

Modellierung der Auswirkungen von aktuell bekannten Planungen und Leitfäden auf die zukünftigen Strassenparkplätze

Beschreibung der technischen Methodik

Externe Bearbeitung

AGIROO
Lukas Ballo, ETH SVI
Obergütschstrasse 41
6003 Luzern

lukas.ballo@agiroo.ch

076 741 8369

Begleitgremium

Enisa Fejzo	Projektleitung
Markus Birrer	Projektleiter Mobilität, Verfasser des Leitfadens Parkierung
Sybille Lehmann	Co-Leiterin Mobilität, Kommunikation

Weitere Mitarbeiter*innen

Mauro Sidler	Velo-Cluster
Maja Niederberger	Praktikantin, Datenerfassung

Stand: 01.10.2025

Zusammenfassung der Methodik

Die Stadt Luzern plant bis 2040 eine Reduktion der öffentlichen Parkplätze um 50 %. Der im Entwurf vorliegende „Leitfaden öffentliche Parkierung“ legt technische Anforderungen für die verbleibenden Parkplätze fest, etwa zu Restfahrbahnbreiten, Abständen zu Hindernissen und Manövriertflächen. Diese Arbeit zeigt auf, welche Parkplätze diese Anforderungen erfüllen.

Mithilfe verfügbarer GIS-Daten (amtliche Vermessung, Strassenachsen, bestehende Parkfelder, usw.) wurde die Erfüllung der angedachten Anforderungen modelliert. Dabei wurden genaue Geometrien der einzelnen Parkfelder und ihrer Parkplätze erzeugt. Bei jedem einzelnen Parkplatz wurde dann die Einhaltung der Restbreite der Fahrbahn geprüft.

Zusätzlich wurden geplante Projekte und Massnahmen gemäss aktuellem Kenntnisstand einbezogen, wie die Aufhebung von Parkplätzen aufgrund vom städtischen Unterhalt (Durchfahrt der Fahrzeuge des Strasseninspektorats) und zukünftige Projekte, wo ein Parkplatzabbau vorgesehen ist.

Über AGIROO

AGIROO bringt neuste digitale Planungsmethoden aus der akademischen Forschung in die Praxis. Es ist entstanden an der ETH Zürich und wird unterstützt durch den Schweizerischen Nationalfonds und Innosuisse. Unsere Technologie hilft Städten und Planungsbüros, kritische Zusammenhänge und mögliche Lösungen in komplexen Verkehrssystemen auf knappem Raum zu identifizieren.

1. Ausgangslage

Die Stadt Luzern beabsichtigt, bis 2040 diverse Massnahmen zur Klimaneutralität und Anpassung auf den Klimawandel umzusetzen. Dazu gehört unter anderem die Umsetzung eines Seewärmeverbundes, Reduktion der versiegelten Fläche, und eine bereits beschlossene Reduktion der öffentlichen Parkplätze um 50%. Die verbleibenden Parkplätze sollen nach Möglichkeit entsiegelt werden und müssen eine Reihe von Vorgaben bezüglich Sicherheit und Fahrfluss erfüllen. Dafür soll bis Ende Jahr ein verbindlicher Leitfaden beschlossen werden.

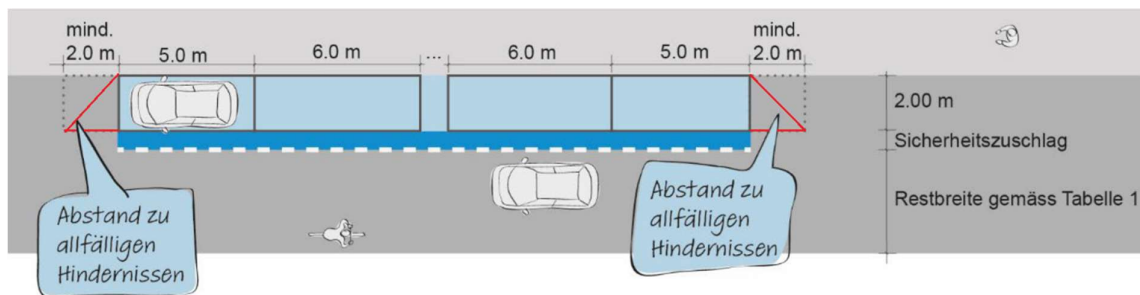
2. Auftrag und Ziel

Es soll aufgezeigt werden, wie sich der vorgeschlagene Leitfaden, sowie bereits absehbare Planungen und Projekte auf den zukünftigen Bestand der Strassenparkplätze auswirken. GIS-Berechnungen sollen zeigen, welche Parkplätze bereits heute die Anforderungen erfüllen, und welche abgebaut werden müssen. Insbesondere soll die Gesamtzahl und die räumliche Verteilung der resultierenden Parkplätze ausgewiesen werden.

Gegenstand der Untersuchung sind Auto-Parkplätze auf öffentlichem Grund, entlang von Strassen. Zweiradparkplätze, sowie private Parkieranlagen werden nicht betrachtet. Die Gesamtzahl aller Parkplätze sollte jedoch in einer übersichtlichen Form als Vergleich aufgezeigt werden.

3. Wesentliche Regeln aus dem Leitfaden öffentliche Parkierung

Anordnungen der Parkplätze bei Längsparkierung. Die rechteckigen Freiflächen wurden ersetzt mit Dreiecken (rot).



	Abstand von Hindernissen am Anfang und am Ende	Erster und Letzter Parkplatz	Andere Parkplätze
Normal (Abb. 4)	2.0m	5.0m	6.0m
Kurze Buchten**	-	5.0m	5.0m

**Zusätzlich zu den im Leitfaden vorgesehenen Anordnungen wird noch ein weiterer Fall hinzugefügt: für bestehende kurze Parkbuchten (Bruchstrasse und Neustadtstrasse), welche aufgrund des zu erhaltenden Baumbestandes nicht umgeplant werden können.

