenhang mit der Stadtpassage. Das LUKS-Parkhaus ist darauf ausgelegt, dass es Besuchende/Patienten von Mitarbeitern trennt. Auf der Besucher-Ebene ist die Orientierung so angelegt, dass diese bei der jeweiligen Klinik (z. B. unter dem Kinderspital) parkieren können und mit dem Lift direkt an ihr Ziel gelangen.

Die Zufahrt in das öffentliche Parkgeschoss ist darauf ausgelegt, dass man direkt zur Stadtpassage gelangt. Für die MIV-Parkierung ist eine Bewirtschaftung vorgesehen. Die Ein- und Ausfahrt werden mit Kontrolleinrichtungen und Schranken ausgerüstet, um die Parkierungsdauer und Gebührenbezahlung zu kontrollieren. Es sind Parkfelder für die Kurzzeitparkierung (Kiss+Ride) auszuweisen, diese können z.B. von Fernbusreisenden genutzt werden, welche mit dem PW gebracht/abgeholt werden. In der Gebührenregelung sind solche kurzen Aufenthaltszeiten zu berücksichtigen.

Auf der Parkfläche können Anzeigen für die Erkennbarkeit freier Parkfelder angebracht werden. Signalisation und Informationen leiten die Nutzenden und zeigen u.a. die Verbindung ins Zwischengeschoss, zur Stadtpassage und den Cars/Fernbussen auf. Weiter ist das Parkgeschoss mit den Sicherheitseinrichtungen und technischen Systemen gemäss VSS-Norm auszustatten. Die Parkierungsanlage wird in das Parkleitsystem der Stadt eingebunden. Dynamische Belegungsanzeigen an strategischen Punkten im Strassennetz informieren Autofahrende über freie Parkfelder.

6.3 Betrieb Stadtpassage

6.3.1 Beförderungssysteme – Grundlagen

Zur Beurteilung der unterschiedlichen Beförderungssysteme wurden neben der Internetrecherche folgende Fachpersonen hinzugezogen:

- Schindler Aufzüge AG, Angaben zu den Fahrsteigen im Rahmen der Vorabklärungen 2021
- Flughafen Zürich AG, Thomas Calame und Beat Dübendorfer, Erfahrungsaustausch, 20.01.2023
- TK Aufzüge AG, Michael Rüdisüli – Konzepte und Richtpreisangebote Fahrtreppen und Fahrsteige, März 2023
- Siemens Mobility AG, Domenic Fried – Konzepte und Richtpreise für APM, März 2023
- vbl AG, Christian Zumsteg und Andreas Zemp – Erfahrungsaustausch, 06.03.2023
- tl Transports publics lausannoise – Faivre Frédéric, Rubio Bellod Javier – Erfahrungsaustausch 18.04.2023

6.3.2 Betrachtete Systeme – Fahrsteig (Laufband vgl. Flughafen Kloten)

Das System «Fahrsteig» lässt sich wie folgt beschreiben:

- Einzelne Fahrsteig-Segmente à 100 m, Breite 1.40 m, um Überholen zu ermöglichen
- Abstände von ca. 10 m zwischen den Teilstücken und eine parallele Fussgängerfläche
- Empfohlene Geschwindigkeit: 0.50 m/s - 0.65 m/s
- Kapazität: Bei 0.50 m/s: 6000 pphpd; bei 0.65 m/s: 7300 pphpd
- Zeit für eine Strecke von 900 m (Annahme 0.65 m/s): ca. 22 Minuten stehend und ca. 9 Minuten laufend
- Kontinuierliche Beförderung (keine Wartezeit)
- Es ist ein System zur Überwachung des Betriebs erforderlich
- Das System besteht aus separaten Abschnitten. Die Kapazität des Gesamtsystems ist dadurch wenigen vulnerabel bei Ausfällen. Bei einer Störung in einem Fahrsteig fällt nur ein Teilabschnitt aus, die Personen müssen diese Teilstrecke laufen
- Der Antrieb der Fahrsteigsegment befindet sich im Tunnel → Brandlast
- Wartungen vor Ort im Tunnel (Annahme: 12 Wartungen im Jahr)
- Potenzial von Vandalismus beachten
- Im Brandfall: Fahrsteige, die von Brand weg führen können weiterlaufen, Fahrsteige Richtung Brand werden sanft abgestellt
- Es bestehen hohe Anforderung an die Gestaltung des Tunnels: Öffentlich zugänglicher Raum, Personen halten sich mindestens 9 Minuten in dem Tunnel auf. Der Tunnel muss sicher sein und auch so wahrgenommen werden → Ziel: attraktives Erlebnis
- Investitionskosten: CHF 14.4 Mio.



Abbildung 51: Beispielfoto Fahrsteig (TKE)

6.3.3 Betrachtete Systeme – ACCEL (Fahrsteig mit Beschleunigung, ThyssenKrupp Elevator)

Das System «ACCEL» lässt sich wie folgt beschreiben:

- Konzept: hohe Kapazität und hohe Geschwindigkeiten auf kurzen Strecken (bis 1.5 km)
- Palettenband: Im Eingangsbereich 0.65 m/s. Paletten ziehen sie sich auseinander → Beschleunigung auf 2 m/s (7.2 km/h). Laufende Personen auf dem Band erreichen ca. 3.3 m/s (12 km/h). Vor dem Ende des Systems wird auf 0.65 m/s verzögert.
- Zeit für eine Strecke von 900 m: ca. 7.5 Minuten stehend und ca. 5 Minuten laufend
- Radien in der Linienführung bzw. Gefälleknice sind kaum realisierbar / steigern den Preis und Aufwand extrem
- Ein Accel-System besteht immer aus zwei Bändern für beide Fahrrichtungen (anders als bei herkömmlichen Fahrsteigen mit je einer Anlage pro Richtung) → keine Redundanz: Bei einer Störung stehen beide Richtungen still
- Rettungen / Bergungen / Flucht ist erschwert: Die durchgehenden Handläufe zu beiden Seiten der Fahrfläche sind auf der gesamten Länge ein Hindernis und trennen das System von den seitlichen Flächen.
- Der ACCEL befindet sich im Prototyp-Status: Da keine Nachfrage besteht wird das Produkt nicht gebaut. Die Technologie ist eine Innovation, es wurde bisher nur ein Prototyp umgesetzt. Es ist noch eine Weiterentwicklung des Systems erforderlich.
- Wartungen wären vergleichsweise aufwendig und kompliziert und dadurch kostenintensiv
- Die Kosten liegen im Bereich eines APM (Schätzung TKE)

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

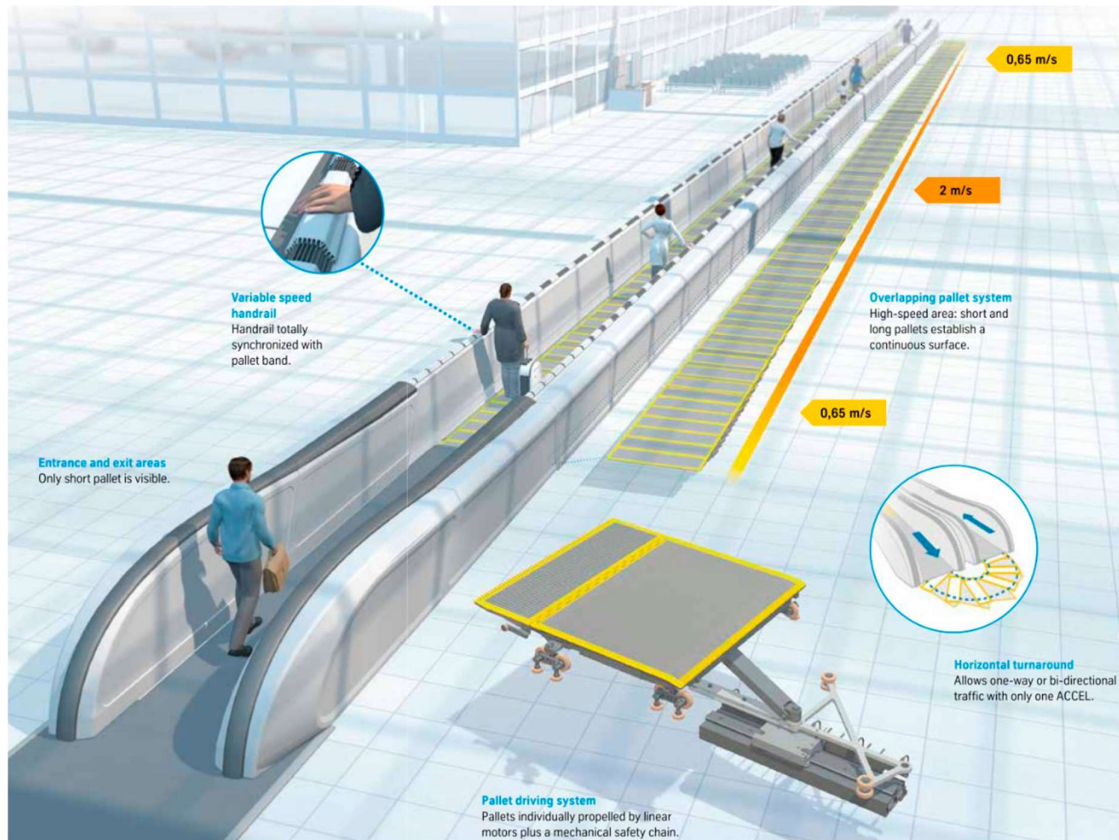


Abbildung 52: ACCEL (ThyssenKrupp Elevator)

6.3.4 Betrachtete Systeme – Automated People Mover mit Seilantrieb (vgl. Skymetro Flughafen Zürich)

Das System «Automated People Mover Skymetro» lässt sich wie folgt beschreiben:

- Autonomes System: Fahrzeuge werden von einem Seil gezogen und durch Führungsschienen gelenkt
- Der Antrieb liegt ausserhalb des Tunnels → Vorteil hinsichtlich Brandlast
- Zusätzlich erforderliche Infrastruktur
 - Antriebsraum
 - Wartungsgleis (inkl. Weiche und zusätzlichem Seil + Antrieb)
 - Betriebsleitzentrale (BLZ) für die laufende Überwachung des Betriebs
- Bei seilgezogenen Systemen analog einer Standseilbahn ist eine Ausweichstelle in der Mitte des Trassees denkbar → 2 Züge auf einem Trassee möglich
- Kapazität: Abhängig vom System (Anzahl Trassen, Anzahl Züge, Anzahl und Grösse der Kabinen)
Mit einem Zug aus 2 Kabinen (je ca. 110 Personen) ca. 2600 Personen pro Stunde und Richtung erreichbar
- Redundanz Rollmaterial: Erst ab zwei Zügen geben. Bei nur einem Zug bedeutet Wartung/Ausfall Kapazität = 0
- Redundanz Strecke: Erst bei zwei Trassees gegeben. Bei nur einem Trassee bedeutet Wartung/Störung auf der Strecke Kapazität = 0
- Beförderung stossweise, Wartezeiten für Fahrgäste. Zeit zwischen zwei Abfahrten: ca. 5 Minuten (bei einem Zug auf einem Trassee)
- Reisezeit für die Strecke von 900 m: Ca. 95 s (1.5 Min) (ohne Berücksichtigung von Halt in Station, Fahrgastwechsel etc., Annahmen: $v = 13 \text{ m/s}$, $a = 0.5 \text{ m/s}^2$)

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

- Laufender Unterhalt der Strecke (Seilrollen, Seil etc.) und der Fahrzeuge erforderlich
- Sicherheit: Züge können im Notfall ggf. in die Station gezogen werden, ansonsten begleitete Evakuierung durch Feuerwehr via Fluchtwege
- Kosten: geringer als bei einem APM mit Stromabnehmer und Pneu-Antrieb

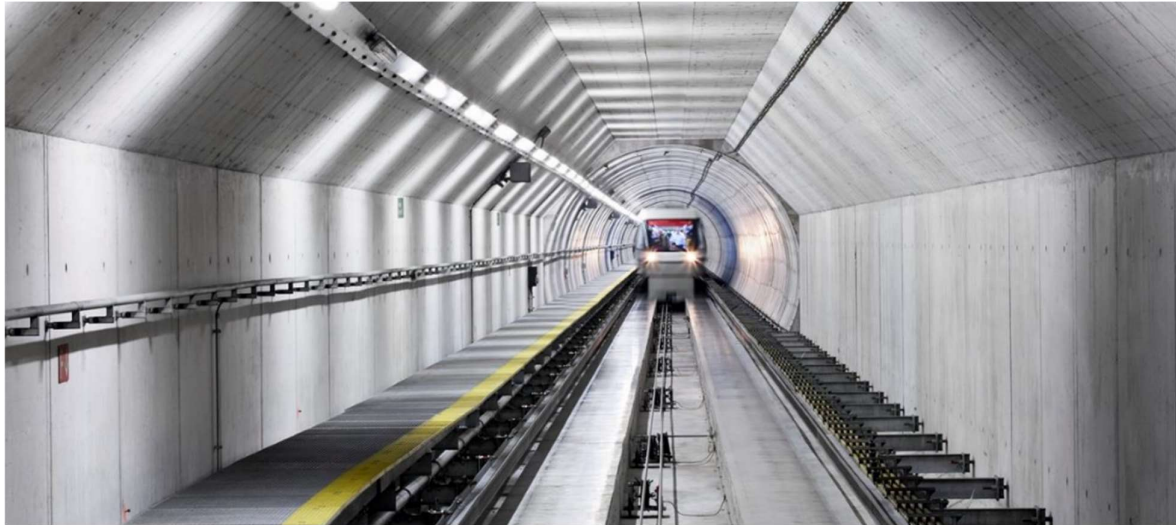


Abbildung 53: Skymetro Flughafen Zürich

6.3.5 Betrachtete Systeme – Automated People Mover mit Stromabnehmer und Pneu-Antrieb (vgl. VAL von Siemens)

Das System «Automated People Mover Siemens» lässt sich wie folgt beschreiben:

- Autonomes System: Die Fahrzeuge verfügen über einen eigenen Antrieb. Sie werden über stromabnehmer mit Energie versorgt und durch Führungsschienen gelenkt.
- Zusätzlich erforderliche Infrastruktur:
 - Wartungsgleis (inkl. Weiche)
 - Betriebsleitzentrale (BLZ) für die laufende Überwachung des Betriebs
- Kapazität: Abhängig vom System (Anzahl Trassen, Anzahl Züge, Anzahl und Grösse der Kabinen)
Bei einem Trasse und einem Zug mit 2 Kabinen: 2600 pphpd
- VAL von Siemens: ca. 100 Personen haben in einer Kabine Platz
- eine Ausweichstelle in der Mitte des Trassees (analog Standseilbahn) ist nicht möglich
- Redundanz Rollmaterial: Erst ab zwei Zügen geben. Bei nur einem Zug bedeutet Wartung/Ausfall Kapazität = 0
- Redundanz Strecke: Erst bei zwei Trassees gegeben. Bei nur einem Trassee bedeutet Wartung/Störung auf der Strecke Kapazität = 0
- Beförderung stossweise, Wartezeiten für Fahrgäste. Zeit zwischen zwei Abfahrten: ca. 5 Minuten (bei einem Zug auf einem Trassee)
- Reisezeit für die Strecke von 900 m: Ca. 95 s (1.5 Min) (ohne Berücksichtigung von Halt in Station, Fahrgastwechsel etc., Annahmen: $v = 13 \text{ m/s}$, $a = 0.5 \text{ m/s}^2$)
- Laufender Unterhalt der Strecke und der Fahrzeuge erforderlich (geringerer Aufwand als bei seilgezogenen Systemen)
- Investitionskosten: CHF 80 Mio.



Abbildung 54: VAL (Siemens)

6.3.6 Betrachtete Systeme – Shuttle mit autonomen Einzelfahrzeuge (z.B. Navya)

Das System «Shuttle mit autonomen Einzelfahrzeugen» lässt sich wie folgt beschreiben:

- System: mehrere Einzelfahrzeuge
- Zusätzlich erforderliche Infrastruktur:
 - Überwachungsraum
 - Landeinfrastruktur
 - Wartungsraum
 - Garagierung
- Im Tunnel sind zwei Fahrstreifen erforderlich, da sich die Fahrzeuge auf der Strecke begegnen
- Kapazität: ca. 15 Fahrgäste pro Fahrzeug (Navya) → es wäre eine grosse Fahrzeugflotte erforderlich
- Redundanz: Das System besteht aus mehreren Einzelfahrzeugen. Die Kapazität des Gesamtsystems ist dadurch weniger vulnerabel bei Ausfällen. Bei einer Störung eines Fahrzeuges kann dieses aus dem Betrieb entfernt bzw. ersetzt werden.
- Reisezeit für die Strecke von 900 m: Ca. 150 s (2.5 Min) (Annahmen: $v = 7 \text{ m/s}$)
- Sicherheit: Durch die Batterien der Elektrofahrzeuge ist eine sehr hohe Brandlast im Tunnel vorhanden



Abbildung 55: Beispielbild Autonome Shuttles (Postauto, Navya)

6.3.7 Weitere Systeme

Im Rahmen der Abklärungen wurden weitere Systeme auf Basis von Seilbahnen im Umlaufbetrieb geprüft:

- Das **Bartholet Ropetaxi** ist eine kuppelbare Seilbahn mit autonom fahrenden Kabinen. Nutzer können die Kabine bei Bedarf anfordern und ihr Ziel wählen. Die Seilbahnkabinen können sich über einen eigenen Antrieb auf einer Laufschiene selbst fortbewegen. Die Kabinen werden über Weichen ohne Zwischenhalt zum ausgewählten Ziel gelenkt.

Anwendung Stadtpassage:

Durch das System können mehrere Strecken mit unterschiedlichen Ausgangspunkten/Zielen in einer Anlage kombiniert werden. Diese entscheidende Stärke des Ropetaxi käme bei der Stadtpassage nicht zum Tragen. Das Ropetaxi basiert auf dem System von Luftseilbahnen. Dieser Anwendungsfall ist bei der Stadtpassage (Tunnel) nicht gegeben. Die Akkus der Kabinen sind nachteilig für den Brandschutz im Tunnel.

- Das System **ConnX von Leitner** ist ein Prototyp. Kabinen einer Luftseilbahn können an autonom fahrende Fahrzeuge übergeben werden. Auf diese Weise können Seilbahnstrecken im urbanen Raum fortgeführt werden können, wo dies sonst (z.B. baulich) nicht möglich wäre. Das Fortbewegungsmittel ändert sich, ohne dass Nutzer umsteigen müssen.

Anwendung Stadtpassage:

Das ConnX basiert auf dem System von Luftseilbahnen. Dieser Anwendungsfall ist bei der Stadtpassage (Tunnel) nicht gegeben. Die Akkus der autonomen Fahrzeuge sind nachteilig für den Brandschutz im Tunnel. Das System ConnX befindet sich im Prototyp-Status. Die Technologie ist eine Innovation und nicht ausgereift.

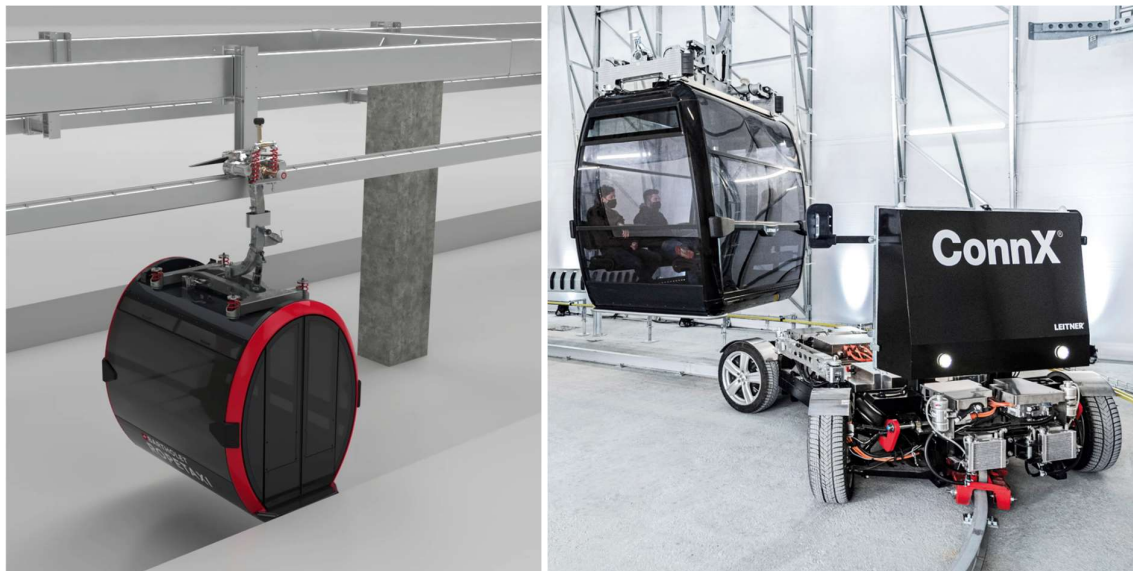


Abbildung 56: links: Ropetaxi [Bartholet], rechts: Connex [Leitner]

6.3.8 Gegenüberstellung der Systeme

Die vertieft betrachteten Systeme wurden in einem Vergleich gegenübergestellt. Die Bewertung ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen (eine ausführliche Tabelle siehe Kapitel 0).

	Fahrsteig (herkömmlich)	ACCEL (Fahrsteig mit Beschleunigung)	APM Seilantrieb	APM Stromab- nehmer + Pneuantrieb	Autonomer Fahrzeug- Shuttle
Zusätzlich erforderliche Infrastruktur / Systeme					
Anforderung an Tunnel					
Kapazität					
Reise- und Wartezeit					
Redundanz					
Betrieb / Wartung					
Sicherheit / Brand					
Bewährtheit der Technik					
Gestaltung Tunnel					
Anschaffungskosten					

6.3.9 Geeignete System

Auf Basis der Bewertung wurden zwei Systeme als für das Vorhaben «Stadtpassage» geeignet beurteilt: **Fahrsteige** und **Automated People Mover (Seilgezogen)**.