	Gemeindestrassen 3. Klasse		Gemeindestrassen 2. Klasse	
	Einbahn	Gegenverkehr	Einbahn	Gegenverkehr
Restbreite der Fahrbahn bis 50m Länge	$\geq 3.40\text{m}$	$\geq 3.40\text{m}$		
Restbreite der Fahrbahn bei $>50\text{m}$ Länge oder Parkierung auf Trottoir (Gegenverkehr: auch bei öV Linien)	$\geq 4.35\text{m}$	$\geq 5.15\text{m}$		
Restbreite der Fahrbahn bis 30m Länge			$\geq 3.60\text{m}$	$\geq 5.15\text{m}$
Restbreite der Fahrbahn bei $>30\text{m}$ Länge oder Parkierung auf Trottoir (Gegenverkehr: auch bei öV Linien)			$\geq 4.55\text{m}$	$\geq 6.00\text{m}$

Die erforderlichen Restbreiten der Fahrbahn werden vergrössert um allfällig vorhandene oder geplante Velostreifen. Bei Velostrassen wird pauschal eine erforderliche Restbreite der Fahrbahn von 4.5 Meter angenommen.

Sicherheitszuschlag:

- Normal: 0.5m
- Bei Parkplätzen entlang Velohaupttrouten: 0.75m (anstatt 0.80m, Anpassung an die aktuelle Praxis)

4. Methodik und Vorgehensweise

Die Bearbeitung besteht aus den folgenden Schritten:

1. Sammlung und Aufbereitung der Daten
2. Kodierung der Anforderungen gemäss Leitfaden
3. Modellierung der bestehenden Parkfelder und der einzelnen Parkplätze
4. Prüfung der Restbreite der Fahrbahn
5. Modellierung von Varianten

4.1. Standards und Dokumente

Standards Veloverkehr

Quelle:	https://www.stadtluzern.ch/docn/2965064/Standards_Veloverkehr.pdf
Stand:	12.01.2021

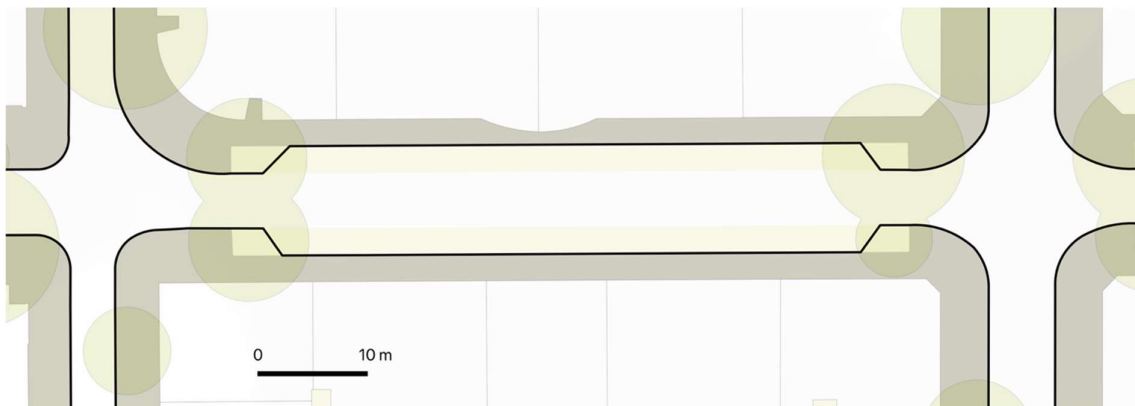
Entwurf Leitfaden öffentliche Parkierung

Quelle:	Markus Birrer
Stand:	Erstfassung März 2025, bereinigt Juli 2025

4.2. Datenquellen

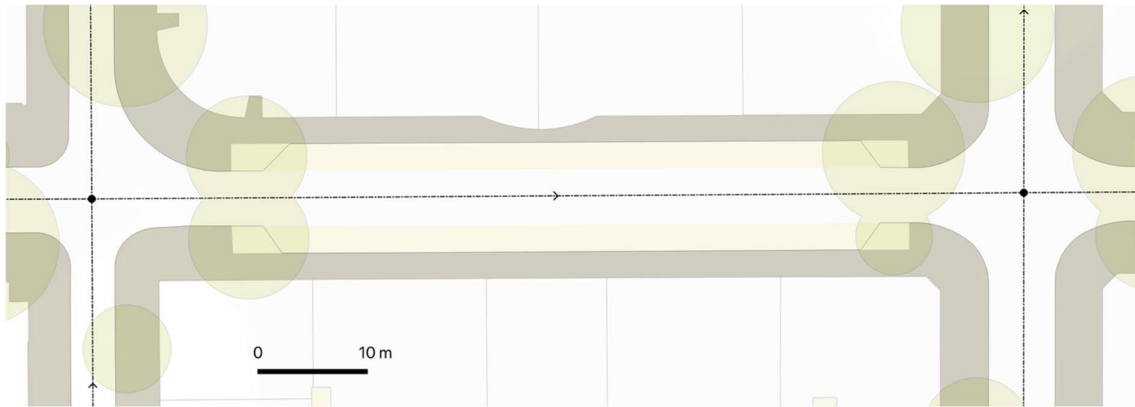
Amtliche Vermessung

Quelle:	Werner Amstad, Geoinformationszentrum
Stand:	17.04.2025
Verwendete Layers:	<ul style="list-style-type: none">• 01211 → Gebäude• 01221 → Fahrbahn (+erweitert mit Parkbuchten)• 01226 → Trottoirs

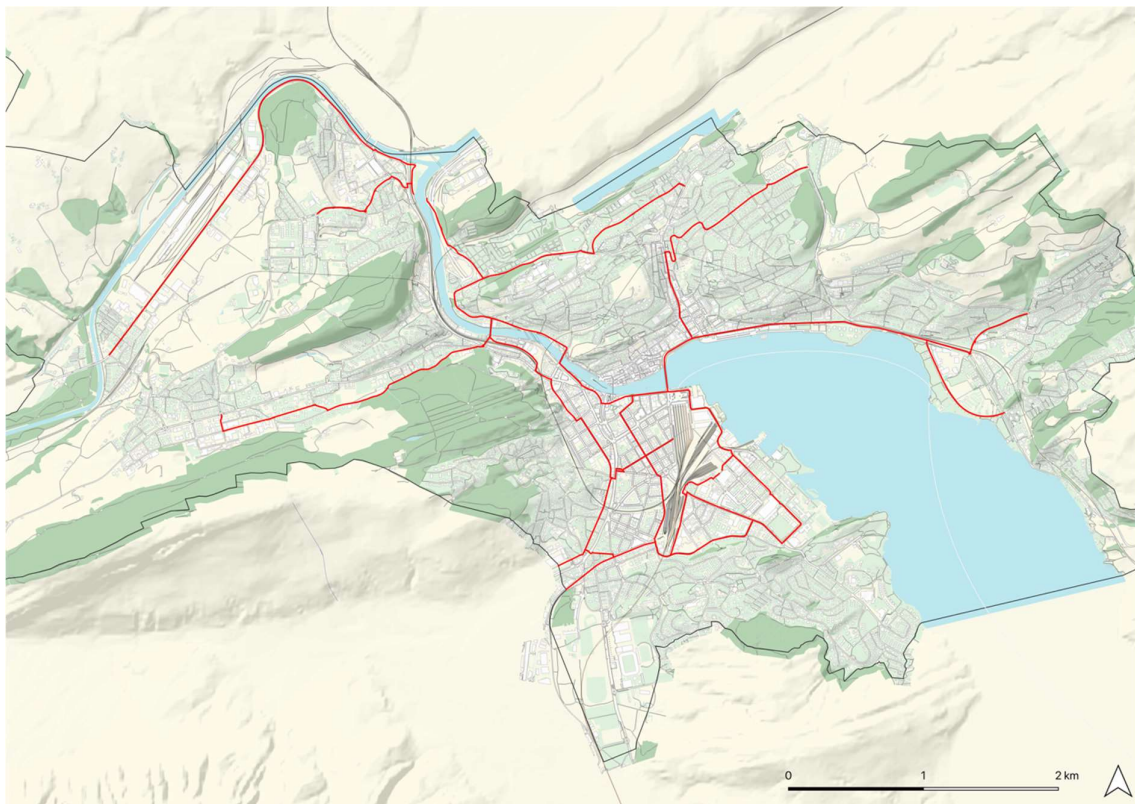


Strassenachsen

Quelle:	Nils Iten, Geoinformationszentrum
Stand:	25.04.2025
Verwendete Attribute:	<ul style="list-style-type: none">• TYP → Strassenkategorie, z.B. Gemeindestrasse 3. Klasse• VELO_ROUTENTYP → Velohauptroute, Hauptroute, Nebenroute, usw.



Velohaupttrouten:

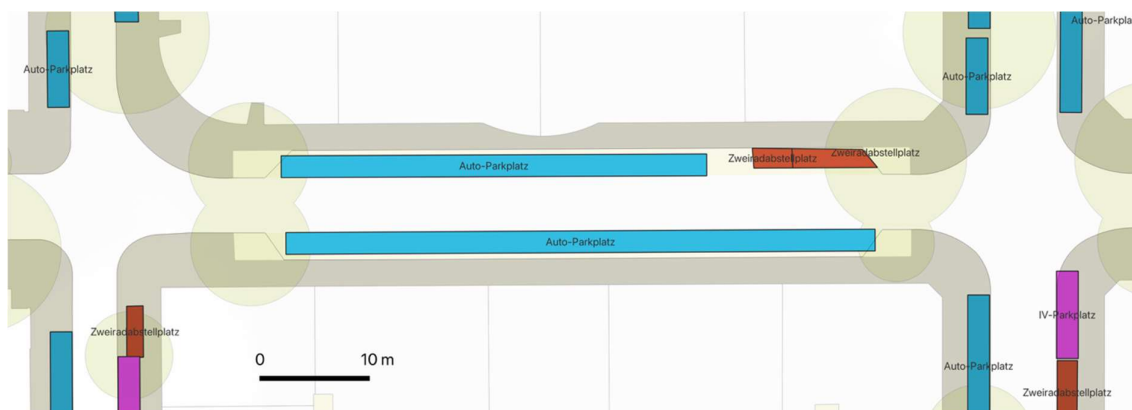


Parkplatzbestand (Flächen)

Offizieller Bestand der Parkplätze, auf öffentlichem und auf privatem Grund. Die erfassten Geometrien sind ausreichend zur Orientierung, aber nicht genau genug für die Überprüfung der geometrischen Verhältnisse wie Restbreite der Fahrbahn. Es gibt auch keine Geometrien der einzelnen Parkplätze.

Dieser Datensatz wird verwendet für die Statistik der Parkplätze im Bestand. Die Geometrien werden aber neu erstellt.