Herkömmliche Fahrsteige sind eine bewährte Technologie, welche vielerorts eingesetzt wird. Die Beförderungskapazität ist hoch. Das System besteht aus separaten Abschnitten. Das Gesamtsystem ist dadurch weniger vulnerabel bei Ausfällen. Vor den betrachteten Systemen sind die Investitionskosten für Fahrsteige am geringsten. Der Aufwand für Wartungen wird als vergleichsweise gering eingeschätzt. Nachteilig ist insbesondere die lange Reisezeit. Bei diesem Beförderungssystem muss der Gestaltung und dem Sicherheitsempfinden im Tunnel hohe Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Automated People Mover sind ebenfalls bewährte Systeme für die Personenbeförderung. Sie werden typischerweise auf längeren Strecken eingesetzt. Sie bieten den Passagieren einen hohen Komfort und eine kurze Reisezeit. Die angestrebte Kapazität kann mit einem eingleisigen System erreicht werden. Der **Antrieb mittels Seil** bietet Vorteile. Der Antrieb wird in einem separaten Raum ausserhalb des Tunnels angeordnet (günstig hinsichtlich Brandlast im Tunnel). Durch den Seilantrieb besteht die Chance, dass das Fahrzeug auch bei einem Zwischenfall im Tunnel / am Fahrzeug noch bewegt werden kann. Dies

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

kann eine Evakuierung erleichtern. Zudem ist eine Ausweichstelle analog einer Standseilbahn möglich. Auf einem eingleisigen Trasseee könnten zwei Züge verkehren. Als negativ zu bewerten ist die fehlende Redundanz. Eine Störung/Wartung auf der Strecke/am Fahrzeug kann zu einem Totalausfall führen. Die Investitionskosten für das System sowie der Aufwand für Wartung/Betrieb sind vergleichsweise hoch.

6.3.10 Weniger geeignete Systeme

Die Beförderungssysteme **ACCEL** (beschleunigender Fahrsteig) und einzelne **autonom fahrende Fahrzeug-Shuttles** werden als ungeeignet eingestuft.

Der **ACCEL** befindet sich im Prototyp-Status und ist nicht ausreichend weit entwickelt. Die Technologie ist noch nicht erprobt. Das System bietet keine Redundanz. Bei einer Störung/Wartung fällt das gesamte System aus. Wartungen sind voraussichtlich aufwändig. Bei Radian / Gefällewechseln ist der ACCEL ungeeignet. Die Investitionskosten wären sehr hoch.

Autonom fahrende Fahrzeug-Shuttles werden heute vereinzelt im (überwachten) Testbetrieb eingesetzt. Für Anwendungsfälle wie die Stadtpassage sind sie bisher nicht erprobt. Der Tunnel müsste auf der gesamten Länge ausreichend breit sein, um den Begegnungsfall Shuttle / Shuttle abzudecken. In einem Fahrzeug haben nur ca. 15 Personen Platz. Es wären viele Shuttle-Fahrten und eine grosse Fahrzeugflotte notwendig, um die erforderliche Kapazität zu erreichen. Als sicherheitskritisch wird die hohe Brandlast im Tunnel durch die Fahrzeug-Akkus erachtet.

An das Beförderungssystem der Stadtpassage sind hohe Anforderungen gestellt. Die Technologie muss bewährt sein sowie zuverlässig und sicher funktionieren. Das Beförderungssystem darf keinen Risikofaktor für den Zeitplan des Projektes darstellen. Weiter ist auch wichtig, dass das Produkt auf dem Markt verfügbar ist. Alle Anforderungen (an Bau, Betrieb etc.) müssen von Beginn an bekannt sein, um sie in der Planung zu berücksichtigen. Die Stadtpassage bieten keinen geeigneten Rahmen, um neue innovative Systeme zu testen um ein Leuchtturmprojekt zu schaffen.

7 Grobkostenschätzung

Im Rahmen der Erarbeitung der Studie der IG Stadtpassage wurde eine erste Grobkostenschätzung für eine Carparkierung in der LUKS Phase II durchgeführt.

Diese Grobkosten umfassen eine Fahrsteig- bzw. Rollbänder-Lösung in der Stadtpassage und sind in folgende zwei Varianten strukturiert:

- Variante 1: Carparkierung
- Variante 2: Carparkierung + Fernbusse + PW-Parkierung

Diese Ergebnisse dieser Grobkostenberechnung sind im Kapitel 7.1 aufgeführt.

Die Grobkostenschätzungen im Rahmen der Prüfung der Projektidee umfassen die LUKS Phase III und berücksichtigen Lösungen mit Fahrsteigen und People Mover. Die Grobkosten LUKS Phase II sind in folgende Szenarien aufgeteilt:

- Szenario 1: Carparkierung und Fernbusse
 - Szenario 1.1: Fahrsteige/Rollbänder
 - Szenario 1.2: Automated People Mover (APM)
- Szenario 2: Carparkierung, Fernbusse und PW-Parkierung
 - Szenario 2.1: Fahrsteige/Rollbänder
 - Szenario 2.2: Automated People Mover (APM)

Die Grundlagen und Ergebnisse dieser Grobkostenberechnung sind in den Kapitel 7.2 bis 7.5 dargestellt.

7.1 Grobkostenschätzung LUKS Phase II

Grobkostenschätzung der Investitionen im Bereich der **LUKS Phase II** (Grundlage: Studie IG Stadtpassage):

Grobkosten aufgeteilt auf Teilprojekte:

	Variante 1: Carparkierung	Variante 2: Carparkierung + Fernbusse + PW-Parkierung
Erschliessungstunnel	CHF 50.5 Mio.	CHF 50.5 Mio.
Parkierung	CHF 42.5 Mio.	CHF 55 Mio.
Stadtpassage	CHF 100.5 Mio.	CHF 100.5 Mio.
Total	CHF 193.5 Mio.	CHF 206 Mio.

Grobkosten aufgeteilt Gewerke:

	Variante 1: Carparkierung	Variante 2: Carparkierung + Fernbusse + PW-Parkierung
Rohbaukosten	CHF 159.5 Mio.	CHF 172 Mio.
Kosten für Ausrüstung	CHF 34 Mio.	CHF 34 Mio.
Entschädigung von Grundeigentümern	CHF 0 Mio.	CHF 0 Mio.
Total	CHF 193.5 Mio.	CHF 206 Mio.

7.2 Kostengrundlagen und Abgrenzungen Stadtpassage LUKS Phase III

Perimeter

- Die vorliegende Kostenschätzung umfasst die Leistungen für die Stadtpassage ab der Sedelstrasse bis zum Falkenplatz.
- Im Baubereich des LUKS wurden nur die Mehrkosten für den Bau der Stadtpassage abgeschätzt.
- Nicht eingerechnet wurden die Begleitmassnahmen zum Rückbau von bestehenden Parkplätzen und die Umgestaltung des Schwanen- und Löwenplatzes.
- Ausser beim Anschlussknoten Ried-/Sedelstrasse sind auf der Sedelstrasse keine Massnahmen eingerechnet.
- Angrenzend an die Stadtpassage sind Veloabstellanlagen zur Verfügung zu stellen. Diese Kosten sind in der Grobkostenabschätzung nicht enthalten.

Allgemeine Abgrenzungen

- Die Grobkostenschätzung «Stadtpassage» basiert auf den Plänen der Machbarkeitsstudie, Stand April 2023. Die Kostengenauigkeit beträgt $\pm 35\%$.
- Preisbasis: März 23 (Indexstand Schweizerischer Baumeisterverband - Tiefbauindex).
- Der Mehrwertsteuersatz beträgt aktuell 7.7 % und wurde Einfachheit halber auf allen Positionen aufgerechnet.
- Für die Kostenermittlung wurde ein Vorausmass der Hauptpositionen erstellt. Die Zusammenstellung erfolgt in der zweistelligen BKP-Gliederung.
- In den Ausmassen ist eine Reserve zwischen 0 und 10 % eingerechnet.

Nebenkosten

- Bewilligungen und Gebühren
 - Bewilligungsgebühren, Baugespanne etc. floss mit 0.02% der BKP Pos 1-4 ein
 - Anschlussgebühren flossen mit 0.02% der BKP Pos 1-4 ein
 - Muster, Modelle, Dokumentationen flossen mit 2% der Honorarkosten in die Grobkostenschätzung ein
 - Versicherungen wurden mit 0.5% der BKP Pos 1-4 mitberücksichtigt
 - Baukreditzinsen und Bankspesen wurden nicht separat ausgewiesen
- Rückstellungen und Reserven:
 - Rückstellungen für zu erwartende Kosten wurden keine gebildet
 - Rückstellungen für Teuerung und den angekündigten MWST Aufschlag wurden nicht aufgerechnet
 - Reserven von 20% wurden allen Positionen aufgerechnet.
- Die Honorare wurden mit 20% der BKP Pos 1-4 veranschlagt
- Für die Eigenleistungen wurden 10% der Honorare eingerechnet
- Es wurden keine Kosten für die Machbarkeitsstudie und die Vorabklärungen der IG Stadtpassage eingerechnet.

Landerwerb, Dienstbarkeiten, Inkonvenienzen, Entschädigungen

- Oberflächlich tangiert die Passage grossmehrheitlich öffentlichen Baugrund (im Friedental, beim Schulhaus Mariahilf, beim LUKS, beim Urnerhof, etc). In der Grobkostenschätzung sind für diese Flächen keine Grundstückskosten eingerechnet.
Einzig beim Gebäude am Falkenplatz wurde ein Schätzwert für den Grundstückserwerb eingesetzt. Die Schätzung erfolgte auf der Übersicht der Marktmieten der Fahrländer Partner. Dieser eingeführte Wert liegt unter den Werten welche im «Monitoring Mietpreisentwicklung der Verkaufsflächen in Luzern» der ImmoCompass AG ermittelt wurden.
- Kosten für Aufforstungen und Ersatzflächen für die notwendigen Rodungen wurden nicht eingerechnet. Es wird davon ausgegangen, dass im Freizeitpark Friedental die notwendigen Flächen zur Verfügung gestellt werden können.

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

- Der Bau der Stadtpassage unterquert zahlreiche Privatgrundstücke. Es wurden keine Entschädigungen für Bauimmissionen, Dienstbarkeiten, Ersatz von Erdsonden etc. eingerechnet.

Bauliche Abhängigkeiten

Mit dem Konzept der Carparkierung unter dem Spitalneubau entstehen verschiedene örtliche und terminliche Abhängigkeiten zu den Bauarbeiten des Luzerner Kantonsspitals. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen.

- Aushubarbeiten im harten Sandsteinfels unter der Phase II müssen vor der Inbetriebnahme der Erschütterung sensiblen Geräte abgeschlossen sein. Dies hat zur Folge, dass bereits mit dem Bau der Phase II Planungs- und Bauarbeiten für die Stadtpassage realisiert werden müssen.
- Der Bauablaufplan des Luzerner Kantonsspital bis zum Rückbau des heutigen Hauptgebäudes LU31 ist eng getaktet. Die Arbeiten für die Stadtpassage haben deshalb grossmehrheitlich parallel zu den Bauarbeiten am LUKS zu erfolgen. Bei der Phase III dem «Stationären Zentrum» ist deshalb vorgesehen, dass die Bauarbeiten für das PW- und Busparking in Deckelbauweise unter der BP des LUKS realisiert werden müssen. Die Erschliessung erfolgt über den Tunnel Nord.
- Als Installationsplätze sind im Friedental und beim Mariahilf Schulhaus Nutzflächen zu Verfügung zu stellen.
- Die vorgezogenen Bauarbeiten im Perimeter der Phase II «Ambulantes Zentrum» müssen durch die Baumeister des LUKS realisiert werden.
- Die Zufahrt zum PW Parking der Stadtpassage muss gemeinsam mit der Zufahrt zum LUKS erfolgen. Für das Parkleitsystem und die Schrankenanlage wurde ein Kostenanteil in der Grobkostenschätzung aufgenommen. Der Verlust von 4-Parkplatz im LUKS Parking wurde im PW-Parking der Stadtpassage berücksichtigt.
- Bei den Lift- und Treppenhäusern wurden im Perimeter des LUKS keine Baukosten und Flächenentschädigungen aufgerechnet. Im Gegenzug sind die gemeinsam durch die Stadtpassage und das LUKS genutzten Fahrtreppen und Lifte in der Grobkostenschätzung enthalten.

7.3 Vorinvestitionen

Aufgrund der terminlichen Randbedingungen beim LUKS und aufgrund der notwendigen Bewilligungsabläufe und Schritte für die Kreditfreigaben (vgl. Kapitel 10) muss auf den Bau der Carabststellung unter der Phase II verzichtet werden.

In den Vorinvestition wurde deshalb nur die Kosten für den Aushub und den Rohbau der Stadtpassage unter der Phase II abgeschätzt und betragen rund CHF 4.15 Mio.

7.4 Grobkostenschätzung Betrieb und Unterhalt der Transportsysteme

Für die Erstellungs-, Betriebs- und Unterhaltskosten der Transportsysteme «APM» und «Fahrsteige» wurden Erfahrungswerte der Lieferanten eingeholt (vgl. Kapitel 6.3.1). Die Kostenannahmen sind im Kapitel 8.3 dargestellt

7.5 Grobkostenschätzung Stadtpassage LUKS Phase III

Grobkostenschätzung der Investitionen im Bereich der **LUKS Phase III / Szenario 1, Car- und Fernbusparkierung** (Grundlage: Machbarkeitsstudie Stadt Luzern; EBWSB, Datum: 2.5.23):

Grobkosten aufgeteilt auf Teilprojekte:

	Szenario 1.1: Carparkierung + Fernbusse (Fahrsteige)	Szenario 1.2: Carparkierung + Fernbusse (APM)
Erschliessungstunnel	CHF 26.5 Mio.	CHF 26.5 Mio.
Parkierung	CHF 94.0 Mio.	CHF 94.0 Mio.
Stadtpassage	CHF 147.5 Mio.	CHF 207.0 Mio.
Total	CHF 268.0 Mio.	CHF 327.5 Mio.

Grobkosten aufgeteilt Gewerke:

	Szenario 1.1: Carparkierung + Fernbusse (Fahrsteige)	Szenario 1.2: Carparkierung + Fernbusse (APM)
Rohbaukosten	CHF 191.0 Mio.	CHF 163.5 Mio.
Kosten für Ausrüstung	CHF 53.0 Mio.	CHF 47.0 Mio.
Kosten für Fahrsteige bzw. APM	CHF 24.0 Mio.	CHF 117.0 Mio.
Entschädigung von Grundeigentümern	CHF 0 Mio.	CHF 0 Mio.
Total	CHF 268.0 Mio.	CHF 327.5 Mio.

Grobkostenschätzung der Investitionen im Bereich der **LUKS Phase III / Szenario 2, Car-, Fernbus- und PW-Parkierung**; Grundlage: Machbarkeitsstudie Stadt Luzern; EBWSB, vgl. [20]):

Grobkosten aufgeteilt auf Teilprojekte:

	Szenario 2.1: Carparkierung + Fernbusse + PW-Parkierung (Fahrsteige)	Szenario 2.2: Carparkierung + Fernbusse + PW-Parkierung (APM)
Erschliessungstunnel	CHF 26.5 Mio.	CHF 27.5 Mio.
Parkierung	CHF 106.0 Mio.	CHF 106.0 Mio.
Stadtpassage	CHF 147.5 Mio.	CHF 207.0 Mio.
Total	CHF 280.0 Mio.	CHF 339.5 Mio.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

Grobkosten aufgeteilt Gewerke:

	Szenario 2.1: Carparkierung + Fernbusse + PW-Parkierung (Fahrsteige)	Szenario 2.2: Carparkierung + Fernbusse + PW-Parkierung (APM)
Rohbaukosten	CHF 195.5 Mio.	CHF 167.5 Mio.
Kosten für Ausrüstung	CHF 61.0 Mio.	CHF 55.0 Mio.
Kosten für Fahrsteige bzw. APM	CHF 23.5 Mio.	CHF 117.0 Mio.
Entschädigung von Grundeigentümern	CHF 0 Mio.	CHF 0 Mio.
Total	CHF 280.0 Mio.	CHF 339.5 Mio.

7.6 Abweichungen bei den Grobkostenschätzungen

Gemäss den Unterlagen aus dem Strategieprozess Carregime (Faktenblätter Lösungsideen, Juni 2022) betragen die Gesamtkosten für die Realisierung der Stadtpassage CHF 90 Mio. Mehr Detailangaben zu den Kosten liegen nicht vor.

Die Grobkostenberechnung der IG Stadtpassage ist im Kapitel 7.1, Grobkostenschätzung LUKS Phase II abgebildet. Gemäss den damaligen Abklärungen betrugen die Grobkosten zwischen CHF 193.5 und 206 Mio. (Car- und Fernbusparkierung bzw. zusätzlich PW-Parkierung).

Die Kostendifferenzen zwischen LUKS-Phase II und LUKS-Phase III (siehe Kapitel 7.5) lassen sich wie folgt begründen:

- Kürzerer Erschliessungstunnel → Minderkosten
- 50% grössere Grundrissfläche der Phase III;
- Baugrubenumriss entspricht nicht den LUKS-Hochbauten; Synergie-Effekt bei der Erstellung der Baugrube zusammen mit LUKS entfällt;
- Grössere Aushubtiefe;
- Höherer Aufwand für Deckelbauweise;
- Aufwendiger Zugang auf den Spitalplatz;
- Verlängerung der Stadtpassage um 130m;
- Mehrkosten für People Mover bzw. APM.

8 Abklärungen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung und Finanzierung

8.1 Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung: Grundsätzliche Überlegungen

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird nachfolgend für die beiden Szenarien mit oder ohne PW-Parkierung und die zwei Varianten mit Fahrsteigen oder mit einem Automated People Mover (APM) dargelegt. Alle Berechnungen beruhen auf der Realisierung der Stadtpassage im Rahmen der LUKS-Phase III (vgl. [29]).

Die für die Berechnung verwendeten Werte beruhen auf verschiedenen Quellen und entsprechenden Annahmen getroffen werden. Die Kapitel 8.2 – 8.4 zeigen die Informationsquellen und Annahmen.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung des Investitionsvorhabens wurde eine Investitionsrechnung mittels einer Discounted-Cash-Flow-Methode gewählt. Die nachfolgende Abbildung zeigt schematisch die Methode. Im Jahr 2030 fällt die Investition an und es werden Investitionsbeiträge gesprochen, die mit der Investitionssumme im Jahr 2030 verrechnet werden. Investitionsbeiträge sind dann nötig, wenn während der Investitionsdauer die Selbstfinanzierung über die Betriebsergebnisse nicht ausreicht. Anschliessend erfolgt die Realisierungsphase der Stadtpassage. Im Jahr 2036 geht die Stadtpassage in Betrieb, und es fallen ab diesem Zeitpunkt Betriebsaufwände und -erträge an, die mittels des internen Zinsfusses zu Barwerten abdiskontiert werden. Während der Betriebsphase gelangen einzelne Teile der Infrastruktur (z.B. Ausrüstung) an das Ende ihrer Lebensdauer. Folglich müssen Ersatzinvestitionen vorgenommen werden (z.B. im Jahr 2066 und im 2076). Die Ersatzinvestitionen werden ebenfalls zu Barwerten abdiskontiert. Nach 50 Jahre wird der Restwert der Infrastruktur abdiskontiert und mit dem bisherigen abdiskontierten Cash Flow verrechnet. Die Investitionsbeiträge werden für das Jahr 2030 so gewählt, dass die Barwerte des gesamten Cash Flows und des Restwerts im Jahr 2086 null betragen.

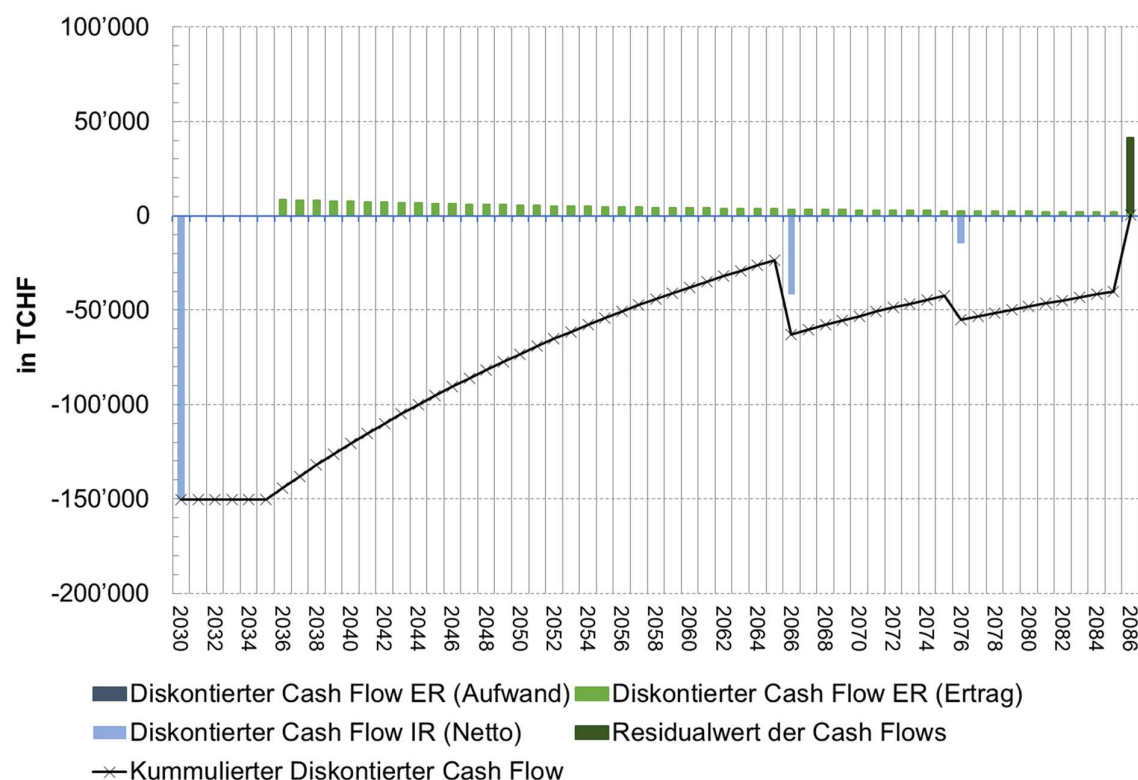


Abbildung 57: Discounted Cash Flow Methode

8.2 Annahmen zu den Erträgen

8.2.1 Betriebserträge Carparkierung

Grundlagen:

- Konzept Car-Parkierung Stadt Luzern, Analyse und Massnahmenvorschläge, AKP, 30. Dezember 2016 (vgl. [3];
- Carparkierung Stadt Luzern; Aufbereitung, Analyse Sensordaten 2018Analyse Zähldaten 2014 – 2018, AKP, 1. Juli 2019 (vgl. [4]).