Quelle:	Erich Stöckli, Geoinformationszentrum Stadt Luzern
Stand:	05.06.2025
Verwendete Attribute:	<ul style="list-style-type: none">• SUBTYPE_resolved → Auto-Parkplatz, IV-Parkplatz, Zweiradabstellplatz, usw.• PP_TYP_resolved → Gelb markiert, weiss markiert mit Parkuhr, usw.• PP_ZAHL → Anzahl Parkplätze• ZEIT → Maximale Parkdauer in Minuten• GRUNDSTUECKSART_resolved → öffentlich/privat



Parkplatzbestand (Parkieranlagen, Punkte)

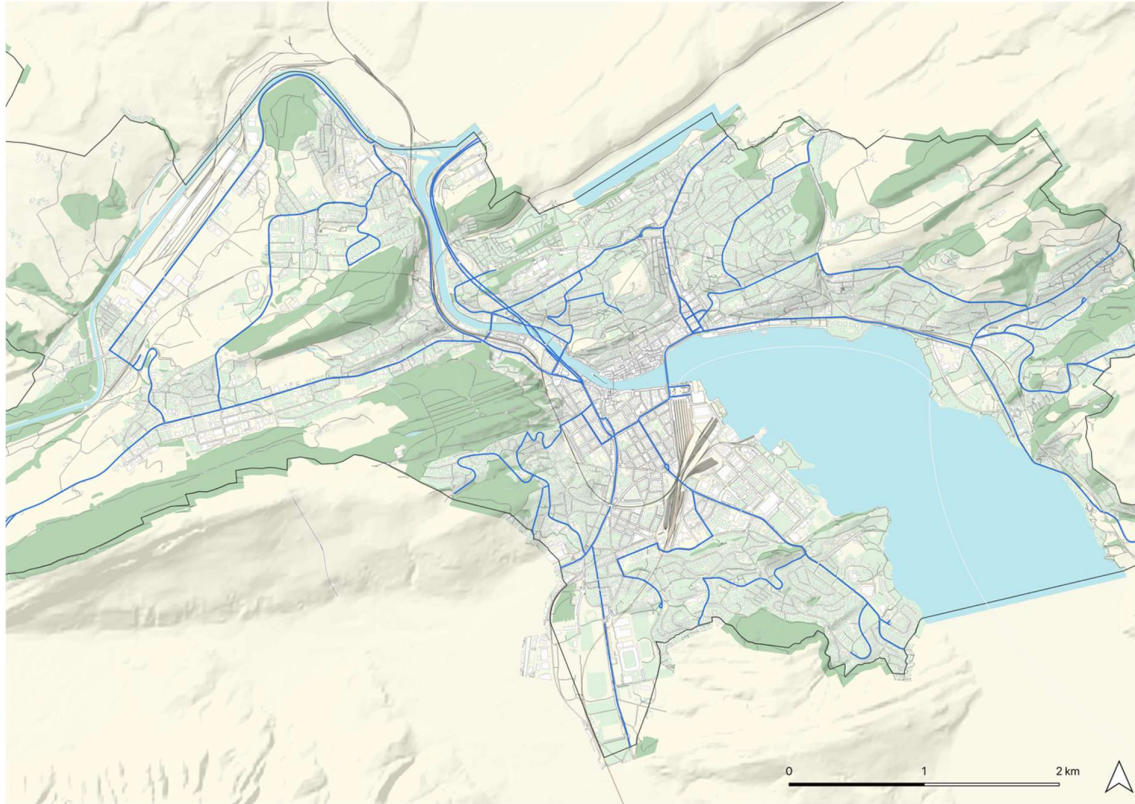
Private Tiefgaragen und ähnliche Anlagen mit verschiedenen Parkplatztypen, zum Teil öffentlich benützbar.

Quelle:	Erich Stöckli, Geoinformationszentrum Stadt Luzern
Stand:	05.06.2025
Verwendete Attribute:	<ul style="list-style-type: none">• PP_ANZ_[X] → Anzahl Parkplätze vom typ X, z.B. PP_ANZ_IV• GRUNDSTUECKSART_resolved → öffentlich/privat

Buslinien

Die Fahrwege von allen Buslinien. Nachtbusse wurden nicht berücksichtigt.

Quelle:	https://daten.geo.lu.ch/download/oevxxxxx_col_v3
Stand:	05.06.2025
Anpassungen:	Keine Nachtbuslinien, Ergänzung Abend-Fahrweg Linie 10



EWL-Seewärmenetz-Etappen

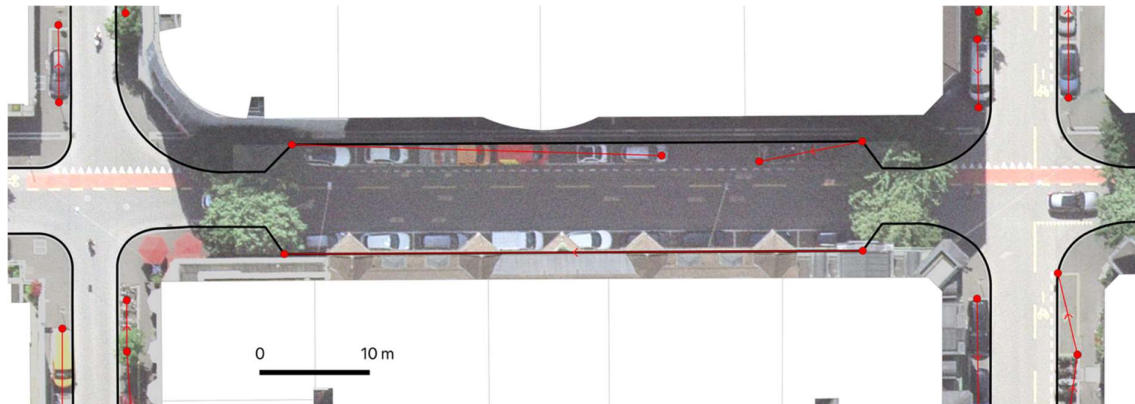
Quelle:	ewl, Marco Stephan, Provisorischer Planstand
Stand:	August 2025

4.3. Manuelle Erfassung

Genauer Anfang und Ende der Parkfelder

Der Anfang und das Ende von jedem Parkfeld wurde manuell erfasst, basierend auf dem Luftbild von Swisstopo (Stand ca. 2023). Diese dienen, zusammen mit der Amtlichen Vermessung, als Grundlage für die Modellierung der genauen Parkplatzgeometrien.

Erfasste Attribute:	<ul style="list-style-type: none">• on_sidewalk → TRUE falls auf dem Trottoir• type → Parkplatztyp• tight_maneuvering → TRUE falls lockere Regeln für die Längsmasse angewendet werden sollen (bei kurzen Buchten entlang der Bruchstrasse)
---------------------	---



Kategorisierung der Parkfelder auf öffentlichem Grund

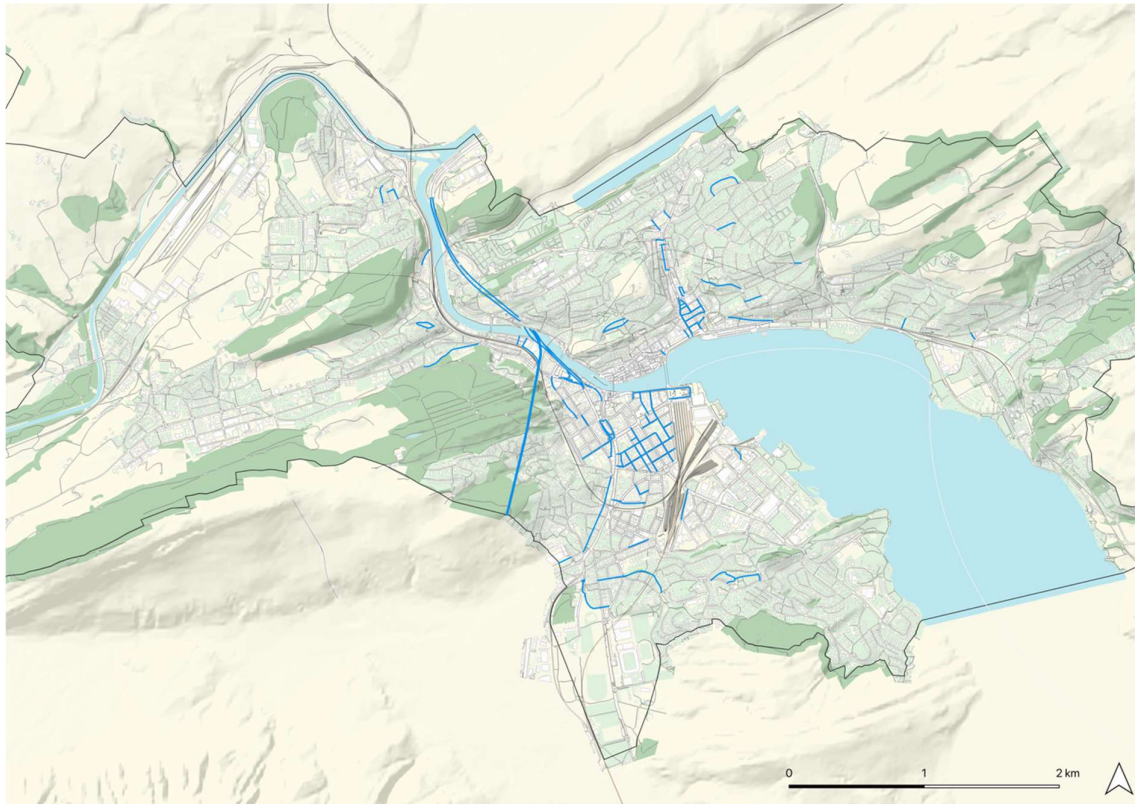
Die bestehenden Parkplätze wurden manuell eingeteilt in drei Gruppen:

- Parkieranlagen ausserhalb vom Strassenraum
- Schräg-/Senkrechtparkplätze
- Längsparkierung

Einbahnstrassen

Alle Einbahnstrassen, aufbereitet aus OpenStreetMap und manuell bereinigt.

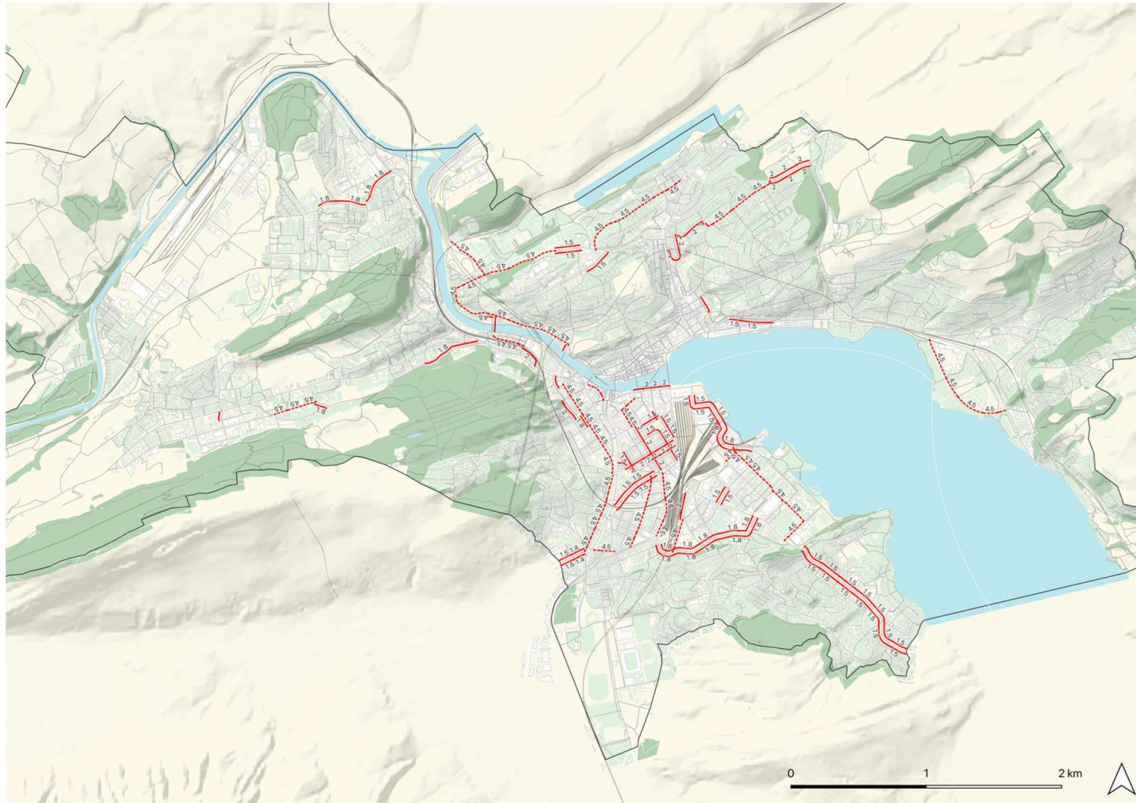
Quelle:	https://www.openstreetmap.org/ Bereinigt durch Mauro Sidler in ArcGIS Online
Stand:	23.06.2025