Die Ermittlung der Betriebserträge der Car-Parkierung setzt sich aus folgenden Parametern zusammen:

- Anzahl der Nutzungen der vorhandenen Parkplätze pro Tag
- Durchschnittliche Parkdauer pro Parkplatz
- Parkgebühr pro Stunde

Ergebnis der Sensordaten Kasernenplatz (5 Carparkfelder):

Anzahl der Nutzungen der vorhandenen Car-Parkplätze pro Tag (Verkehrsaufkommen Cars)

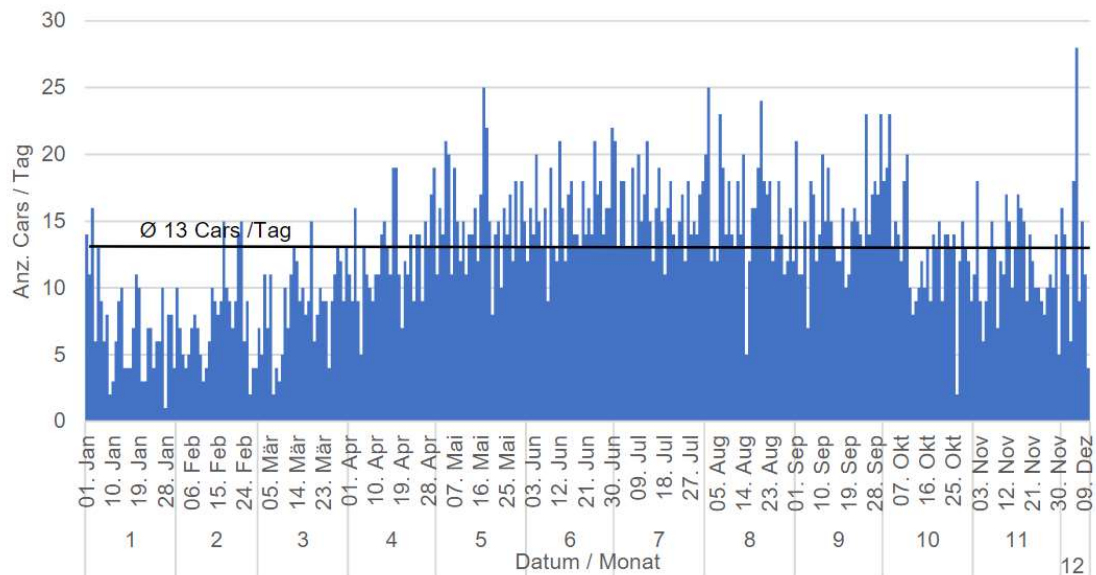


Abbildung 58: Durchschnittliche Anzahl Zufahrten im Jahresverlauf; Quelle: AKP

Aussage bzw. Erkenntnis:

- 13 Zufahrten bei 5 Carparkplätzen: Durchschnitt 2.6 Zufahrten bzw. Nutzungen pro Parkplatz und Tag

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Aufenthaltszeit pro Parkplatz:

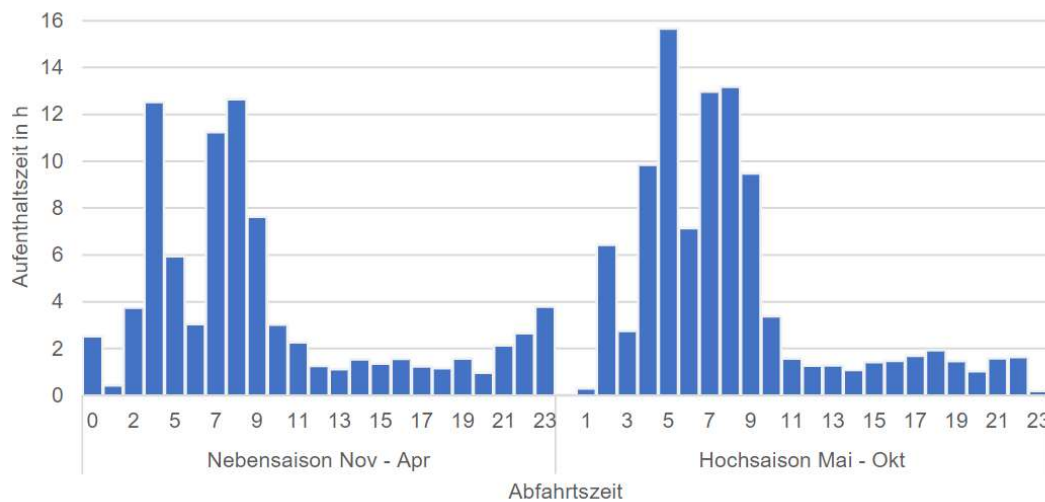


Abbildung 59: Mittlere Aufenthaltszeit am Kasernenplatz, Hoch- und Nebensaison; Quelle: AKP

Tagsüber parkieren die Busse aufgrund der bestehenden Parkzeitbeschränkung zwischen 07.00 und 19.00 Uhr (max. 2 Stunden) nur rund 2 Stunden parkiert. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer am Kasernenplatz beträgt rund 4.5 Stunden wobei der Durchschnittswert durch sehr lange und sehr kurze Aufenthaltszeiten stark verzerrt ist.

Aussage bzw. Erkenntnis:

- Durchschnittswert: 4.5 Stunden

Ergebnis der Sensordaten Löwenplatz (14 Carparkfelder):

Anzahl der Nutzungen der vorhandenen Car-Parkplätze pro Tag (Verkehrsaufkommen Cars)

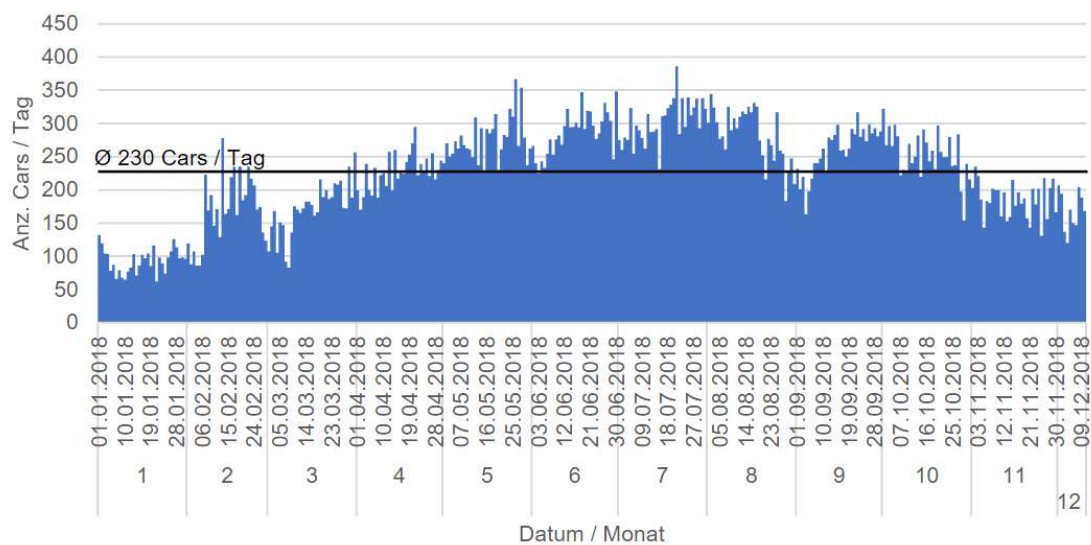


Abbildung 60: Durchschnittliche Anzahl Zufahrten Löwenplatz im Jahresverlauf; Quelle: AKP

Aussage bzw. Erkenntnis:

- 230 Zufahrten bei 14 Carparkplätzen: Durchschnitt 16.4 Zufahrten bzw. Nutzungen pro Parkplatz und Tag

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Aufenthaltszeit pro Parkplatz:

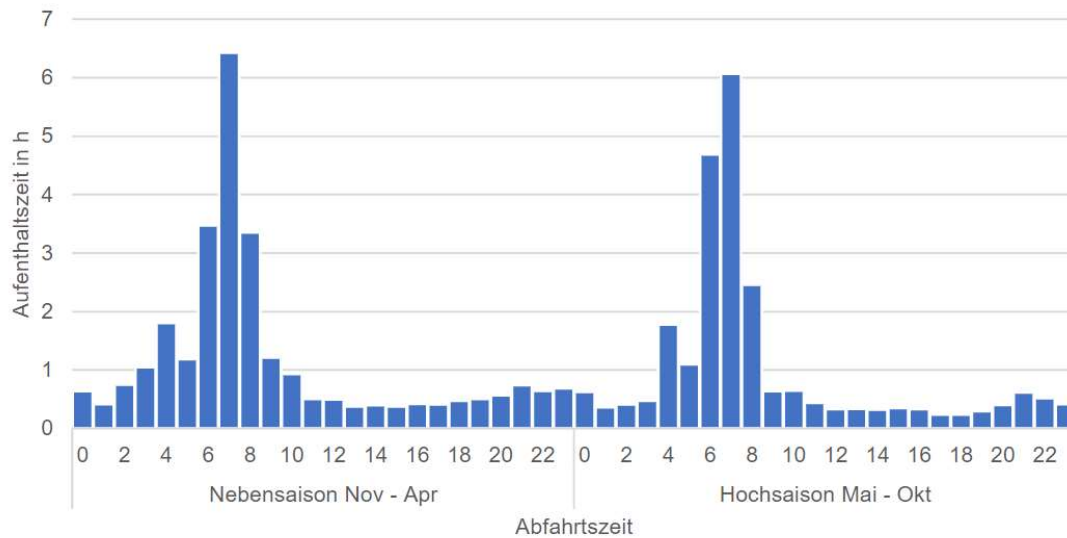


Abbildung 61: Mittlere Aufenthaltszeit am Löwenplatz Hoch- und Nebensaison; Quelle: AKP

Die Beschränkung bzw. das während der Hochsaison geltende Parkverbot zwischen 16.00 und 20.00 Uhr ist in Abb. 16 nicht klar erkennbar. Eine Vielzahl Cars parkiert auf dem Löwenplatz jedoch sowohl in der Haupt- als auch in der Nebensaison nur für kurze Zeit. Rund zwei Drittel aller Cars, welche am Löwenplatz parkieren halten nicht länger 20 Minuten. Weiter halten rund 30% der Fahrzeuge nicht länger als 5 Minuten.

Erstes Fazit betr. Betriebserträge Cars:

- Parkplatznutzung pro Car-Parkplatz und Tag: 2.5 (Grundlage: Kasernenplatz)
- Aufenthaltszeit pro Car: 2.5 Stunden
- Parkierungsgebühr: CHF 60.-/h (Grundlage: Musegg-Parking; Seeparking: CHF 120.-/h)

Verifizierung der Annahme über die Nachfrage

Auf Basis der getroffenen Annahmen ergibt sich für die Carparkierung ein Aufkommen von ca. 50'000 Cars über 12 Monate (365 Tage x 55 Abstellplätze x 2.5 Car-Nutzungen pro Abstellplatz). Die Grundlagen zeigen, dass eine Nachfrage über 50'000 Cars besteht (bzw. vor Corona bestand). Am Schwanenplatz und Löwenplatz wurden 2018 144'000 Car-Bewegungen registriert. Unter der Annahme, dass der Grossteil der Cars zwei Bewegungen (Aussteigen und Einsteigen der Touristen) an diesen Plätzen auslöst, wird das Car-Aufkommen auf ca. 72'000 Cars geschätzt.

Die Jahresverläufe (vgl. Abbildung 58 und Abbildung 60) zeigen einen variablen Verlauf der Nachfrage über das Jahr, mit Spizentagen in den Sommermonaten und einer geringeren Nachfrage im Winter. Als Kapazität der Carparkierung wird eine Nutzung durch 220 Cars pro Tag angenommen. Wird diese Kapazitätsgrenze auf den Jahresverlauf der Nachfrage angewendet, lässt sich ein Potenzial von ca. 60'000 bis 65'000 Cars pro Jahr in der Carparkierung schätzen.

Die Annahme von 50'000 Cars als Basis für die Schätzung der Betriebserträge liegt damit auf der sicheren Seite.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

8.2.2 Betriebserträge Fernbusse

Grundlage:

- Busterminal Luzern, Ergänzungen Stadtpassage; Potenzial von Fernbussen und Standortevaluation Busterminal; Bewertung ergänzter Standort Stadtpassage, Trafiko, 30.September 2022 (vgl. [7])

Der Bericht schlägt folgende Gebührenstruktur vor:

- Abfertigungstarif von 10 Franken (bis 1h Standzeit)
- Parktarif für Linienverkehrsbusse mit Endhalt Luzern (2. Und 3. Stunde je 5.-)
- Langzeitparking ab 4. Stunde je 20.-pro Stunde

Betriebserträge Fernbusse:

Einnahmen aus Einfahrten und Parkierung				Total (CHF)
	Nutzung <1h	Nutzung 1-2h	Nutzung >2h	
Normtage	147'840	27'720	36'960	212'520
Spitzentage	50'400	4'200	5'600	60'200
Total				272'720

Nebeneinnahmen				Total (CHF)
Werbeflächen	(2 Cityformate)	50 Wochen		15'000
Info-Board	Beitrag Luzern Tourismus			5'000
Ertrag aus Snackautomat				10'000
Total				30'000

Einnahmen jährlich im Normbetrieb	Total (CHF)
	302'720

Abbildung 62: Abschätzung jährliche Erlöse Stadtpassage; Quelle: Trafiko

Fazit betr. Betriebserträge Fernbusse:

- Für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist von Einnahmen pro Jahr: CHF 250'000.- bis 300'000.- pro Jahr für die Parkierung der Fernbusse und CHF 30'000.- für Nebeneinnahmen auszugehen.

8.2.3 Betriebserträge PW-Parkierung

Folgende Grundlagen wurden die Ermittlung der Betriebsbeiträge der PW-Parkierung ausgewertet:

- Bericht Bahnhof Luzern, Studie Parkierung, AKP, 7. Dezember 2021 (vgl. [9])
- Szenarien Parkraum Bahnhof Luzern, EBP, Schlussbericht vom 7.12.2021 (vgl. [10])
- Auswertung LUKS

Auswertung Bericht Bahnhofparking; Studie Parkierung, AKP:

Die Ermittlung der Betriebserträge der PW-Parkierung setzt sich aus folgenden Parametern zusammen:

- Anzahl der Nutzungen der vorhandenen Parkplätze pro Tag
- Durchschnittliche Parkdauer pro Parkplatz
- Parkgebühr pro Stunde

Anzahl der Nutzungen der vorhandenen Parkplätze pro Tag (Verkehrsaufkommen Bahnhofparking)

	P1+2	P3	Total
Anzahl Parkfelder	453	447	900
Einfahrten pro Tag	1'809	727	2'536
Ausfahrten pro Tag	1'769	724	2'493
Total Fahrten	3'578	1'451	5'029
Fahrten pro Tag und Parkfeld	7.9	3.2	5.6

Abbildung 63: Verkehrsaufkommen Bahnhofparking 2019, Quelle: Bericht AKP

Nutzung Parkplatz pro Tag:

- In den Parkhäuser P1 und P2 wird jeder Parkplatz durchschnittlich 4-mal genutzt pro Tag
- Im Parkhaus P3 beträgt die Nutzung nur 1,6-mal pro Tag
- Im Durchschnitt beträgt die Nutzung pro Parkplatz: 3,8-mal pro Tag

Parkdauer pro Parkplatz in Stunden (Verweildauer)

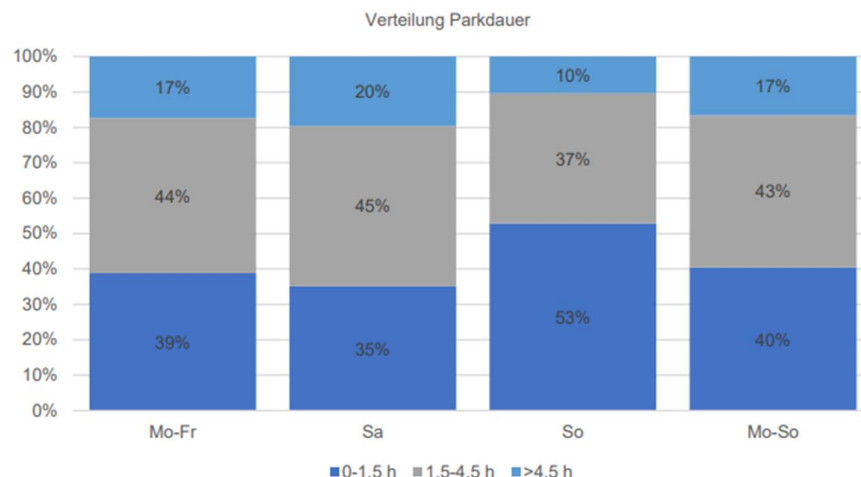


Abbildung 64: Verteilung der Parkdauer aller Parkhäuser P1 – P3 in verschiedenen Kategorien; Quelle: AKP

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Verweildauer:

- Die Auswertung der Tabelle gemäss Abbildung 14 ergibt eine Verweildauer vom ca. 2.6 Stunden pro Parkplatz

Parkgebühr pro Stunde

Die Parking Luzern AG verlangt folgende Gebühren in den Parkings der Stadt Luzern:

Parkhaus	1h	2h	3h	4h	5h	6h	Grundgebühr	Tarifübersicht
Altstadt	4.00	6.00	8.00	9.50	11.00	12.50	bis 15 Min. CHF 2.50	PDF
Am Gütsch	4.00	6.00	8.00	9.50	11.00	12.50	bis 15 Min. CHF 2.50	PDF
Bahnhofparking P1	4.00	7.00	10.00	13.00	16.00	19.00	bis 15 Min. CHF 2.50	PDF
Bahnhofparking P2	4.00	7.00	10.00	13.00	16.00	19.00	bis 15 Min. CHF 2.50	PDF
Bahnhofparking P3	4.00	6.00	8.00	10.50	12.50	14.00	bis 15 Min. CHF 2.50	PDF
Casino-Palace	3.50	6.00	8.00	10.50	12.50	14.00	ab 18 Uhr bis 6 Uhr kostet die erste Stunde CHF 4.00	PDF
City-Parking	3.00	5.00	7.00	9.00	11.00	13.00		PDF
Schweizerhof	3.00	6.00	9.00	13.00	17.00	21.00	bis 15 Min. CHF 1.50	PDF

Abbildung 65: Parkinggebühren für die Kurzzeitparkierung in der Stadt Luzern; Quelle: Webseite Parking Luzern

Die Parkgebühr für einen durchschnittlichen Aufenthalt lässt sich wie folgt berechnen:

- Parking P1 und P2:
 - Parkgebühr Kurzzeitparkierung für 3 Stunden: CHF 10.-
 - Parkgebühr Kurzzeitparkierung pro Stunde: CHF 3.35
 - Anteil Dauermieter: 12% zu CHF 0.50/Stunde
 - Durchschnittliche Parkgebühr pro Stunde: CHF 3.-
- Parking P3:
 - Parkgebühr Kurzzeitparkierung für 3 Stunden: CHF 8.-
 - Parkgebühr Kurzzeitparkierung pro Stunde: CHF 2.65
 - Anteil Dauermieter: 12% zu CHF 0.50/Stunde
 - Durchschnittliche Parkgebühr pro Stunde: CHF 2.40

Ermittlung der Betriebserträge auf der Grundlage des Bahnhofparkings P1, P2 und P3

	Parking P1 und P2	Parking P3
Nutzung pro Tag	4	1.6
Parkdauer	2.6	2.6
Parkgebühr in CHF pro Stunde	3	2.4
Betriebsertrag pro PP und Tag	31.2	9.98

Abbildung 66: Betriebserträge der PW-Parkierung gemäss Bahnhofparking

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

Auswertung LUKS:

Das LUKS hat in den letzten Jahren für die Parkierung auf ihrem Gelände (Personal und Besucher) zwischen CHF 2.9 Mio. bis CHF 3.6 Mio. bei 1'460 bis 1'624 Parkplätzen eingenommen.