Bestehende und geplante Veloinfrastruktur

Nur auf Gemeindestrassen 2.+3. Klasse. Erfassung mit genauen Breiten in Meter.

Quelle:	Erfasst durch Mauro Sidler in ArcGIS Online
Stand:	25.06.2025

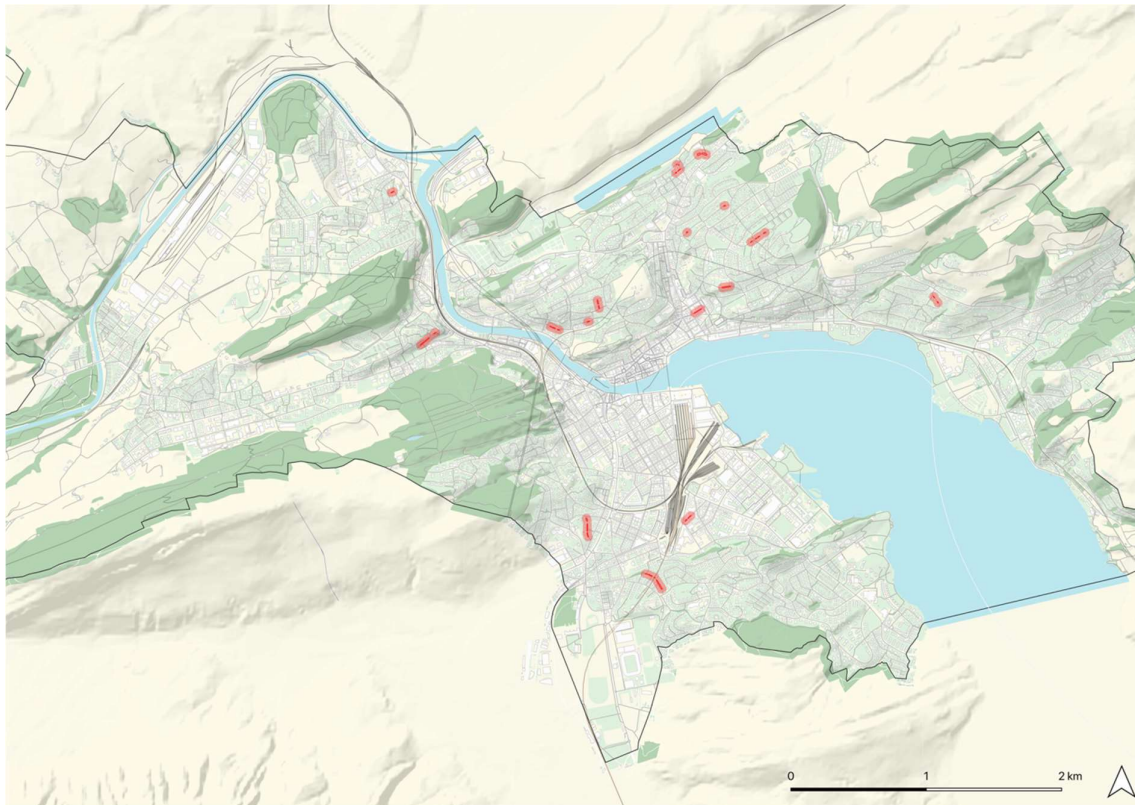


Geplante Parkplatzaufhebungen

Parkplätze, die demnächst dauerhaft aufgehoben werden, entweder im Zuge von geplanten Projekten oder wegen der Durchfahrt von Fahrzeugen des Strasseninspektorats (STIL) für den Strassenunterhalt.

Die aktuell in Planung stehenden Projekte werden aufgrund teils grosser Unsicherheiten und früher Planungsphasen nur zum Teil berücksichtigt. Sie sind in untenstehender Grafik nicht dargestellt.

Quelle:	Erfasst durch Maja Niederberger in ArcGIS Online
Stand:	28.08.2025

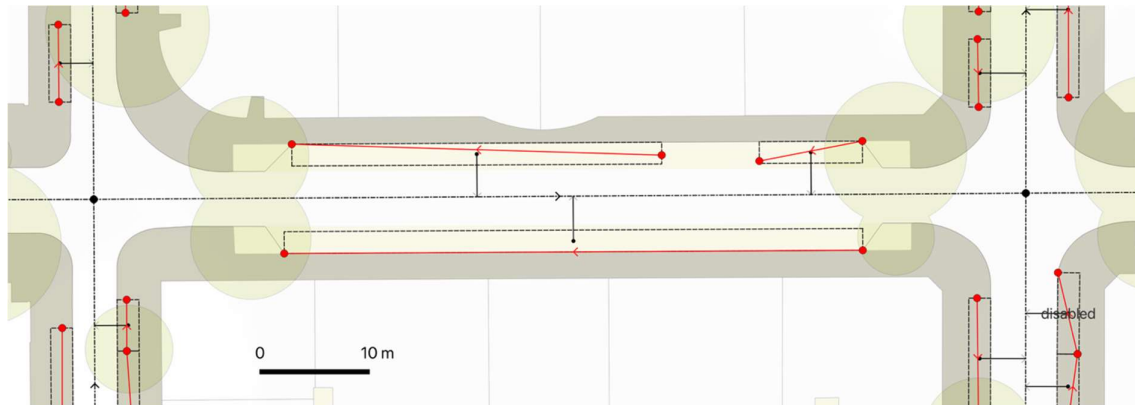


Rot: Aufhebung für den Strassenunterhalt
(Projekte sind nicht dargestellt)