	2019	2020	2021
Total Erlöse	3'579'193	2'949'436	3'112'286
PP-Angebot MIV			
LU 42 (Personal)	606	606	606
LU34 (Besucher)	575	450	561
Areal	443	407	340
Total	1624	1463	1507
Betriebsertrag pro PP und Tag	6.0	5.5	5.7

Abbildung 67: Einnahmen des LUKS pro Parkplatz und Tag

Fazit betr. Betriebserträge PW-Parkierung:

- Die Parkhäuser in der Innenstadt weisen an den Werktagen und insbesondere am Samstag eine hohe Auslastung auf. Diese beschränkt sich in der Regel aber auf wenige Stunden pro Tag, mit Spitzen am frühen Nachmittag. Die Tageszeit mit der Maximalbelastung ist bei allen Parkhäusern in der Innenstadt die gleiche;
- Die beiden Bahnhofparkings P1 und P2 sind sehr gut ausgelastet. Mit einem Tagesumsatz von über CHF 30.- pro Parkplatz erzielt jeder Parkplatz einen sehr hohen Umsatz, der
- Das geplante Parking im Rahmen des Vorhabens «Stadtpassage» ist besser mit dem Bahnhofparking P3 vergleichbar, d.h. mit einem Tagesumsatz von ca. CHF 10.- pro Parkplatz.
- Für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist von folgenden Annahmen auszugehen:
- Umsatz pro Parkplatz und Tag:
 - Szenario mittel: CHF 10.-
 - Szenario minimal: CHF 7.-
 - Szenario maximal: CHF 15.-

8.2.4 Weitere Betriebserträge

Folgende weitere Betriebserträge werden in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt:

- Erträge von Nutzniessern (Geschäfte und Shops im Bereich der Carparkierung): CHF 500'000.-
- Erträge von Werbeeinnahmen (Plakate in der Stadtpassage, etc.): CHF 100'000.-

8.3 Annahmen zu den Aufwendungen

In der Wirtschaftlichkeitsberechnung werden folgende jährliche Aufwendungen als Betriebs- und Unterhaltungskosten berücksichtigt:

- Werterhaltungskosten Rohbau
- Werterhaltungskosten Ausrüstung
- Werterhaltungskosten Fahrsteige bzw. APM
- Übriger Betriebsaufwand (Strom, Reinigung, Überwachung und Sicherheit):
- Aufwendungen für Baurechtszins, Unterbaurechtszins und Zufahrtsentschädigung sind noch nicht berücksichtigt

Folgende Annahmen werden der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu Grunde gelegt:

Werterhaltungskosten Rohbau:

- Annahmen:
 - Fahrsteige und AMP: 0.2%
 - Bemessungsgrundlage: Rohbaukosten abzüglich 44% für allgemeine Kosten und Anteil Unvorgesehenes

Werterhaltungskosten Ausrüstung:

- Annahmen:
 - Fahrsteige und APM: 1%
 - Bemessungsgrundlage: Kosten für Ausrüstung abzüglich 44% für allgemeine Kosten und Anteil Unvorgesehenes

Werterhaltungskosten Fahrsteige bzw. APM

- Annahmen Fahrsteige: Offerte Thyssen-Krupp für eine Vollwartung der Fahrsteige und Roll- bzw. Fahrtreppen vom 28.3.2023: **CHF 366'000.-** (Detail siehe unten)

Anlage	Anzahl	Typ	Vollwartung pro Anlage	Total Vollwartung Fahrsteige und Fahrtreppen
Orinoco	16	Fahrsteig	CHF 15'300.00	CHF 244'800.00
Victoria	3	Fahrtreppe	CHF 19'000.00	CHF 57'000.00
Tugela	4	Fahrtreppe	CHF 15'900.00	CHF 63'600.00
		Total		CHF 365'400.00

- Annahmen APM:
 - Offerte Thyssen-Krupp für eine Vollwartung der Roll- bzw. Fahrtreppen vom 28.3.2023: **12** (Detail siehe unten)

Anlage	Anzahl	Typ	Vollwartung pro Anlage	Total Vollwartung Fahrsteige und Fahrtreppen
Victoria	3	Fahrtreppe	CHF 19'000.00	CHF 57'000.00
Tugela	4	Fahrtreppe	CHF 15'900.00	CHF 63'600.00
		Total		CHF 120'300.00

- Annahme Werterhaltungsaufwand APM: 0.5%
- Bemessungsgrundlage: Kosten für APM abzüglich 44% für allgemeine Kosten und Anteil Unvorhergesehenes

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

Übriger Betriebsaufwand (Strom, Reinigung, Überwachung und Sicherheit):

- Annahmen Fahrsteige:
 - Überwachung und Sicherheit: 1 MA à CHF 150'000: CHF 150'000.-
 - Strom: CHF 100'000.-
 - Facility-Mgmt inkl. Reinigung: 2 MA à CHF 125 KCHF CHF 250'000.-
 - **Total Fahrsteige:** **CHF 500'000.-**

- Annahmen APM:
 - Überwachung und Sicherheit:
 - Facility-Mgmt inkl. Reinigung:
4 plus 1 Reserve; 5 MA à CHF 125 KCHF = 625'000.-
 - Techniker, ganzer Tag vor Ort: 3 MA à CHF 175KCHF = 525'000.-
 - Strom: CHF 200'000.-
 - **Total APM:** **CHF 1'350'000.-**

8.4 Annahmen zu den Finanzkennwerten

Folgende Annahmen werden der Wirtschaftlichkeitsberechnung zu Grunde gelegt:

- Interner nominaler Zinssatz: 4.5% (Kanton aktuell 1.25%, Stadt 3.5 – 5 %)
- Teuerung: 1.5% (BFS LIK 2021)
- Interner realer Zinssatz: 3%
- Abschreibungsdauer der Investitionen:
 - Anteil Tunnelbau an den Investitionskosten: 50%
 - Abschreibungsdauer Rohbau: 100 Jahre
 - Abschreibungsdauer Ausrüstung: 40 Jahre
 - Abschreibungsdauer Fahrsteige: 30 Jahre
 - Abschreibungsdauer APM: 30 Jahre
 - Entschädigung von Grundeigentümern: 99 Jahre

8.5 Wirtschaftlichkeitsberechnung – Resultate und Erkenntnisse

8.5.1 Vorbemerkung

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen beruhen auf verschiedenen Annahmen, die unterschiedlich genau prognostiziert werden können. Unsicherheiten bestehen vor allem bei folgenden drei Faktoren, die einen bedeutenden Einfluss auf die Resultate der Wirtschaftlichkeitsberechnungen haben: Erstens langfristige Nachfrage nach Car-Parkplätzen in der Stadtpassage, zweitens Investitionsbeiträge des Agglomerationsprogramms des Bundes und drittens der Restwert der Infrastruktur nach 50 Jahren Betrieb.

Die Prognose der künftigen Nachfrage nach Car-Parkplätzen beruht auf Zahlen der Vergangenheit. Wie sich die Nachfrage in Zukunft entwickeln wird und wie gut das Parkangebot der Stadtpassage vom Car-tourismus genutzt wird, ist unklar. Diese Unsicherheit ist relevant, da die nachfolgenden Kapitel zeigen, dass die Erträge aus dem Car-Parking die grösste Einnahmequelle ist.

Zweitens ist ungewiss, ob die Stadtpassage die Kriterien des Agglomerationsprogramms des Bundes erfüllt. Folglich sind die Investitionsbeiträge dieses Programms höchst unsicher. Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnung wird davon ausgegangen, dass der Bund sich an einer Lösung mit Fokus Verkehrsdrehscheibe (Reduktion des Verkehr in der Innenstadt, Quartierserschliessung, Erschliessung grösster Arbeitgeber) in der Grössenordnung von CHF 25 bis 35 Mio. zu einem Drittel beteiligt (Annahme: CHF 10 Mio.).

Und drittens geht die Investitionsrechnung davon aus, dass die Stadtpassage nach 50 Jahren Betrieb weiter wirtschaftlich betrieben und der Restwert in den folgenden Jahren amortisiert werden kann.

8.5.2 Betriebsergebnis

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen beruhen auf einem jährlich gleichbleibenden Betriebsergebnis für die Jahre 2036 bis 2086 (vgl. Tabelle 6: Jährliches Betriebsergebnis in CHF in den Jahren 2036 - 2086). Für die Investitionsrechnung werden die nominalen Werte der Betriebsergebnisse abdiskontiert und die daraus entstehenden Barwerte verwendet.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass die jährlichen Betriebserträge den jährlichen Betriebsaufwand bei weitem übertreffen und in allen Szenarien und Varianten ein klar positives Betriebsergebnis erzielt werden kann. Das Betriebsergebnis (EBITDA) liegt zwischen CHF 6.0 Mio./a und CHF 8.2 Mio./a. Das Betriebsergebnis ist im Szenario 2 höher als im Szenario 1. Der Hauptgrund sind die Einnahmen durch das PW-Parking, die nur im Szenario 2 erzielt werden. Das Betriebsergebnis ist in den Varianten mit Fahrsteigen (Rollbändern) positiver als in den Varianten mit einem APM. Die Ursache dafür ist vor allem der bedeutend höhere Personalaufwand für das Facility Management bei Varianten mit einem APM (siehe Kapitel 8.3).

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

	Szenario 1: Parking für Cars und Fernbusse		Szenario 2: Parking für Cars, Fernbusse und PWs	
	Fahrsteige	APM	Fahrsteige	APM
Betriebserträge				
Parking Cars	7'528'125	7'528'125	7'528'125	7'528'125
Parking Fernbusse	305'000	305'000	305'000	305'000
Parking Personenwagen			1'332'250	1'332'250
Nutzniesserbeiträge	500'000	500'000	500'000	500'000
Übrige Betriebserträge	100'000	100'000	100'000	100'000
Total Betriebserträge	8'433'125	8'433'125	9'765'375	9'765'375
Betriebsaufwand				
Werterhaltungskosten	999'333	1'080'722	1'061'339	1'141'833
Übriger Betriebsaufwand	500'000	1'350'000	500'000	1'350'000
Total Betriebsaufwand	1'499'333	2'430'722	1'561'139	2'491'833
Betriebsergebnis (EBITDA)	6'933'792	6'002'403	8'204'236	7'273'542

Tabelle 6: Jährliches Betriebsergebnis in CHF in den Jahren 2036 - 2086

Weiter lässt sich erkennen, dass die Car-Parkinggebühren mit rund CHF 7.5 Mio. / jährlich bei weitem die bedeutendste Einnahmequelle sind. Die PW-Parkinggebühren, die nur im Szenario 2 zum Tragen kommen, sind in diesem Szenario die zweitwichtigsten Betriebserträge. Die Fernbus-Parkgebühren, die Nutzniesserbeiträge und die übrigen Betriebserträge machen bei beiden Szenarien, zusammen nur rund 10% der jährlichen Betriebserträge aus.

Die Betriebsaufwände, die sich aus Werterhaltungskosten und übrigen Betriebsaufwänden (Strom, Betriebsarbeiten, Reinigung, usw.) zusammensetzen, sind mit rund CHF 1.5 Mio./a – CHF 2.5 Mio./a bedeutend kleiner als die Betriebserträge. Die Betriebsaufwände liegen bei den Varianten mit einem APM einiges höher als bei den Varianten mit Fahrsteigen.

8.5.3 Finanzierung

Die gesamten Investitionskosten liegen zwischen CHF 268 Mio. und CHF 339.5 Mio. Bei den Varianten mit einem APM liegen die Investitionskosten einiges höher als bei Varianten mit Fahrsteigen (je CHF 59.5 Mio.). Ein zusätzliches Parking für Personenwagen hat einen verhältnismässig geringen Einfluss auf die gesamten Investitionskosten (je CHF 12 Mio.).

Die Finanzierung der Investitionen der Stadtpassage erfolgt primär über die Betriebsergebnisse (Selbstfinanzierung). Die kumulierten abdiskontierten Betriebsergebnisse (EBITDA) der Jahre 2036 - 2086 entsprechen der Selbstfinanzierung. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen, dass bei allen Szenarien und Varianten die Selbstfinanzierung über das Betriebsergebnis nicht ausreicht, um die Investition zu finanzieren. Für die Finanzierung sind zusätzlich einmalige à-fonds-perdu Investitionsbeiträge nötig. Weil die Betriebsergebnisse erst während der Investitionsdauer anfallen, braucht es für die Finanzierung der Investition am Anfang der Investitionsdauer eine Kapitalbeteiligung in der Höhe der kumulierten und abdiskontierten Betriebsergebnisse. Die Kapitalbeteiligung wird während der Investitionsdauer durch die Betriebsergebnisse refinanziert.

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

	Szenario 1: Parking für Cars und Fernbusse		Szenario 2: Parking für Cars, Fernbusse und PWs	
	Fahrsteige	APM	Fahrsteige	APM
Total Investitionskosten	268'000'000	327'500'000	280'000'000	339'500'000
Selbstfinanzierung (kumuliertes und abdiskontiertes Betriebsergebnis) = Total Kapitalbeteiligung	174'040'000	122'020'000	203'440'000	150'365'000
Anteil Stadt und Kanton (2/3)	116'027'000	81'347'000	135'627'000	100'243'000
Anteil Private (1/3)	58'013'000	40'673'000	67'813'000	50'122'000
Total Investitionsbeiträge (à-fonds-perdu)	96'960'000	205'480'000	76'560'000	189'135'000
Bundesbeitrag	10'000'000	10'000'000	10'000'000	10'000'000
Beitrag Stadt und Kanton	86'960'000	195'480'000	66'560'000	179'135'000

Tabelle 7: Finanzierung

Die Aufteilung der Kapitalbeteiligung auf Stadt, Kanton und Private kann grundsätzlich frei gewählt werden. In der Tabelle abgebildet ist eine 2/3-Beteiligung durch die öffentliche Hand (Stadt und Kanton) und eine 1/3-Beteiligung durch Private. Die Finanzierung über Investitionsbeiträge erfolgt mehrheitlich über Stadt und Kanton. Generell möglich ist auch ein Investitionsbeitrag vom Agglomerationsprogramm des Bundes. Für diesen Beitrag ist das Einhalten der spezifischen inhaltlichen und zeitlichen Anforderungen des Agglomerationsprogramms notwendig.

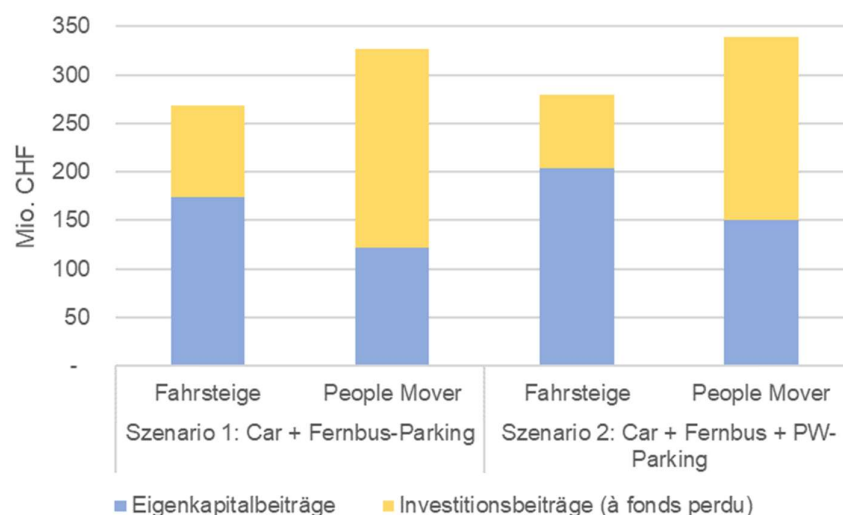


Abbildung 68: Anteile der Finanzierung

Bei den Varianten mit Fahrsteigen kann die Mehrheit der Investitionskosten über den Betrieb finanziert werden. Das heisst, dass die Kapitalbeteiligung von CHF 174 Mio. – CHF 203 Mio. mittels der Betriebsergebnisse refinanziert werden kann. Zusätzlich sind Investitionsbeiträge von rund CHF 77 Mio. – CHF 97 Mio. notwendig. Bei den Varianten mit APM kann nur ein kleinerer Teil der Investitionskosten über den Betrieb finanziert werden (CHF 122 – 150 Mio.). Folglich muss bei diesen Varianten der grösste Teil der Investitionen durch einmalige à-fonds-perdu Investitionsbeiträge finanziert werden (CHF 189 Mio. – CHF 205 Mio.).

8.5.4 Sensitivitätsanalyse

Nachfolgend werden die Auswirkungen von unterschiedlichen PW-Parkplatztarifen und unterschiedlichen Car-Parkplatztarifen auf die Betriebserträge und die Finanzierung dargestellt. Als Referenzszenario wird das Szenario 2 und die Variante 2 mit einem APM verwendet.

PW-Parkplatztarifen

Die Analyse beruht auf einer Veränderung der PW-Parkplatztarife um minus CHF 3/h und plus CHF 5/h.

Parkplatztarife PW	Minimum CHF -3/h	Referenz	Maximum CHF +5/h
PW-Parkplatztarif	CHF 7/h	CHF 10/h	CHF 15/h
Erträge Parking PW / a	932'575	1'332'250	1'998'375
Total Betriebserträge / a	8'765'700	9'165'375	9'831'500
Total Kapitalbeteiligung (Selbstfinanzierung)	141'025'000	150'365'000	165'542'500
Total Investitionsbeiträge (à-fonds-perdu)	198'475'000	189'135'000	173'957'000

Tabelle 8: Sensitivität PW-Parkplatztarife

Wie die obenstehende Tabelle zeigt, haben die Veränderungen der PW-Parkplatztarife einen eher kleinen Einfluss auf die jährlichen Betriebserträge und die Finanzierung. Die jährlichen Betriebserträge schwanken zwischen minus CHF 0.4 Mio. und plus CHF 0.7 Mio. (3 – 7%). Die Selbstfinanzierung und folglich auch die Investitionsbeiträge schwanken zwischen plus CHF 9.3 Mio. und minus CHF 15.2 Mio. (Investitionsbeiträge: 5 – 8%).

Car-Parkplatztarife

Die Analyse beruht auf einer Veränderung der Parkplatztarife um minus 30% bzw. CHF 18/h und plus 30% bzw. CHF 18/h.

Parkplatztarife Car	Minimum -30%	Referenz	Maximum +30%
Parkplatztarif	CHF 42/h	CHF 60/h	CHF 78/h
Erträge Parking Car / a	5'269'688	7'528'125	9'786'563
Total Betriebserträge / a	6'906'938	9'165'375	11'423'813
Total Kapitalbeteiligung	97'827'500	150'365'000	201'735'000
Total Investitionsbeiträge (à-fonds-perdu)	241'135'000	189'135'000	137'135'000

Tabelle 9: Sensitivität Car-Parkplatztarife

Wie die obenstehende Tabelle zeigt, haben die Veränderungen der Car-Parkplatztarife einen grossen Einfluss auf die jährlichen Betriebserträge. Die jährlichen Betriebserträge schwanken um minus/plus CHF 2.3 Mio. (minus/plus 25%). Die Selbstfinanzierung und folglich auch die Investitionsbeiträge schwanken um minus/plus CHF 52 Mio. (Investitionsbeiträge: minus/plus 27%). Aus der Analyse kann geschlossen werden, dass vor allem Car-Parkplatztarife einen grossen Einfluss auf den finanziellen Erfolg des Projekts haben.

9 Untersuchung möglicher Trägerschaftsmodelle

9.1 Definition Public Private Partnership (PPP)

Die Erkenntnisse aus den Wirtschaftlichkeitsberechnungen (vgl. Kapitel 8.5) verdeutlichen, dass eine wirtschaftliche Realisierung mit Betrieb der Stadtpassage gemäss den definierten Rahmenbedingungen rein privatwirtschaftlich nicht möglich und nur mit vereinten Anstrengungen von Stadt und Kanton erreichbar ist.

Als Trägerschaftsmodell steht das Modell «Public Private Partnership (PPP)» im Vordergrund. PPP wird als Sammelbegriff für mögliche Kooperationsmodelle zwischen öffentlichen und privaten Akteuren verwendet.

Ein PPP ist eine vertraglich geregelte Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Unternehmen der Privatwirtschaft in einer Zweckgemeinschaft. Ziel von PPP ist die Arbeitsteilung, wobei der private Partner die Verantwortung zur effizienten Erstellung der Leistung und den Betrieb der Stadtpassage übernimmt, während die öffentliche Hand dafür Sorge trägt, dass die Ziele der Öffentlichkeit beachtet werden. Die Kooperation kann in der Finanzierung, der Planung, der Realisierung und/oder dem Betrieb stattfinden. Die Bildung einer gemeinsamen Gesellschaft ist empfehlenswert jedoch nicht zwingend.

Charaktereigenschaften einer Public Private Partnership sind,

- wenn eine Interaktion zwischen der öffentlichen Hand und Privaten besteht,
- wenn der Fokus auf das Erreichen von konvergierenden Zielen gerichtet ist,
- wenn bei der Erreichung der Ziele Synergieeffekte nutzbar gemacht werden können,
- wenn die Ziele sowohl sozialen als auch kommerziellen Charakter haben und
- wenn die Identität und Verantwortung der Partner intakt bleiben.

9.2 Stakeholder – Übersicht, Interessen und Rollen

Im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Stadtpassage lassen sich die Zielsetzung bzw. Interessen des Bundes, des Kantons sowie der Stadt Luzern und Privaten ableiten.

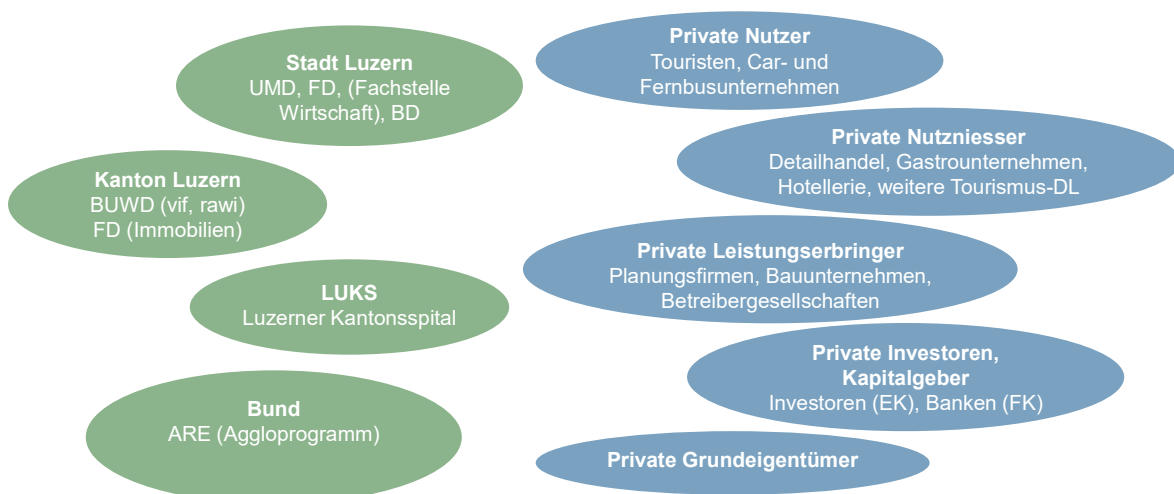


Abbildung 69: Übersicht Stakeholder (grün: öffentliche Partner, blau: private Partner)

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

Interessen der öffentlichen Stakeholder

Stakeholder	Interessen	Rechtliche Grundlagen
Stadt Luzern	• Attraktive Parkmöglichkeit für Cartouristen (Tourismusförderung Stadt Luzern) • Attraktiver Fernbusterminal • Entlastung des Verkehrs in der Innenstadt • Erhöhung der Verkehrssicherheit • Freispielen von Stadt-Räumen und Plätzen, die jetzt für die Car-Parkierung genutzt werden • Nutzen für Quartiere (z.B. verkehrstechnische Erschliessung, Lärmreduktion) • Evtl. Verbesserung des Fahrradverkehrs • Evtl. weitere Synergien wie Nutzung für Fernwärmeleitung, City-Logistik, etc.	• B+A Zukünftiges Carregime • Strasseneigentümer Stadtstrassen (und z.T. Kantonsstrassengrund) • Strassengesetz • Reglement für einen nachhaltigen, städtischen Verkehr
Kanton Luzern	• Attraktive Parkmöglichkeit für Cartouristen (Förderung des kantonalen Tourismus) • Attraktiver Fernbusterminal • Entlastung des Verkehrs in der Innenstadt • Erhöhung der Verkehrssicherheit • Evtl. Beitrag für Radroutenkonzept	• Strasseneigentümer Kantonsstrassen • Strassengesetz • Personenbeförderungsgesetz
LUKS	• Bessere Erschliessung des LUKS für Mitarbeitende, die zu Fuss, mit dem Fahrrad oder mit dem ÖV anreisen. Anmerkung: Gilt für Patienten meist nicht, da diese meist mit dem PW anreisen • Keine Mehrkosten im eigenen Bauvorhaben • Keine Einschränkungen der eigenen Nutzungsansprüche durch die Stadtpassage	
Bund	• Leistungsfähige Verkehrsdrehscheibe	• Programm Agglomerationsverkehr

Mögliche Rollen der öffentlichen Stakeholder

Stakeholder	Mögliche Rollen
Stadt Luzern	• Besteller der Carparkierung • Teil der Trägerschaft • Finanzielle Beiträge an Investitionen • Grundeigentümerin, Baurechtgeberin • Bewilligungsbehörde für Bauvorhaben
Kanton Luzern	• Besteller der Fernbusparkierung • Teil der Trägerschaft • Finanzielle Beiträge an Investitionen • Grundeigentümer Spitalgelände, Baurechtgeber
LUKS	• Investition mit Trägerschaft der Stadtpassage in gemeinsame Infrastruktur • Baurechtnehmer, Evtl. Gewähren von Unterbaurecht • Nicht Teil der Trägerschaft

Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee

Bund	• Finanzielle Beiträge an Investitionen im Rahmen der Bundesprogramme • Nicht Teil der Trägerschaft
------	--

Interessen der privaten Stakeholder

Stakeholder	Interessen
Private Nutzer (Touristen und Carunternehmen)	• Idealer Zugang zur Altstadt für Touristen • Ideale Parkmöglichkeit sowie Zustieg- und Ausstiegsinfrastruktur für Reisecars und Fernbusse
Private Nutzniesser (z.B. Detailhandel, Gastrounternehmen, Hotellerie)	• Steigerung bzw. gesicherte Erhaltung des Umsatzes durch Touristen
Private Leistungserbringer	• Aufträge im Rahmen von Planung, Realisierung und Betrieb
Private Kapitalgeber	• Renditen durch Kredit (Fremdkapital) oder Beteiligung an Investition (Eigenkapital)
Private Grundeigentümer	• Keine oder geringe Einschränkung ihrer Nutzung durch die Stadtpassage • Entschädigung für Enteignung / Dienstbarkeiten, die Ihre Grundstücke betreffen

Mögliche Rollen der privaten Stakeholder

Stakeholder	Mögliche Rollen
Private Nutzer (Touristen und Carunternehmen)	• Bezahlen von Parkgebühren • (voraussichtlich nicht Teil der Trägerschaft)
Private Nutzniesser (z.B. Detailhandel, Gastrounternehmen, Hotellerie)	• Beteiligung an Trägerschaft und/oder jährliche finanzielle Beiträge an Investitionen (à-fonds-perdu)
Private Leistungserbringer	• Leistung von Planungs-, Realisierungs- und Betriebsarbeiten • Übernahme oder Beteiligung an Trägerschaft
Private Kapitalgeber	• Zur Verfügung stellen von Krediten (z.B. Banken) • (voraussichtlich keine Beteiligung an Investitionen und somit nicht Teil der Trägerschaft)
Private Grundeigentümer	• Grundeigentümer, gewähren von Dienstbarkeit für Nutzung von privatem Land • (voraussichtlich nicht Teil der Trägerschaft)

9.3 Übersicht über die Trägerschaftsmodelle

Betreffend Trägerschaft sind folgende drei Modelle möglich:

- Modell 1: öffentliche Hand
- Modell 2: gemischte Trägerschaft
- Modell 3: private Trägerschaft

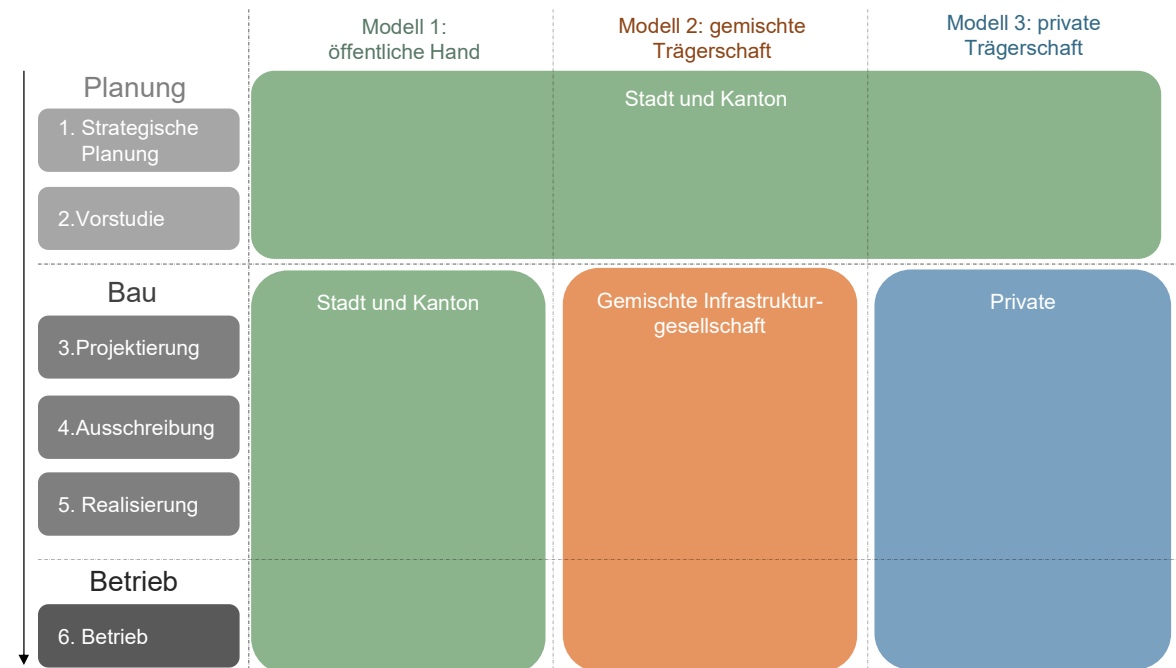


Abbildung 70: Übersicht über die Trägerschaftsmodelle

Beschrieb Trägerschaftsmodell 1: öffentliche Hand



- Die Stadt und der Kanton sind alleinige Trägerinnen während allen Phasen.
- Die Stadt und der Kanton sind alleinige Investoren, erhalten jedoch Investitionsbeiträge (à-fonds-perdu) vom Bund. Zudem refinanzieren sie die Investitionen über Car- / PW-Parkgebühren.
- Stadt und Kanton erhalten die nötigen Rechte zum Unterbauen des LUKS (vom Kanton) und für die Erstellung der Passage (von den jeweiligen Grundeigentümern).

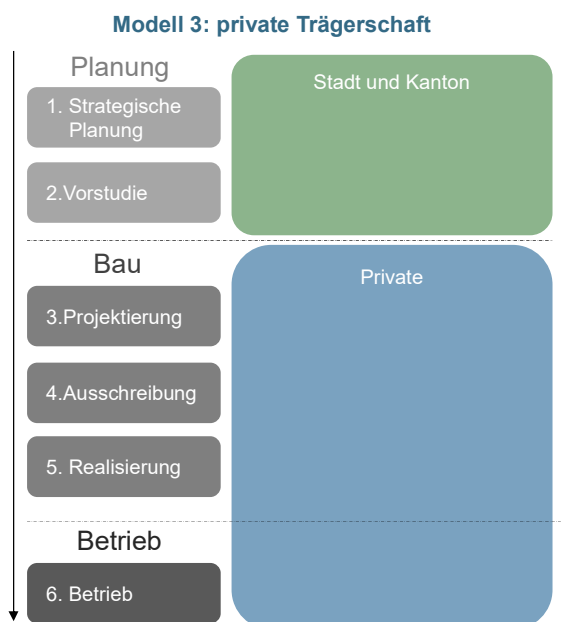
Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Beschrieb Trägerschaftsmodell 2: gemischte Trägerschaft



- Für den grössten Teil von Bau und Betrieb vergibt die Stadt einer gemischten Infrastrukturgesellschaft, die aus öffentlichen und privaten Teilhabern besteht, eine Konzession. Die folgenden Stakeholder kommen in Frage:
 - Öffentliche Hand: Kanton Luzern, Stadt Luzern
 - Private Unternehmen, z.B. AG Stadtpassage
- Die gemischte Trägerschaft hat voraussichtlich die Form einer Aktiengesellschaft.
- Die private Trägerschaft finanziert sich mit eigenen Mitteln, Investitionsbeiträgen von Stadt, Kanton und Bund (à-fonds-perdu) sowie mit Parkgebühren den Bau und den Betrieb der Stadtpassage. Der Bund beteiligt sich über AP5, Verkehrsdrehscheiben an der Zufahrt (Kanton) und Passage (Stadt).
- Die gemischte Infrastrukturgesellschaft erhält die nötigen Rechte zum Unterbauen des LUKS (vom Kanton) und für die Erstellung der Passage (von den jeweiligen Grundeigentümern).

Beschrieb Trägerschaftsmodell 3: private Trägerschaft



- Für den Bau- und den Betrieb vergibt die Stadt einer privaten Trägerschaft eine Konzession.
- Die private Trägerschaft besteht voraussichtlich aus einer Gruppe von Investoren in Form einer Aktiengesellschaft.
- Die private Trägerschaft finanziert mit eigenen Mitteln, Investitionsbeiträgen von Stadt, Kanton und Bund (à-fonds-perdu) sowie mit Parkgebühren den Bau und den Betrieb der Stadtpassage.
- Die private Trägerschaft erhält die nötigen Rechte zum Unterbauen des LUKS (vom Kanton) und für die Erstellung der Passage (von den jeweiligen Grundeigentümern).

9.4 Gegenüberstellung der untersuchten Trägerschaftsmodelle hinsichtlich Risiken

Die untersuchten Trägerschaftsmodelle sind auch hinsichtlich Risiken zu beurteilen. Dabei sind technische und wirtschaftliche Risiken in der Bau- und Betriebsphase zu untersuchen.

Die Risiko-Übernahme der drei untersuchten Modelle ist in Abbildung 71 dargestellt. Bei den Modellen 2 und 3 ist zu beachten, dass im Falle eines Konkurses der privaten Partner das Bauwerk und/oder Betrieb auf die öffentliche Hand zurückfällt.

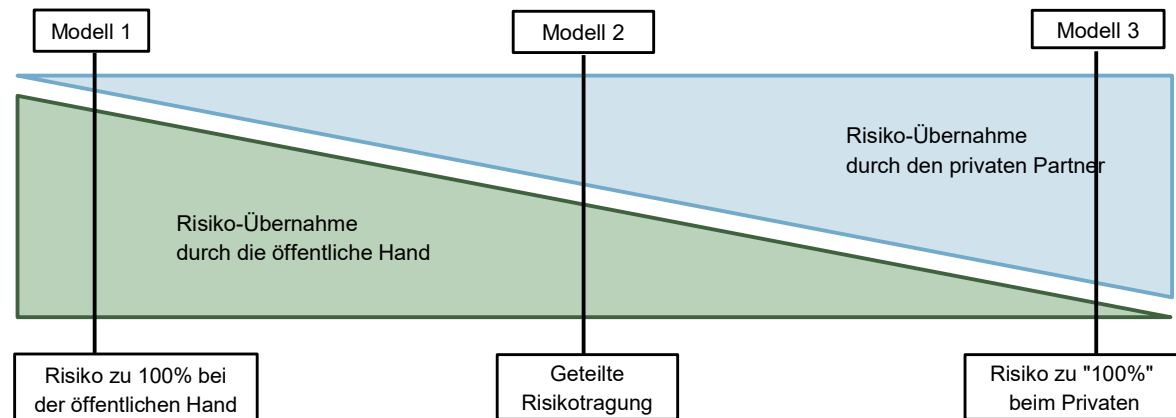


Abbildung 71: Gegenüberstellung der Trägerschaftsmodelle hinsichtlich Risiken

9.5 Erste Ergebnisse betr. Trägerschaftsmodell

Die **Wahl des Trägerschaftsmodells** ist sowohl eng verknüpft mit der Finanzierung als auch mit dem Business Case bzw. der Wirtschaftlichkeitsberechnung. Die Träger beteiligen sich finanziell an der Investition. Der Business Case bzw. der Wirtschaftlichkeitsberechnung zeigen auf, wie die Investition refinanziert wird bzw. ob das Projekt über die gesamte Laufzeit gewinnbringend ist oder nicht.

Im Vordergrund steht das Trägerschaftsmodell 2 mit einer gemischten Trägerschaft. Dabei sind folgende zwei Modelle denkbar (siehe Abbildung 72):

- Trägerschaftsmodell 2a: gemischte Trägerschaft mit Zuweisung der Objekte auf die Partner
 - Kanton: Erschliessungstunnel
 - Stadt: Stadtpassage
 - Privater Partner: Car-, Fernbus- bzw. PW-Parkierung
- Trägerschaftsmodell 2b: Aufteilung auf Infrastrukturgesellschaft und Betriebsgesellschaft

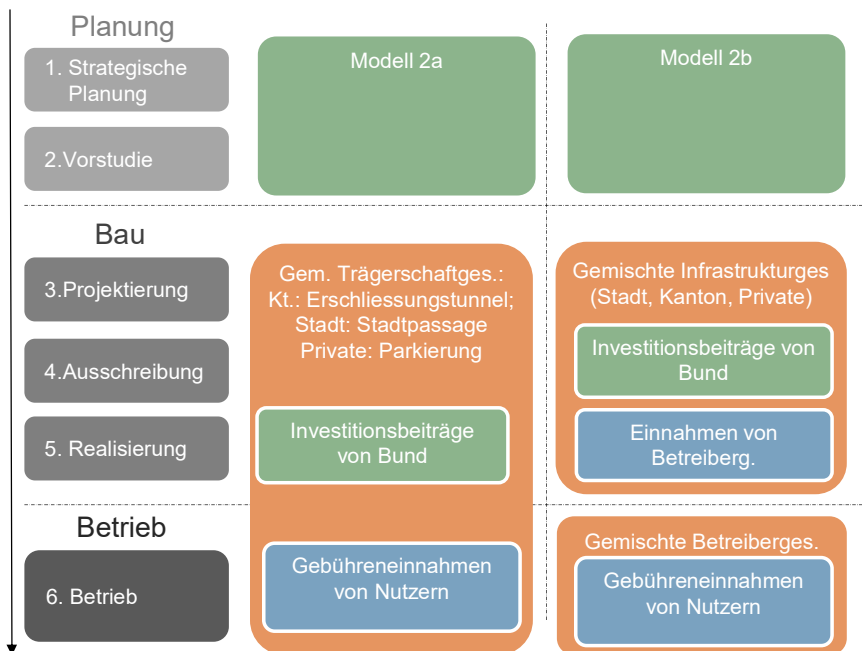


Abbildung 72: Darstellung von zwei gemischten Trägerschaftsmodellen

Bei beiden Szenarien 1 und 2 – Bau und Betrieb eines Car- und Fernbusparkings und der PW-Parking (Szenario 2) – ist eine Finanzierung über à-fonds-perdu-Beiträge der öffentlichen Hand notwendig, damit das Projekt (unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen) sich lohnt (siehe Kapitel 8.5.3).

	Szenario 1: Parking für Cars und Fernbusse		Szenario 2: Parking für Cars, Fernbusse und PWs	
	Fahrsteige	APM	Fahrsteige	APM
Total Investitionskosten	268'000'000	327'500'000	280'000'000	339'500'000
Total Investitionsbeiträge (à-fonds-perdu)	96'960'000	205'480'000	76'560'000	189'135'000

Tabelle 10: Finanzierung

Im Rahmen der Klärung der Trägerschaftsmodell ist auch die Aufteilung der eigenen Mittel auf die jeweiligen Parteien nach Interessenslage zu vertiefen. Zwei Möglichkeiten sind denkbar:

- Egalitäre Interessensvertretung: 25 % Kanton Luzern, 25 % Stadt Luzern, 50 % Private
- Interessen öffentliche Hand überwiegen: 33 % Kanton Luzern, 33 % Stadt Luzern, 33 % Private

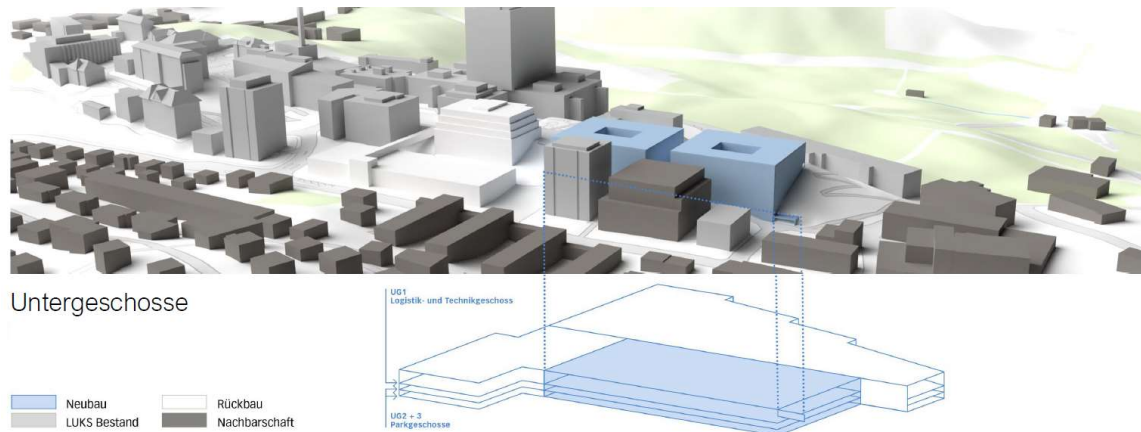
10 Projektablauf und Termine

10.1 Grundlagen / Randbedingung

10.1.1 Projektablauf LUKS

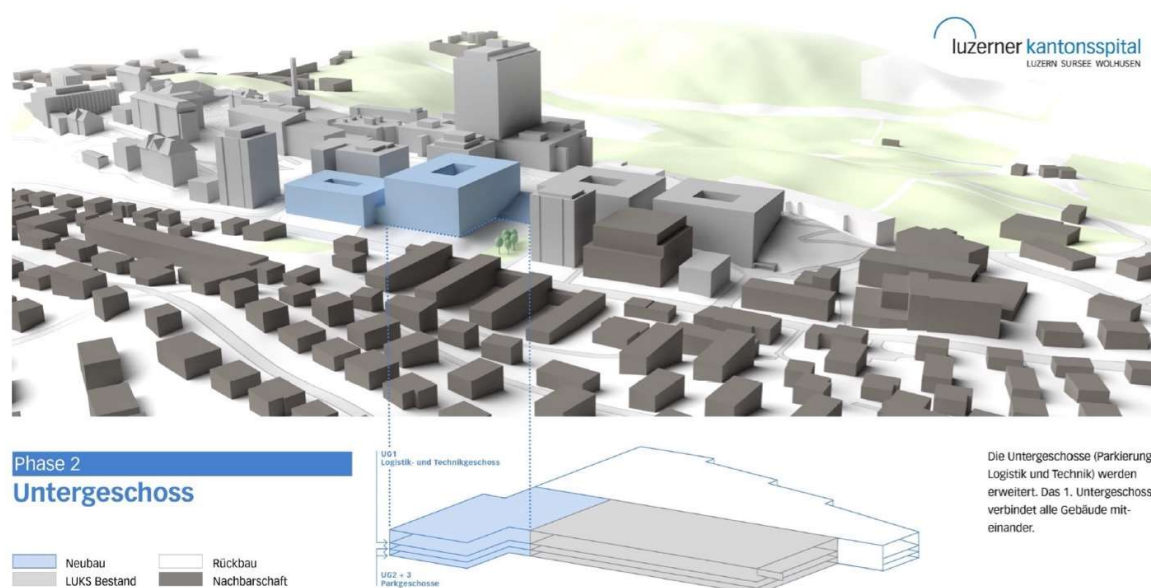
Das Luzerner Kantonsspital LUKS hat die geplanten Aus- und Umbauten in einem Entwicklungsplan Areal Luzern zusammengefasst. Gemäss diesem Entwicklungsplan soll das Kantonsspital auf dem Ost-Areal in folgenden vier Phasen weiterentwickelt bzw. umgebaut werden.