4.4. Modellierungsschritte

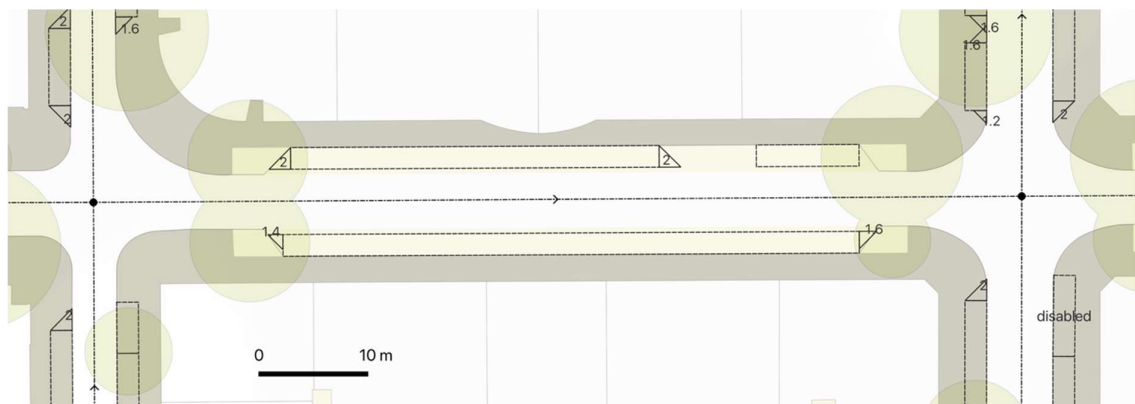
Parkfelder

Als erster Schritt werden die Parkfelder erzeugt und verknüpft mit den jeweiligen Strassenachsen. Basierend auf Attributen der Strassenachse wird der benötigte Standard für die Abmessungen bestimmt (Vermeidung der Rückwärtsmanöver, minimale Restbreite der Fahrbahn)



Abstände zu Hindernissen

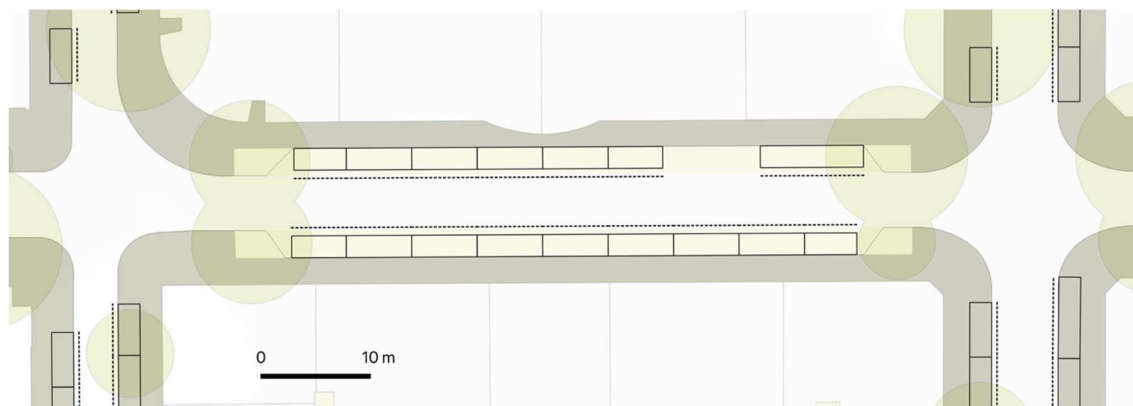
Am Anfang und am Ende jedes Parkfelds wird der Abstand zum nächsten Hindernis gemessen. Als Hindernisse gelten: andere Randsteine, andere Parkplätze inkl. Sicherheitszuschlag, Bäume (Annahme Stammdurchmesser 1 Meter). Für die Prüfung des Abstands wird eine dreieckige Form angenommen. Dies ermöglicht, dass auch Buchten mit diagonalen Randsteinen weiterhin zulässig sind (siehe Dreiecke am Anfang und am Ende).



Einzelne Parkplätze

Anschließend werden innerhalb jedes Parkfelds die einzelnen Parkplätze generiert, unter Berücksichtigung der Regeln aus dem Leitfaden. Die normale Anordnung ist 5-6-6-6-5m. Falls der benötigte Abstand zum nächsten Hindernis (in der Längsrichtung) unterschritten wird, dann wird die Differenz als zusätzliche Lücke am Anfang/Ende des Parkfelds eingefügt. Bei der Länge der Parkfelder wird eine Toleranz von 20cm berücksichtigt (rechnerisch ist der letzte Parkplatz nur 4.80m lang). Die Anzahl möglicher Parkplätze in jedem Parkfeld ergibt sich aus dieser Modellierung und kann anders sein als die im Datensatz der bestehenden Parkplätze angegebenen Werte.

Jeder Parkplatz erhält auch den benötigten Sicherheitszuschlag auf der Fahrbahnseite, dargestellt als gestrichelte Linie.