Phase I: Kinderspital / Frauenklinik:



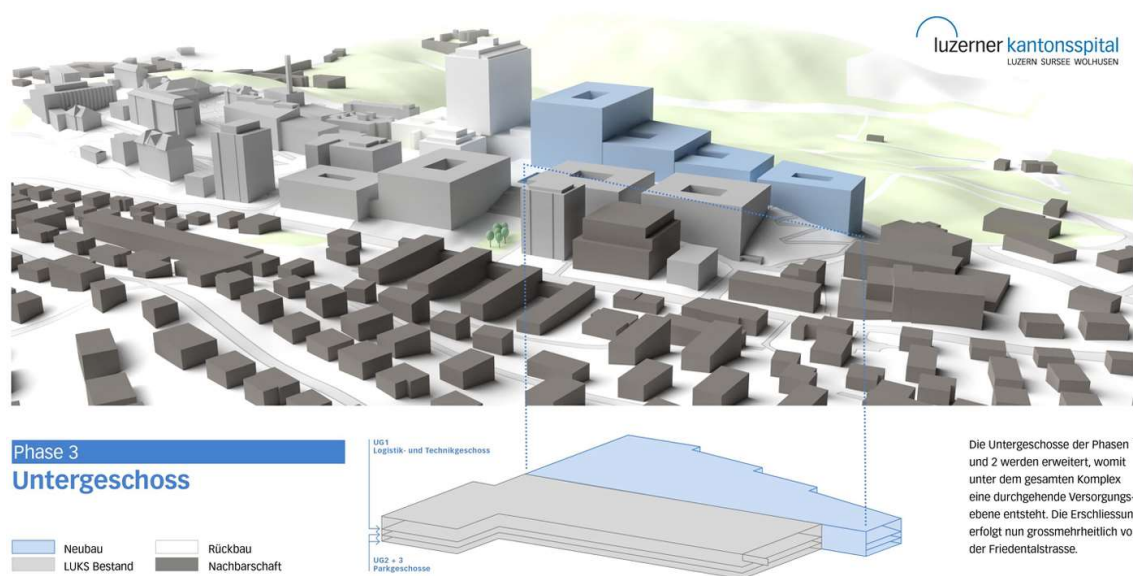
20

Phase II: Ambulantes Zentrum

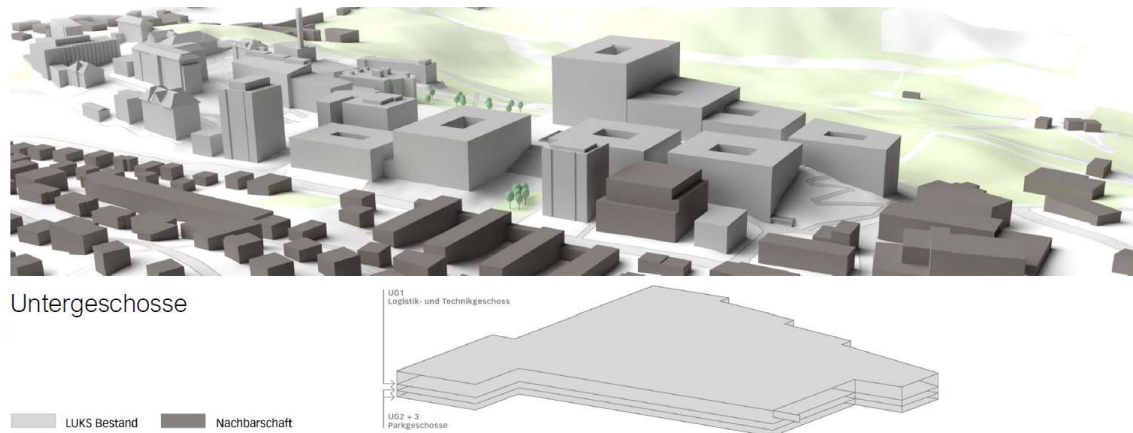


Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Phase III: Stationäres Zentrum



Endzustand: freies Baufeld / temporärer Park



Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Projektablauf und Meilensteine des LUKS:

Für die fristgerechte Umsetzung der drei Phasen bzw. drei Bau-Etappen des LUKS sind folgende Meilensteine im Rahmen der Terminplan der Stadtpassage zu berücksichtigen:

- Meilenstein 1: Inputs aus dem Gesamtvorhaben «Stadtpassage» mit Bezug zum Projekt «LUKS Phase II» müssen spätestens nach Abschluss der Wettbewerbsphase vorliegen: Ende 2023
- Meilenstein 2: Baubeginn der Stadtpassage abgestimmt auf LUKS Phase II: Herbst 2026
- Meilenstein 3: Baubeginn der Stadtpassage abgestimmt auf LUKS Phase III: Sommer 2029
-

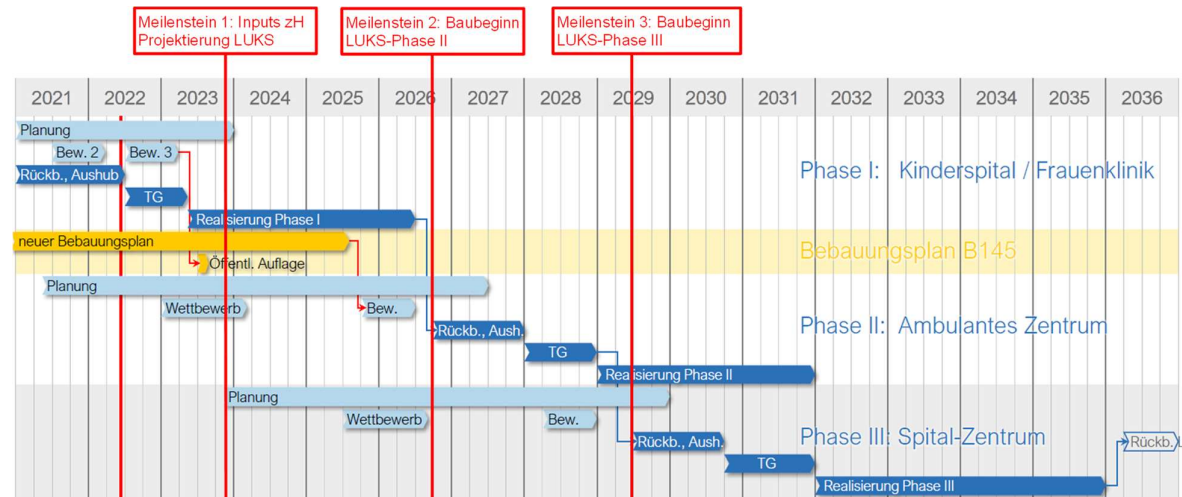


Abbildung 73: Terminübersicht LUKS mit Abhängigkeit der Phasen I bis III inkl. Bebauungsplan

10.1.2 Projektablauf Bebauungsplan

Grundsätzlich ist zu empfehlen, dass für die Stadtpassage eine Zonenplanänderung erfolgt und ein Bebauungsplan erstellt wird, damit die Flächen gesichert werden können und keine Bauten oder Anlagen erstellt werden, die den Bau erschweren (z.B. Erdsonden). Zudem ist dadurch die Abstimmung von raumwirksamen Projekten sowie die Zonenkonformität der Bauten und Anlagen gewährleistet.

Folgende Rechtsgrundlagen für das vorgesehene Planungsverfahren zu berücksichtigen:

Bau- und Zonenordnung der Stadt Luzern (BZO Luzern)

Zone für öffentliche Zwecke mit Bebauungsplanpflicht. Aufgrund der Bebauungsplanpflicht ist auch für die Carparkierung und die Stadtpassage eine parzellenscharfe Festlegung in einem Bebauungsplan zu machen.

Da die Gesamtanlage über den Perimeter des Spitalareals hinaus geht und die Verfahren rechtlich getrennt werden sollen, ist für die Stadtpassage ein separater Bebauungsplan vorgesehen.

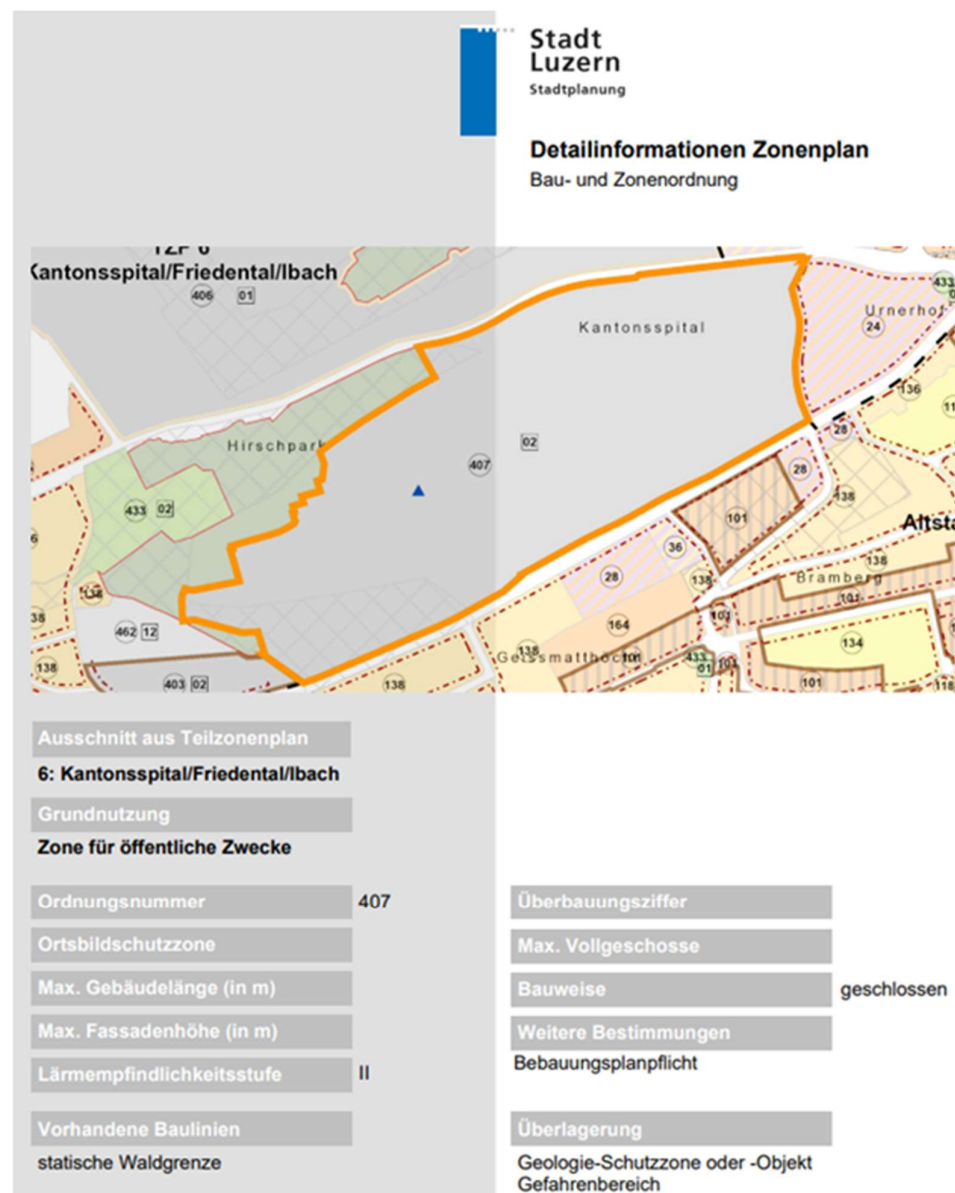


Abbildung 74: Auszug aus der Bau- und Zonenordnung für das LUKS-Areal

**Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee**

Raumplanungsgesetz (RPG)

Art. 2 Planungspflicht

¹ Bund, Kantone und Gemeinden erarbeiten die für ihre raumwirksamen Aufgaben nötigen Planungen und stimmen sie aufeinander ab.

Raumplanungsgesetz (RPG) 2 Revision:

Der Ständerat hat der Vorlage RPG 2 am 16. Juni 2022 zugestimmt.

Art. 3 Abs. 5

⁵ Die Nutzungen des Untergrundes, insbesondere die Nutzungen von Grundwasser, Rohstoffen, Energie und baulich nutzbaren Räumen, sind frühzeitig aufeinander sowie auf die oberirdischen Nutzungen und die entgegenstehenden Interessen abzustimmen.

Botschaft zur RPG 2 Revision

4.1.3 Raumplanung im Untergrund

Der neue Planungsgrundsatz in Artikel 3 Absatz 5 soll die Themenbereiche und Aspekte der raumplanerischen Aufgaben im Untergrund aufzeigen. Diese Aufgaben können mit Hilfe der bestehenden Raumplanungsinstrumente angegangen werden. Es erübrigt sich daher, für den Untergrund ein eigenes Planungsinstrumentarium zu entwickeln.

Eigentumsinteressen (Folien A. Ruch, Gurten Symposium 3.10.2018)

3.1. Eigentums- und Nutzungsrechte

Art. 667 ZGB

- ¹ Das Eigentum an Grund und Boden erstreckt sich nach oben und unten auf den Luftraum und das Erdreich, soweit für die Ausübung des Eigentums ein Interesse besteht.
- ² Es umfasst unter Vorbehalt der gesetzlichen Schranken alle Bauten und Pflanzen sowie die Quellen.

Gurten-Symposium 3.10.2018, A. Ruch

3.1. Eigentums- und Nutzungsrechte

Art. 667 ZGB

- ¹ Das Eigentum an Grund und Boden erstreckt sich nach oben und unten auf den Luftraum und das Erdreich, soweit für die Ausübung des Eigentums ein Interesse besteht.
- ² Es umfasst unter Vorbehalt der gesetzlichen Schranken alle Bauten und Pflanzen sowie die Quellen.



Gurten-Symposium 3.10.2018, A. Ruch

Bild: Luzi Bohr Drilling AG

Seite 121/140

Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee

Randbedingungen und Erkenntnisse für Stadtpassage:

- Zeitbedarf für den Prozess «Bebauungsplan» bis Genehmigung: 2 Jahre und 2 Monate;
- Grundlage für den Prozessstart: bereinigtes Vorprojekt der Stadtpassage;
- Umfang des Bebauungsplans: Gesamtvorhaben Stadtpassage inkl. Zufahrtsbereich (Tunnelportal Nord), Parkierung und Stadtpassage bis Tunnelportal in der Altstadt;
- Die Genehmigung des Bebauungsplans muss vor dem Start des ordentlichen Baubewilligungsverfahrens vorliegen;
- Der Bebauungsplan «Stadtpassage» ist unabhängig vom Bebauungsplan LUKS.

10.2 Projektablauf Stadtpassage (ordentliche Umsetzung)

Eine ordentliche Projektumsetzung des Gesamtvorhabens Stadtpassage ist in Abbildung 76: Projektablauf des Gesamtvorhabens "Stadtpassage" im ordentlichen Verfahren, dargestellt.

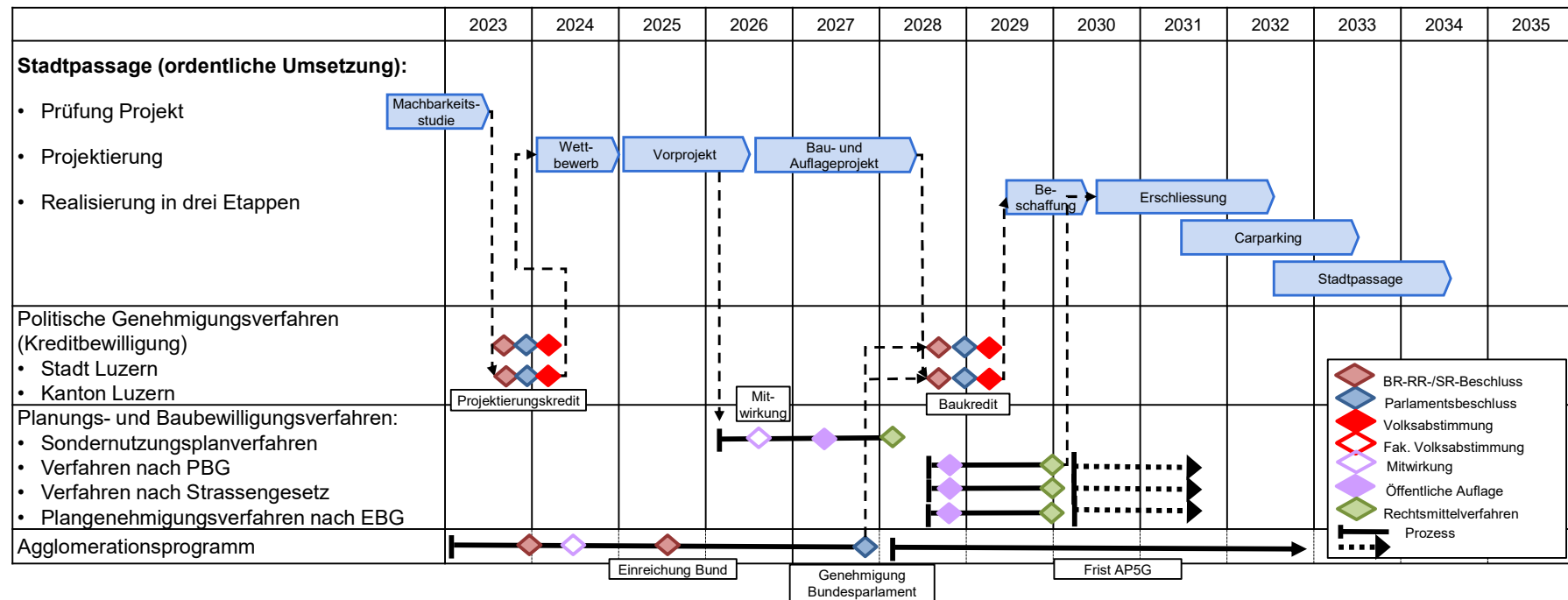


Abbildung 76: Projektablauf des Gesamtvorhabens "Stadtpassage" im ordentlichen Verfahren

Randbedingungen:

- Projektstart ab Januar 2024 nach Abschluss der Machbarkeitsstudie und Genehmigung des Projektierungskredit durch Stadt und Kanton;
- Der weitere Projektablauf basiert auf folgenden Annahmen bzw. Projektschritten:
 - Durchführung des Gestaltungswettbewerbs «Stadtpassage»; Beschaffung des Generalplanerteams sowie den notwendigen Spezialisten oder eines Totalunternehmers mit Systemwahl; Dauer: 1 Jahr;
 - Erarbeitung Vorprojekt (SIA-Phase 31) mit Kostenschätzung (Genauigkeit: +/- 20%) inkl. Vernehmlassung verwaltungsintern: Dauer 1.5 Jahre;

Prüfung Projektidee

- Erarbeitung Bau- und Auflageprojekt (SIA-Phasen 32 und 33) mit Kostenvoranschlag (Genauigkeit: +/-10%) inkl. Vernehmlassung verwaltungsintern; Dauer: 2 Jahre;
- Genehmigung Baukredit inkl. Urnenabstimmung in Stadt und Kanton; Dauer: 1 Jahre
- Durchführung des Planungs- und Baubewilligungsverfahrens:
 - Start nach Abschluss des Bau- und Auflageprojekts
 - Das Baubewilligungsverfahren wird parallel zum Kreditbewilligungsverfahren abgewickelt;
 - Bei den Baubewilligungsverfahren sind folgende Verfahren zu unterscheiden:
 - Sondernutzungsplanverfahren = Bebauungsplanverfahren gemäss Kapitel 10.1.2
 - Verfahren nach Planungs- und Baugesetz für Infrastrukturbauten wie Carparkierung
 - Verfahren nach Strassengesetz für Strassen und Erschliessungstunnel
 - Plangenehmigungsverfahren nach Eisenbahngesetz für Stadtpassage mit People Mover
- Die Genehmigung des Bebauungsplans muss vor dem Start des ordentlichen Baubewilligungsverfahrens vorliegen.
- Für die Einholung der Kreditbewilligungen für einen Projektierungs- bzw. Baukredits gelten folgende Kreditlimiten bei Stadt¹² und Kanton¹³:

	Stadt Luzern	Kanton Luzern
Ebene Regierung	CHF 750'000.- (bzw. 400'000 CHF bei Projektierungs-/Planungskrediten)	bis CHF 3 Mio.
Ebene Parlament	bis CHF 15 Mio.	bis CHF 25 Mio.
Ebene Volk	über CHF 15 Mio.	über CHF 25 Mio.

- Das Gesamtvorhaben «Stadtpassage» ist beim Agglomerationsprogramm der 5. Generation (AP5G) anzumelden. Folgende Termine sind zu berücksichtigen:
 - Erarbeitung AP5G bis Ende 2023;
 - Vernehmlassung und Mitwirkung: 1. Quartal 2024;
 - Verabschiedung durch Region und Kanton: 1. Quartal 2025;
 - Einreichung des Agglomerationsprogramm beim Bund: Mitte 2025;
 - Genehmigung Bundesparlament: Herbst 2027;
 - Frist AP5G: 2028 bis 2032

¹² Gemeindeordnung Art 67 -70 in Verbindung FHV Art. 32. bei freibestimmbaren Ausgaben

¹³ Gemäss §23 FLG in Verbindung mit §32 FLV

10.3 Untersuchte Szenarien betr. Projektablauf und Termine

Folgende Szenarien wurden untersucht:

- Ausgangslage / Szenario 0: parallele Realisierung der beiden Vorhaben gemäss «realistischen» Projektablauf und Terminen
- Szenario 1 (LUKS Phase II): Vorinvestition für Deckelbauweise mit nachträglicher Realisierung des Gesamtvorhabens «Stadtpassage»
- Szenario 2 (LUKS Phase II): Vorinvestition für Deckelbauweise und anschliessender Realisierung der Carparkierung; restliche Module später
- Szenario 3 (LUKS Phase III): Realisierung Gesamtvorhaben «Stadtpassage» mit LUKS-Etappe III
- Szenario 4: Etappierte Umsetzung Gesamtvorhaben Stadtpassage (Et. 1: Realisierung Carparkierung zusammen mit Untergeschosse LUKS; Phase II: Erschliessung und Stadtpassage nachgelagert)

10.3.1 Ausgangslage / Szenario 0: parallele Realisierung der beiden Vorhaben

Beschreibung:

- parallele Realisierung der beiden Vorhaben gemäss «realistischen» Projektablauf und Terminen (ohne Berücksichtigung der Vorinvestitionen unter der Phase II)

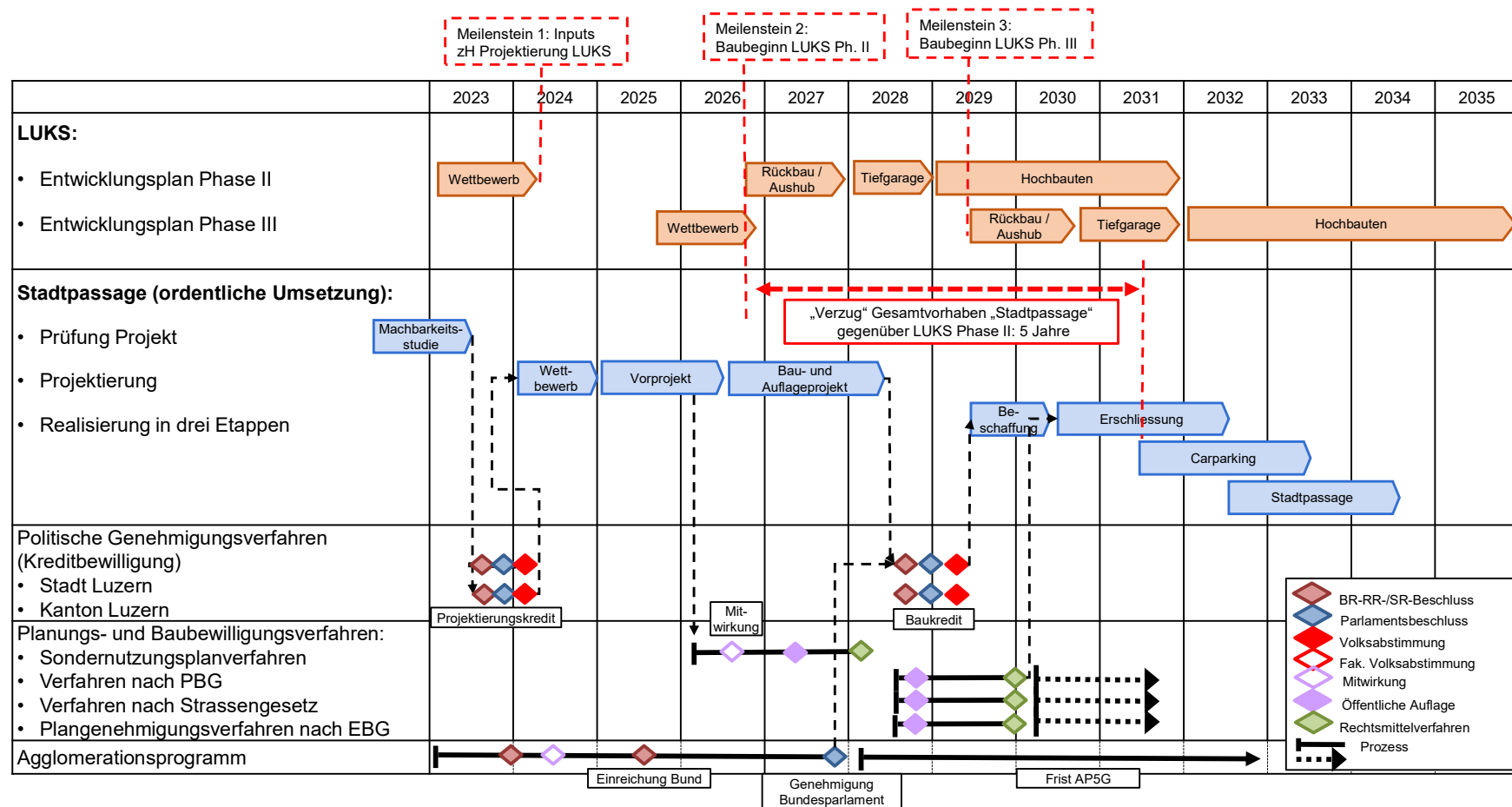


Abbildung 77: Projektablauf und Verfahren Szenario 0

10.3.2 Szenario 1 (LUKS Phase II): Vorinvestition für Deckelbauweise mit nachträglicher Realisierung

Beschreibung:

- Vorinvestition für die baulichen Massnahmen unter der Phase II
- Spätere Realisierung der Stadtpassage parallel zur Phase III möglich

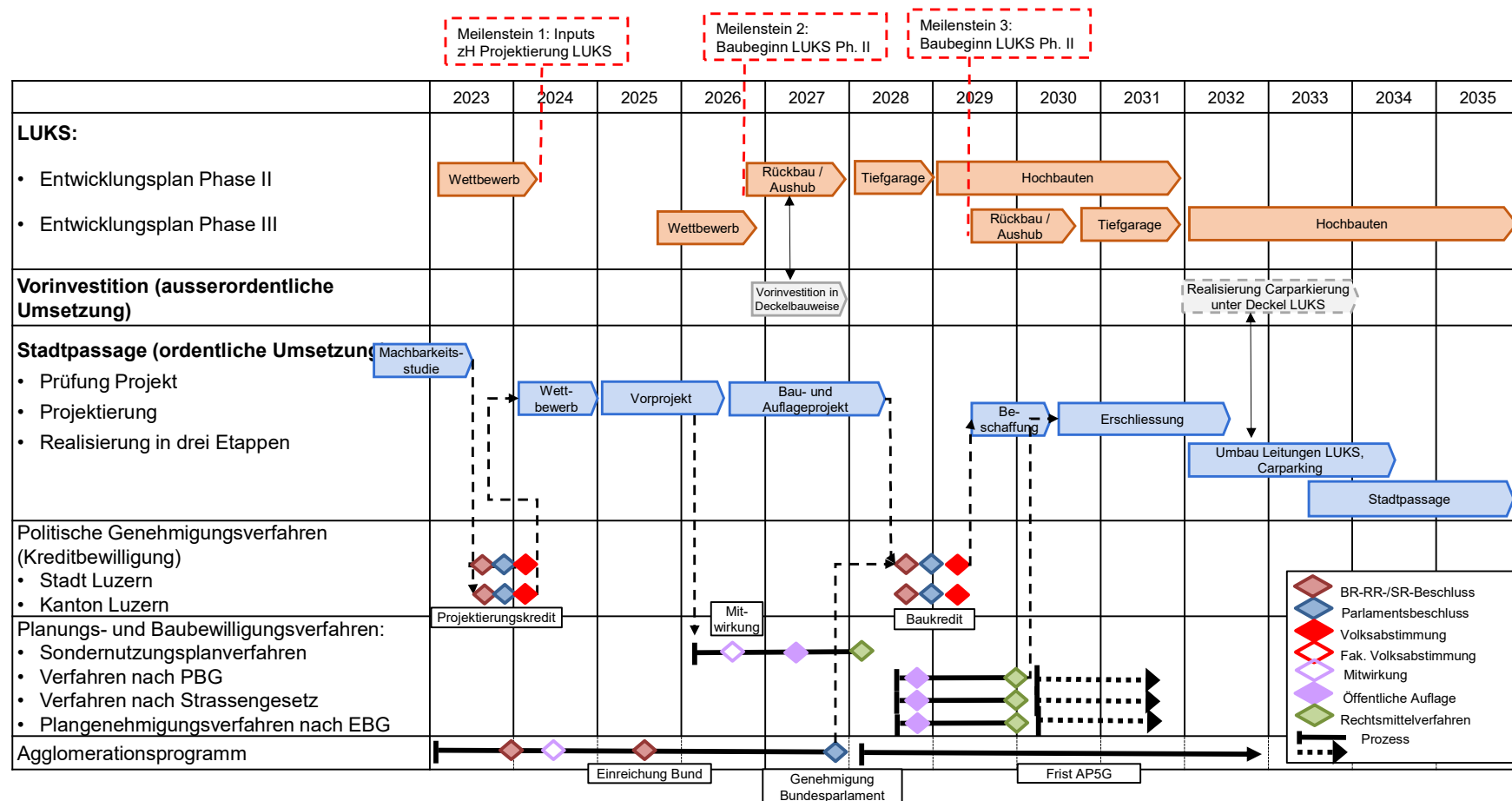


Abbildung 78: Projektablauf und Verfahren Szenario 1

10.3.3 Szenario 2 (LUKS Phase II): Vorinvestition für Deckelbauweise und anschliessender Realisierung der Carparkierung; restliche Module später

Beschreibung:

- Vorinvestition für die baulichen Massnahmen unter der Phase II und vorgezogene Realisierung Carparkierung
- Realisierung Stadtpassage und Erschliessungstunnel später parallel zur Realisierung LUKS Phase III (Tiefgarage und Hochbauten LUKS)

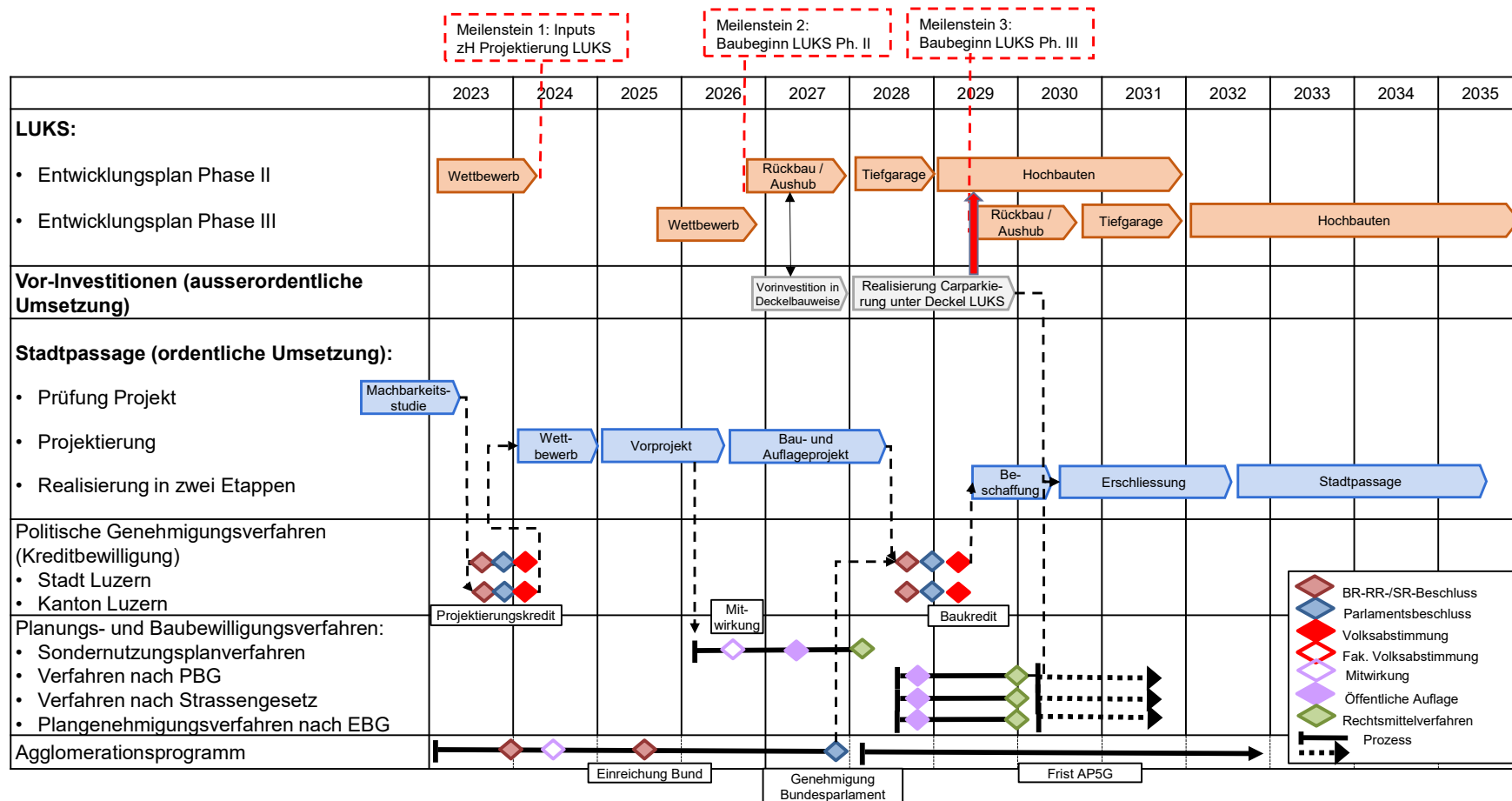


Abbildung 79: Projektablauf und Verfahren Szenario 2

Beschreibung:

-
- Meilenstein 1:** Inputs zH Projektierung LUKS (2023-2024)
- Meilenstein 2:** Baubeginn LUKS Ph. II (2026-2027)
- Meilenstein 3:** Baubeginn LUKS Ph. III (2029-2030)
- LUKS:**
- Entwicklungsplan Phase II
 - Entwicklungsplan Phase III
- Stadtpassage (ordentliche Umsetzung):**
- Prüfung Projekt
 - Projektierung
 - Realisierung in drei Etappen
- Politische Genehmigungsverfahren (Kreditbewilligung)**
- Stadt Luzern
 - Kanton Luzern
- Planungs- und Baubewilligungsverfahren:**
- Sondernutzungsplanverfahren
 - Verfahren nach PBG
 - Verfahren nach Strassengesetz
 - Plangenehmigungsverfahren nach EBG
- Agglomerationsprogramm**
- Legend:**
- BR-RR-/SR-Beschluss
 - Parlamentsbeschluss
 - Volksabstimmung
 - Fak. Volksabstimmung
 - Mitwirkung
 - Öffentliche Auflage
 - Rechtsmittelverfahren
 - Prozess

Abbildung 80: Projektablauf und Verfahren Szenario 3

10.3.5 Szenario 4: Etappierte Umsetzung Gesamtvorhaben Stadtpassage

Beschreibung:

- Etappe 1 vorgezogene Realisierung der Carparkierung parallel zu Untergeschosse LUKS Phase II
- Etappe 2: Erschliessung und Stadtpassage werden nachgelagert realisiert

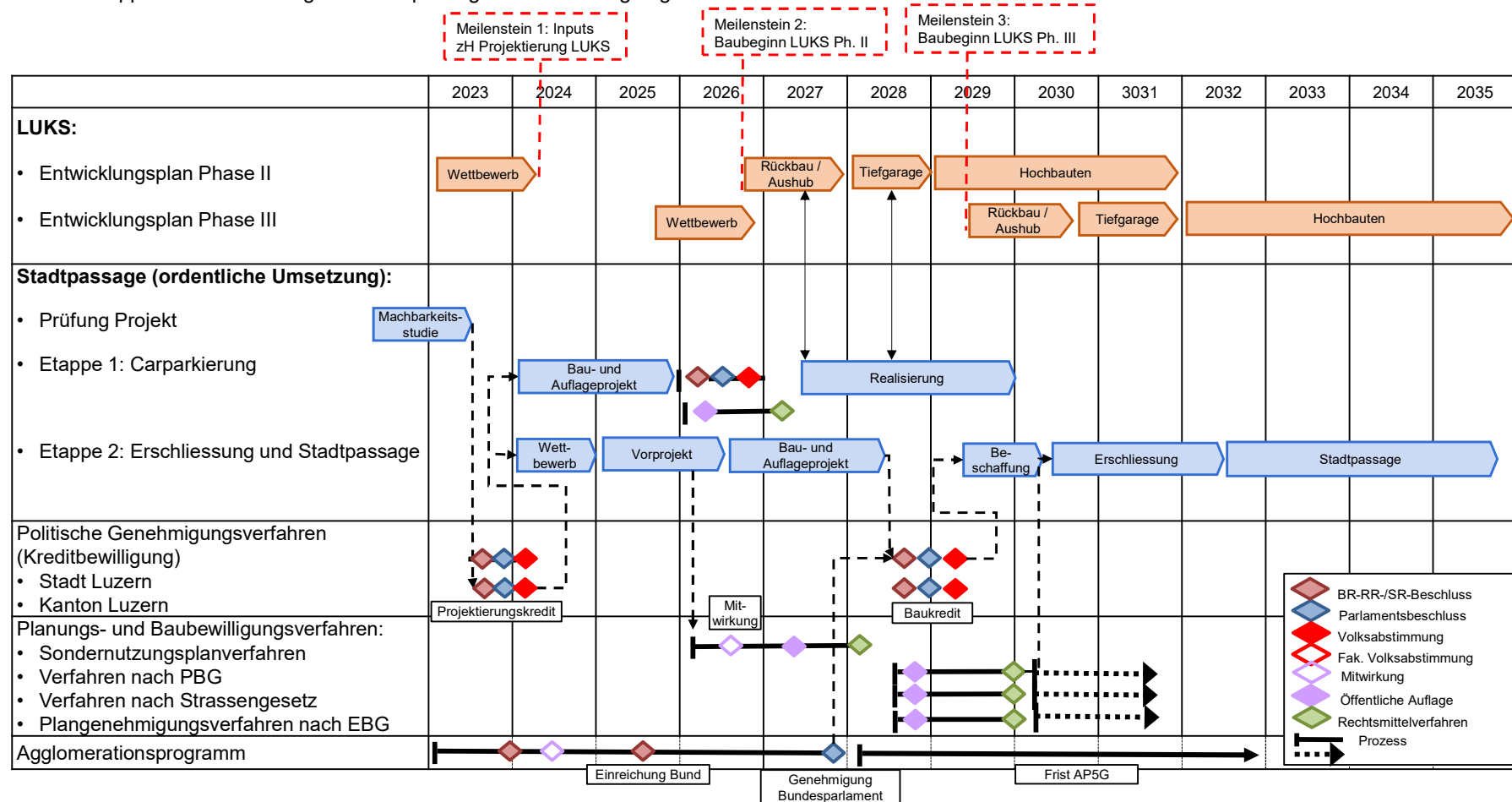


Abbildung 81: Projektablauf und Verfahren Szenario 4

10.4 Gegenüberstellung der Szenarien und Fazit

	Vorteile	Nachteile
Szenario 1: Vorinvestition für Deckelbauweise nachträgliche Realisierung «Stadtpassage»	• Unabhängige Realisierung LUKS und Stadtpassage möglich • Durchführung einer ordentlichen Projektabwicklung mit ordentlichem Bewilligungsverfahren (Kredit- und Baubewilligung)	• Vorinvestition für Deckelbauweise ist bei Nichtrealisierung verloren • Bauherr, Finanzierung und Bewilligungsverfahren der Vorinvestition offen • Erschütterungen für Spital durch Bauarbeiten im Untergrund → NoGo
Szenario 2: Vorinvestition für Deckelbauweise mit Realisierung Carparkierung; restliche Module später	• Unabhängige Realisierung LUKS, Erschliessung und Stadtpassage möglich • Durchführung einer ordentlichen Projektabwicklung mit ordentlichem Bewilligungsverfahren für Erschliessung und Stadtpassage	• Vorinvestitionen für Deckelbauweise Carparkierung sind bei Nichtrealisierung verloren bzw. muss alternativ genutzt werden • Baustellenerschliessung nicht gelöst • LUKS Phase II muss unter der Spriessdecke voll-wertig erstellt und u.U. später umgebaut werden. • Bauherr, Finanzierung und Bewilligungsverfahren der Vorinvestition offen
Szenario 3: Realisierung Gesamtvorhaben «Stadtpassage» mit LUKS-Phase III	• Durchführung einer ordentlichen Projektabwicklung mit ordentlichem Bewilligungsverfahren • Grössere Kapazität als Etappe II	• Nicht ausbaubar • Baustellenerschliessung nicht gelöst • Perimeter ins Grundstück Friedhof der Stadt • Lücke zu Umnutzung Carpark Rösslimatte ca. 2031
Szenario 4: Etappierte Umsetzung (Et. 1: Realisierung Carparkierung parallel zu LUKS; Et. 2: Erschliessung und Stadtpassage später)	• Realisierung Carparkierung zusammen mit LUKS 2. Etappe • Durchführung einer ordentlichen Projektabwicklung mit ordentlichem Bewilligungsverfahren für Erschliessung und Stadtpassage	• Zwei Bewilligungs- und Kreditverfahren notwendig, d.h. Carparkierung wird zur Vorinvestition und ist bei Nichtrealisierung verloren bzw. muss anders genutzt werden • Umsetzbarkeit fraglich bzw. Zeitverhältnisse für ordentliche Realisierung Carparkierung sehr knapp

Feststellungen / Fazit

- **Szenario 0:** Das Vorgehen wie **ursprünglich** angedacht, ist zeitlich so **nicht machbar**.
- **Szenario 1:** Eine **Deckelbauweise** mit einer Vorinvestition und nachträglicher Realisierung und nachträgliche Realisierung aller Elemente «Stadtpassage», ist aus **bautechnisch** (Erschütterungen/Setzungen durch Bauarbeiten vs. Spitalbetrieb) **nicht umsetzbar**.
- **Szenarien 2 und 4:** Soll die Carparkierung in **Etappe 2** umgesetzt werden - und ist dies nur in einem ausserordentlichen Vorgehen **mit grossen Vorinvestitionen** (ca. Fr. 50 Mio.) möglich (Vorinvestition für Deckelbauweise mit Realisierung Carparkierung im Rohbau; restliche Module später).
- **Szenario 3:** Eine Umsetzung in einem ordentlichen Verfahren (politisch sowie bau- und planungsrechtlich) ist einzig als Szenario 3, Realisierung **in LUKS-Phase III, möglich** (Vorinvestition unter CHF 5 Mio.)

11 Beschaffungs- und Immaterialgüterrecht

Die IG Stadtpassage hat im Sommer 2022 der Stadt Luzern die Projektidee «Stadtpassage» überreicht. Stadintern wurde das Tiefbauamt, Abteilung Projekte, beauftragt, diese Projektidee im Rahmen einer Machbarkeitsstudie vertieft zu überprüfen.

Im Rahmen der Erarbeitung dieser Projektidee wurden auch technische und betriebliche Abklärungen durch das Ingenieurbüro Emch + Berger durchgeführt. Diese Unterlagen wurden der Stadt Luzern zur weiteren Bearbeitung übergeben. Über die Verwendung dieser Unterlagen wurde keine (schriftliche) Vereinbarung ausgearbeitet und unterzeichnet.

Im Rahmen der Machbarkeitsüberprüfung wurden stehen folgende zwei Fragestellungen durch RA Dr. iur. Raphaël Haas, Rudolf & Bieri AG, mit einem Kurzgutachten geklärt (vgl. [30]):

- Unterliegt die Zusammenarbeit mit der IG bzw. AG Stadtpassage dem Beschaffungsrecht und ist eine Ausschreibung der Projektarbeiten im Zusammenhang mit der Umsetzung der Stadtpassage erforderlich?
- Bestehen am Projekt bzw. an den ausgearbeiteten Unterlagen geschützte Urheberrechte (Immaterialgüterrecht)?

11.1 Beschaffungsrecht

Grundsätzlich gilt, dass jeder Vorgang als öffentlicher Auftrag dem Beschaffungsrecht unterliegt, bei dem der Staat einem Privaten eine geldwerte Leistung zukommen lässt und im Gegenzug der Private eine öffentliche Aufgabe wahrnimmt (vgl. Art. 8 Abs. 1 IVöB; BGE 144 II 177). Als Staat gelten in jedem Fall der Kanton und die Stadt Luzern. Als Privater gilt auch eine Rechtseinheit, an der eine bloss teilweise Privatbeteiligung besteht (vgl. Beyeler, Geltungsanspruch des Vergaberechts, S. 647 f. Rz. 1240 ff.)

Im Kurzgutachten wurden die beiden Trägerschaftsmodelle 2 und 3 gemäss Kapitel 9 rechtlich untersucht.

Trägerschaftsmodell 2:

Gemäss dem Trägerschaftsmodell 2 vergibt die Stadt Luzern – und allenfalls der Kanton - für den grössten Teil von Bau und Betrieb der Stadtpassage einer gemischten Infrastrukturgesellschaft in der Form einer Aktiengesellschaft, die aus öffentlichen und privaten Teilhabern besteht, eine Konzession.

Die Aufteilung der eigenen Mittel auf die jeweiligen Parteien der gemischten Trägerschaft erfolgt nach Interessenlage.

Trägerschaftsmodell 3:

Beim Trägerschaftsmodell 3 vergibt die Stadt – und allenfalls der Kanton - für den Bau und den Betrieb einer privaten Trägerschaft eine Konzession. Die private Trägerschaft besteht voraussichtlich aus einer Gruppe von Investoren in Form einer Aktiengesellschaft. Sie finanziert den Bau und den Betrieb der Stadtpassage mit eigenen Mitteln, Investitionsbeiträgen von Stadt, Kanton und Bund sowie mit Parkgebühren den. Sie erhält die nötigen Rechte zum Unterbauen des LUKS (bzw. vom Kanton) und für die Erstellung der Passage (von den jeweiligen Grundeigentümern).

Stadtpassage als künftiges Carregime: Prüfung Projektidee

Einschätzung und Fazit:

Bau und Betrieb der Stadtpassage werden gemäss rechtlichem Verständnis als öffentliche Aufgabe ausgestaltet, d.h. die Aktiengesellschaft trägt die Erfüllungsverantwortung für den Bau und Betrieb der Stadtpassage. Da an der Aktiengesellschaft auch Private beteiligt sind, gilt dieser Vorgang aller Wahrscheinlichkeit nach als öffentlicher Auftrag im Sinne von Art. 8 IVöB und unterliegt dem Beschaffungsrecht.

Dies gilt auch, wenn das Trägerschaftsmodell als sog. "Public-Private-Partnership"-Projekt zu qualifizieren wäre. Bei PPP-Projekten handelt es sich nicht um eine rechtlich definierte Kategorie. Soweit PPP-Projekte einen an der Erfüllung öffentlicher Aufgaben interessierten Staat und einen rein kommerziell motivierten Privaten zusammenbringen, einander gegenüberstellen und die Erbringung von Bau- oder Dienstleistungen (und bisweilen auch Lieferungen) zum Gegenstand haben, sei es direkt für den Auftraggeber, direkt für die Öffentlichkeit oder beides zugleich, unterliegt dieser Vorgang dem öffentlichen Beschaffungsrecht (vgl. Olah, Handkommentar zum Schweizerischen Beschaffungsrecht, 2020, N 29 zu Art. 5 BöB).

Gestützt auf die rechtlichen Abklärungen ist davon auszugehen, dass die Realisierung des Projekts Stadtpassage mit der IG bzw. AG Stadtpassage als private Trägerin dem Beschaffungsrecht untersteht, jedenfalls aber gemäss Art. 2 Abs. 7 BGBM öffentlich ausgeschrieben werden müsste.

11.2 Immaterialgüterrecht

Im Rahmen der rechtlichen Abklärungen wurden die Ansprüche nach dem Urheberrechtsgesetz (URG) sowie nach dem Bundesgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) untersucht.

Diese Abklärungen kommen zu folgendem Ergebnis:

- Zum Urheberrecht (URG):
Die konkreten Konzepte und Pläne der IG Stadtpassage dürften als Werke im Sinne von Art. 2 Abs. 2 URG geschützt sein. Hingegen ist die Idee Stadtpassage als solche nicht urheberrechtlich geschützt.
- Zum Bundesgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG):
Die Stadt Luzern müsste mit Blick auf das UWG darauf achten, die Arbeitsergebnisse der IG Stadtpassage nicht in einer Weise für ein eigenes Projekt zu verwenden, die wirtschaftlich oder technisch bedeutsam ist.

12 Risikobewertung

Nr.	Beschreibung Projektrisiko	R = S x EW R=Risiko, S=Schaden, EW=Eintrittswahrscheinlichkeit	Mögliche Massnahme
1	Ungenügende Mitwirkung der Öffentlichkeit Die Öffentlichkeit und auch die Politik haben den Eindruck, dass ihre Anliegen ungenügend in den Projekten berücksichtigt sind. <u>Konsequenzen:</u> - Mehrmalige Überarbeitung der einzelnen Projekte; - Politische Vorstösse; - Projektverzögerungen.	S: mittel EW: mittel	- Früher Einbezug der Bevölkerung im Rahmen der Mitwirkung; - Abstimmung der Ergebnisse mit den involvierten Stellen bzw. Direktbetroffenen; - Periodische Information der Bevölkerung über das Vorgehen, die Mitwirkung und den Projektfortschritt; - Einsetzung einer politischen Begleitgruppe, um die geplanten Bearbeitungsschritte zu überwachen; - Früher Einbezug der Direktbetroffenen und der Meinungsmacher auf Ebene Stadt und Kanton.
2	Zeitliche Verzögerung im Projektablauf Der Projektablauf kann nicht wie geplant gemäss den Vorgaben des LUKS umgesetzt werden. <u>Konsequenzen:</u> - Projektverzögerungen beim LUKS - Mehrkosten für Provisorien	S: gross EW: mittel	- Straffer Projektablauf und effiziente Projektorganisation - Prüfung von TU-Modellen mit der Festlegung von fixen Meilensteinen - Bauliche und terminliche Abhängigkeiten lösen durch Vorinvestitionen bzw. Provisorien
3	Ungenügende Einnahmen durch die Nutzung der Stadtpassage Die Einnahmen aus dem Car- und Fernbus-tourismus bzw. PW-Parkierung erreichen nicht die erwartete Grössenordnung oder brechen massiv ein. <u>Konsequenzen:</u> - Konkurs des privaten Partners; - Öffentliche Hand muss Mindererträge auffangen	S: mittel EW: mittel	- Trägerschaftsmodell bzw. die finanzielle Beteiligung der öffentlichen Hand ist zu überprüfen - Öffentliche Hand realisiert das Gesamtvorhaben auf eigene Rechnung
4	Verzögerungen im Bewilligungsverfahren Die Bewilligungen gegen das Vorhaben werden bis vor Bundesgericht angefochten. <u>Konsequenzen:</u> - Projektverzögerungen beim LUKS - Mehrkosten für Provisorien	S: mittel EW: mittel	- Früher Einbezug der Bevölkerung im Rahmen der Mitwirkung; - Früher Einbezug der Direktbetroffenen und der Meinungsmacher auf Ebene Stadt und Kanton.
5	Sehr hohe Kosten für eine Infrastruktur-massnahme; Nutzen-Kosten-Verhältnis ungenügend Stadt und /oder Kanton lehnen die Projektierungs- oder Baukredite ab. <u>Konsequenzen:</u> Projektabbruch	S: mittel EW: mittel	- Früher Einbezug der Direktbetroffenen und der Meinungsmacher auf Ebene Stadt und Kanton; - Umsetzung als privates Vorhaben.

Tabelle 11: Übersicht Projektrisiken und Massnahmen

13 Fazit

Als Fazit kann festgehalten werden, dass die Projektidee «Stadtpassage» unter den dargelegten Rahmenbedingungen als machbar beurteilt wird und die Chance bietet für eine langfristige, verlässliche sowie nachhaltige Lösung der Carparkierung in der Stadt Luzern. Zudem besteht beispielsweise mit der Verknüpfung der Innenstadt mit dem Kantonsspital sowie dem darum liegenden Quartier Synergiepotenzial bzw. Zusatznutzen. Es handelt sich aber um ein sehr anspruchsvolles Infrastrukturvorhaben mit zahlreichen Abhängigkeiten – gerade auch aufgrund der Verknüpfung mit Dritten – und hohen Kosten. Es gibt in diesem Umfang und in dieser Grössenordnung aber keine Billig-Lösung. Die Kosten für umfassende Infrastruktur-Lösungen im städtischen Raum sind hoch. Für eine Realisierung scheint daher ein klares Bekenntnis aller Beteiligten und eine starke Trägerschaft für die nächsten Schritte für dieses oder andere

14 Anhang

14.1 Auswertung Cardaten 2019

- Datenquelle: Sensordaten Arcade
- Ausgewerteter Tag: 15.06.2019 (an 11 Tagen wurden 2019 mehr Bewegungen als an diesem Tag erfasst)
- Auf einem Halteplatz wurde eine Bewegung gewertet, wenn die Belegungszeit min. 1 Minute betrug
- Vergleich Beförderungssysteme

Daten vom:		15.06.2019		ganzer Tag		18-19 Uhr			
	PP			Bewegungen*	pro PP	Zufahrt	pro PP	Wegfahrt	pro PP
Schwanenplatz**	3			173	57.7	10	3.3	9	3.0
Löwenplatz	8			320	40.0	61	7.6	59	7.4
Summe	11			493	44.8	71	6.5	68	6.2
Kasernenplatz	5			17	3.4	4	0.8	2	0.4
Inseli	33			124	3.8	10	0.3	16	0.5
Alpenquai	24			85	3.5	6	0.3	11	0.5
VH Lido	13			49	3.8	4	0.3	5	0.4
Summe	75			275	3.7	24	0.3	34	0.5
alle	86			768	8.9	95	1.1	102	1.2

Bewegungen mit einer
Belegungszeit von min. 1 Minute

Bewegungen mit einer
Belegungszeit von min 15 Minuten

* 1 Bewegung = 1x Zu- + 1x Wegfahrt

** Schwanenplatz Spitzenstunden 12 - 13 Uhr

Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee

Technischer Bericht

14.2 Mengengerüst Potenzial Stadtpassage

Varianten Pers-Aufkommen in der Stadtpassage in der Spitzenstunde

04.04.2023 / Lea Pries

	max. Nachfrage	Variante 1 Perimeter LUKS Phase 2 Reisecars + P1[Ph2]	Variante 2 Perimeter LUKS Phase 2 Reisecars+Fernbus+P1[Ph2]	Variante 3 Perimeter LUKS Phase 2+3 Reisecars+Fernbus+P1[Ph2]	Variante 4 Perimeter LUKS Phase 3 Reisecars	Variante 5 Perimeter LUKS Phase 3 Reisecars+Fernbus	Variante 6 Perimeter LUKS Phase 3 Reisecars+Fernbus+P1[Ph3]
Abstell-/Halteplätze Car und Bus							
Abstellplätze Car	118 *a)	47	38	98	60	54	55
Haltekante Car	11 *b)	5	5	11	6	6	5
Haltekante Fernbus	4 *c)	-	4	4	-	4	4
Bus-Aufkommen							
Cars Spitzenstunde *d)	66 Car/h	47 Car/h	38 Car/h	66 Car/h	60 Car/h	54 Car/h	55 Car/h
Bewegung pro Abstellplatz	6 Car/h*HK	9 Car/h*HK	8 Car/h*HK	6 Car/h*HK	10 Car/h*HK	9 Car/h*HK	11 Car/h*HK
Zeit pro Car	10 Min	6 Min	8 Min	10 Min	6 Min	7 Min	5 Min
Fernbusse Spitzenstunde *c)	11 Busse/h	- Busse/h	11 Busse/h	11 Busse/h	- Busse/h	11 Busse/h	11 Busse/h
Bewegung pro Abstellplatz	3 Busse/h*HP	- Busse/h*HP	3 Busse/h*HP	3 Busse/h*HP	- Busse/h*HP	3 Busse/h*HP	3 Busse/h*HP
Zeit pro Car	22 Min	- Min	22 Min	22 Min	- Min	22 Min	22 Min
Personenaufkommen Car/Bus							
Car-Reisende (Spitzenstunde)	40 P/Bus	2640 P/Querschnitt	1880 P/Querschnitt	2640 P/Querschnitt	2400 P/Querschnitt	2160 P/Querschnitt	2200 P/Querschnitt
Einsteiger (Spitzenstunde) *e)	95%	2508 P/Richtung	1786 P/Richtung	2508 P/Richtung	2280 P/Richtung	2052 P/Richtung	2090 P/Richtung
Aussteiger (Spitzenstunde)	5%	132 P/Richtung	94 P/Richtung	132 P/Richtung	120 P/Richtung	108 P/Richtung	110 P/Richtung
Fernbusreisende (Spitzenstunde)	25 P/Bus	275 P/Querschnitt	- P/Querschnitt	275 P/Querschnitt	- P/Querschnitt	275 P/Querschnitt	275 P/Querschnitt
Einsteiger (Spitzenstunde)	12.5 P/Bus	138 P/Richtung	- P/Richtung	138 P/Richtung	- P/Richtung	138 P/Richtung	138 P/Richtung
Aussteiger (Spitzenstunde)	12.5 P/Bus	138 P/Richtung	- P/Richtung	138 P/Richtung	- P/Richtung	138 P/Richtung	138 P/Richtung
Summe Querschnitt		2915 P/Querschnitt	1880 P/Querschnitt	2915 P/Querschnitt	2400 P/Querschnitt	2435 P/Querschnitt	2475 P/Querschnitt
massgebende Richtung		2646 P/Richtung	1786 P/Richtung	2646 P/Richtung	2280 P/Richtung	2190 P/Richtung	2228 P/Richtung
Personenaufkommen LUKS, LUPS, XUND							
MA Fussgänger (Spitzenstunde)	66 P/Querschnitt	66 P/Querschnitt	66 P/Querschnitt	66 P/Querschnitt	66 P/Querschnitt	66 P/Querschnitt	66 P/Querschnitt
	33 P/Richtung	33 P/Richtung	33 P/Richtung	33 P/Richtung	33 P/Richtung	33 P/Richtung	33 P/Richtung
MA öV-Umsteiger (Spitzenstunde)	132 P/Querschnitt	132 P/Querschnitt	132 P/Querschnitt	132 P/Querschnitt	132 P/Querschnitt	132 P/Querschnitt	132 P/Querschnitt
	66 P/Richtung	66 P/Richtung	66 P/Richtung	66 P/Richtung	66 P/Richtung	66 P/Richtung	66 P/Richtung
Patienten+Besucher LUKS + LUPS (Spitzenstunde)	60 P/Querschnitt	60 P/Querschnitt	60 P/Querschnitt	60 P/Querschnitt	60 P/Querschnitt	60 P/Querschnitt	60 P/Querschnitt
	30 P/Richtung	30 P/Richtung	30 P/Richtung	30 P/Richtung	30 P/Richtung	30 P/Richtung	30 P/Richtung
im Querschnitt	258 P/Querschnitt	258 P/Querschnitt	258 P/Querschnitt	258 P/Querschnitt	258 P/Querschnitt	258 P/Querschnitt	258 P/Querschnitt
pro Richtung	129 P/Richtung	129 P/Richtung	129 P/Richtung	129 P/Richtung	129 P/Richtung	129 P/Richtung	129 P/Richtung
Anwohnende Umkreis LUKS							
Anwohnende im Querschnitt	50 P/h	50 P/Querschnitt	50 P/Querschnitt	50 P/Querschnitt	50 P/Querschnitt	50 P/Querschnitt	50 P/Querschnitt
massgebende Richtung *e)	95%	48 P/Richtung	48 P/Richtung	48 P/Richtung	48 P/Richtung	48 P/Richtung	48 P/Richtung
Anwohnende Bramberg (vertikaler Zugang)							
Anwohnende im Querschnitt	40 P/h	40 P/Querschnitt	40 P/Querschnitt	40 P/Querschnitt	40 P/Querschnitt	40 P/Querschnitt	40 P/Querschnitt
massgebende Richtung *e)	95%	38 P/Richtung	38 P/Richtung	38 P/Richtung	38 P/Richtung	38 P/Richtung	38 P/Richtung
Ersatz P1							
Parkfelder *f)	377	280	280	280	-	-	365
PW-Nutzer im Querschnitt	480 P/Querschnitt	356 P/Querschnitt	356 P/Querschnitt	356 P/Querschnitt	P/Querschnitt	P/Querschnitt	465 P/Querschnitt
pro Richtung *g)	240 P/Richtung	178 P/Richtung	178 P/Richtung	178 P/Richtung	P/Richtung	P/Richtung	233 P/Richtung
Summe Personenaufkommen gesamt	3743 P/Querschnitt	2584 P/Querschnitt	2499 P/Querschnitt	3619 P/Querschnitt	2748 P/Querschnitt	2783 P/Querschnitt	3248 P/Querschnitt
Summe massgebende Richtung	3100 P/Richtung	1974 P/Richtung	1974 P/Richtung	3038 P/Richtung	2494 P/Richtung	2404 P/Richtung	2637 P/Richtung

*a) Parkfeldbedarf zur Zwischenparkierung an einem Tag mit 550 Bewegungen (im Erhebungszeitraum: Überschreitung von 550 Bewegungen an 6% der Tage) [Bericht: Konzept Car-Parkierung Stadt Luzern, AKP Verkehrsingenieur AG, 30.12.2016]

*b) Bedarf an Halteplätzen in der abendlichen Spitzenstunde, grösstenteils zum Einstieg von Passagieren genutzt [Bericht: Konzept Car-Parkierung Stadt Luzern, AKP Verkehrsingenieur AG, 30.12.2016]

*c) Bedarf Haltekanten Fernbusverkehr für den Prognosehorizont, Aufkommen: 11 Busse in der Spitzenstunde [Bericht: Busterminal Luzern, Hochschule Luzern / Trafiko, 21.12.2018]

*d) Es besteht grundsätzlich eine Nachfrage von 66 Car-Bewegungen in der Spitzenstunde (12% der täglichen Bewegungen) [Bericht: Konzept Car-Parkierung Stadt Luzern, AKP Verkehrsingenieur AG, 30.12.2016]
Annahme: Bei weniger als 66 Abstellplätzen sind keine 66 Bewegungen in der Spitzenstunde möglich -> Abschätzung der Bewegungen auf Basis der Anzahl Abstellplätze-> Annahme: Von jedem Abstellplatz fährt in der Spitzenstunde ein Car aus

*e) Annahme: in der abendlichen Spitzenstunde führen 95% der Wege weg von der Stadt

*f) P1 Bestand: 377 Parkfelder

Ersatz P1 mit ca. 280 Parkfeldern in Phase 2

Ersatz P1 mit ca. 365 Parkfeldern in Phase 3

*g) Der Grundlage Bahnhof Luzern Studie Parkierung [AKP Verkehrsingenieur AG, 07.12.2021] ist zu entnehmen, dass in der Spitzemstunde etwa gleichviele Fahrzeuge ein- wie ausfahren

14.3 Vergleich Beförderungssysteme

	Fahrsteig (herkömmlich)	ACCEL (Fahrsteig mit Beschleunigung)	Automated People Mover Seilantrieb	Automated People Mover Stromabnehmer + Pneuantrieb	Autonomer Fahrzeug- Shuttle
Zusätzlich erforderliche Infrastruktur / Systeme	– Überwachung 😊	– Überwachung 😊	– Betriebsleitzentrale – Wartungsgleis + Weiche – Antriebsraum ☹️	– Betriebsleitzentrale – Wartungsgleis + Weiche – Antriebsraum ☹️	– Überwachung 😊 – Wartungsraum – Landeinfrastruktur
Anforderung an Tunnel	– Einzelne gerade Abschnitte 😊	– Keine Radien / Längsknicke ☹️☹️	– Radius durch Seilführung begrenzt, abhängig vom Schienensystem 😊	– 30m Radius möglich 😊	– Vsl. enge Radien möglich 😊
Kapazität	– 7300 pphpd (bei 0.65 m/s) 😊😊	– >> 7300 pphpd 😊😊	– 2600 pphpd (1 Gleis, 2- Wagen-Zug) 😊	– 2600 pphpd (1 Gleis, 2- Wagen-Zug) 😊	– Keine Information
Reise- und Wartezeit	– laufend: 9 Min ☹️☹️ – stehend: 22 Min – keine Wartezeit	– laufend: 5 Min 😊 – stehend: 7.5 Min – keine Wartezeit	– 1.5 Min~ 😊 – Wartezeit maximal 5 Minuten	– 1.5 Min 😊 – Wartezeit maximal 5 Minuten	– 3 Mi 😊 – Wartezeit maximal 6 Minuten
Redundanz	– gegeben 😊	– nicht gegeben ☹️	– nicht gegeben ☹️	– nicht gegeben ☹️	– gegeben 😊
Betrieb / Wartung	– Annahme: 12 / Jahr 😊	– Vsl. hoher Wartungsaufwand ☹️	– Laufende Wartung ☹️	– Laufende Wartung (vsl. geringer als bei Seilantrieb) ☹️	– Laufende Wartung ☹️
Sicherheit / Brand	– Brandlast durch Antriebe – Entfluchtung gut möglich 😊	– Brandlast durch Antriebe – durchgehender Handlauf erschwert Flucht 😊	– geringe Brandlast – Im Notfall: Bewegen des Zuges durch das Seil möglich 😊	– Brandlast durch Antrieb – Im Notfall: Bewegen des Zuges erschwert 😊	– Hohe Brandlast durch Akkus ☹️☹️
Bewährtheit der Technik	– Sehr bewährt 😊	– Prototyp-Status ☹️☹️	– Sehr bewährt 😊	– Sehr bewährt 😊	– Vereinzelt im Testbetrieb eingesetzt ☹️
Gestaltung Tunnel	– enorm wichtig ☹️☹️	– enorm wichtig ☹️☹️	– untergeordnet 😊	– untergeordnet 😊	– untergeordnet 😊
Anschaffungskosten	– CHF 14.4 Mio. 😊	– Annahme TKE: ähnlich wie APM ☹️	– Annahme: günstiger als Pneuantrieb ☹️	– CHF 80 Mio. ☹️	– Kein Information

15 Grundlegendokumente bzw. Beilagen

Stadt Luzern:

- [1] Bericht und Antrag (B+A) Zukünftiges Carregime

Grundlegendokumente zu ReiseCars

- [2] Monitoring Cartourismus Schwanenplatz - Ergebnisbericht Erhebungen und Befragungen, AKP, 10. Dezember 2014
- [3] Konzept Carparkierung – Analyse und Massnahmenvorschläge, AKP, 30. Dezember 2016
- [4] Carparkierung – Analyse Sensordaten, Analyse Zählzeiten, AKP, 01. Juli 2019

Grundlegendokumente zu Fernbussen

- [5] Busterminal Luzern, Potenzial von Fernbussen und Standortevaluation Busterminal Schlussbericht, Trafiko / Hochschule Luzern, 21. Dezember 2018
- [6] Busterminal Luzern, PPT-Ergänzungen Stadtpassage, Trafiko / Hochschule Luzern, 30. September 2022
- [7] Busterminal Luzern, Bericht-Ergänzungen Stadtpassage, Entwurf, Trafiko / Hochschule Luzern, 30. September 2022
- [8] Busterminal Luzern, Betriebskonzept Stadtpassage, Trafiko / Hochschule Luzern, 30. September 2022

Grundlegendokumente PW-Parkierung

- [9] Bahnhof Luzern Studie Parkierung, AKP, 07. Dezember 2021
- [10] Szenarien Parkraum Bahnhof Luzern, EBP, Schlussbericht vom 7.12.2021

Grundlegendokumente LUKS

- [11] Präsentation LUKS
- [12] Mobilitätskonzept 2021 Luzerner Kantonsspital, LUKS, 29. Juli 2021

Grundlegendokument Infrastruktur:

- [13] Gesamtübersicht Variante Fahrsteige, Situation 1:5000
- [14] Gesamtübersicht Variante People Mover, Situation 1:5000
- [15] Geotechnisches Gutachten, Keller Lorenz AG, 16.02.2023
- [16] Ergebnisse Fussgängersimulation, Emch+Berger Verkehrsplanung AG, 07.03.23
- [17] Ergebnisse Entrauchungssimulation, HBI Haerter AG, 08.02.23
- [18] Präsentation der Flughafen Zürich AG, 20.02.23
- [19] Protokoll Besprechung mit Flughafen Zürich AG, 20.02.23

Grundlegendokumente Grobkostenschätzung

- [20] Grobkostenschätzung Stadtpassage LUKS Phase III, EBWSB, 3.5.2023

Grundlegendokumente Gestaltung und Städtebau:

- [21] Städtebau: Gesamtübersicht Schnitt Stadt, Salewski-Nater-Kretz
- [22] Städtebau: Portal Altstadt, Plan, Salewski-Nater-Kretz
- [23] Städtebau: Portal Altstadt, Visualisierung, Salewski-Nater-Kretz
- [24] Städtebau: Portal Altstadt, Schema, Salewski-Nater-Kretz
- [25] Städtebau: Spital, Plan, Salewski-Nater-Kretz
- [26] Städtebau: Spital, Schnitt, Salewski-Nater-Kretz

Stadtpassage als künftiges Carregime:
Prüfung Projektidee

- [27] Städtebau: Spital, Schema, Salewski-Nater-Kretz
- [28] Freiraum: Stadträume-Aufwertung Schwanenplatz-Aufwertung Löwenplatz-Eingliederung Portal Nord, Uniola, April 2023

Grundlegendokumente Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- [29] Wirtschaftlichkeitsberechnung, EBP, Mai 2023

Grundlegendokumente Recht und Verfahren:

- [30] Kurzgutachten: Beschaffungs- und Immaterialgüterrecht; Rudolf & Bieri, RA Dr. Raphaël Haas, 10. Mai 2023