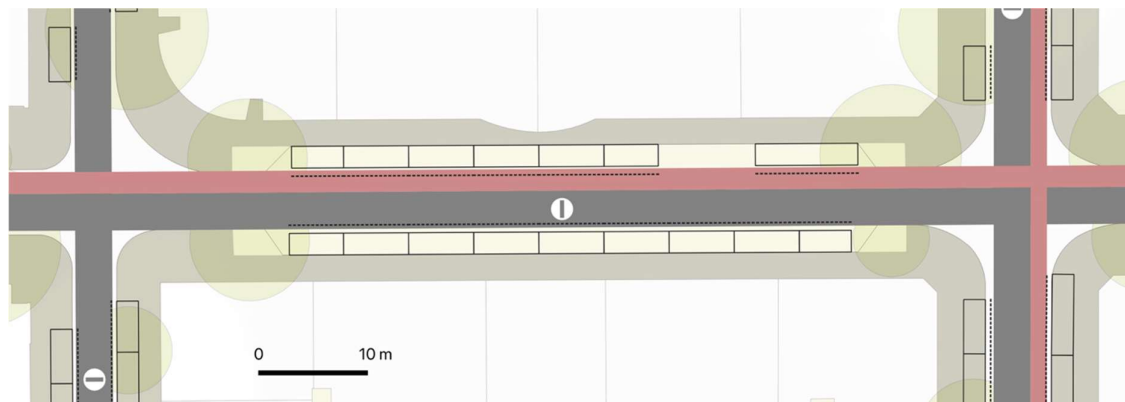
Bei Parkfeldern, wo aktuell schräg oder senkrecht parkiert wird, wurden neu Parkplätze in Längsrichtung modelliert. Es wurde angenommen, dass die neuen Parkplätze in die bestehenden Buchten passen müssen.

Bei Parkplätzen, die sich innerhalb der erfassten Perimeter der geplanten Projekte befinden, wird generell angenommen, dass sie alle aufgeboben werden. Dasselbe gilt für die Aufhebung der Parkplätze wegen Strassenunterhalt.

Bestimmung der benötigten Restbreite der Fahrbahn

Die benötigte Restbreite der Fahrbahn (dunkelgraue Fläche) wird ermittelt nach den Regeln im Leitfaden, anhängig von der Strassenkategorie, Gegenverkehr, öV, Velohaupttrouten, usw. Zusätzlich werden alle bestehenden und geplanten Velostreifen (rote Fläche) miteinbezogen.

Die erforderliche Fahrbahnbreite berechnet sich nach Gesamtlänge der zusammenhängenden Parkierung. Daher, je nach Gesamtlänge, und ob die Parkplätze auf dem Trottoir sind, gilt für die Restbreite der Fahrbahn ein reduzierter (abgebildet) oder ein normaler Wert.

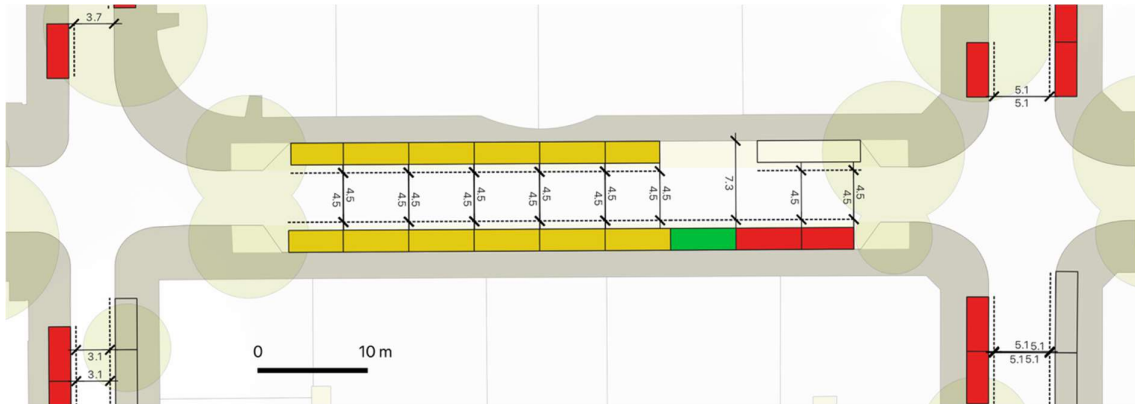


Seitliche Abmessungen und Prüfung der Restbreite der Fahrbahn

Bestimmung der Restbreite der Fahrbahn als Abstand zum nächsten Hindernis auf der anderen Strassenseite. Als Hindernisse gelten: Randsteine, andere Parkplätze inkl. Sicherheitszuschlag. Bei IV-Parkplätzen als Hindernis wurde eine vereinfachte Modellierung gewählt, ohne Ausstiegfläche auf der Fahrbahn. Die benötigte Restbreite der Fahrbahn wird um eine Toleranz von 10cm reduziert.

Als Ergebnis werden die Parkplätze in drei Kategorien eingeteilt:

- Nicht ausreichend (rot)
- Ausreichend bei Aufhebung der Auto-Parkplätze* auf der anderen Strassenseite (gelb)
- Ausreichend** (grün)

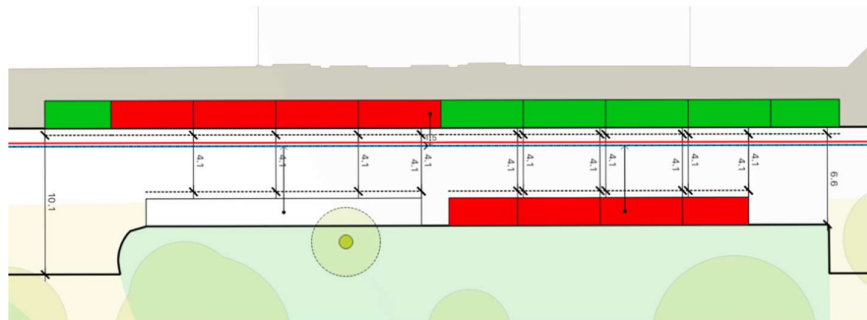


Besonderheiten:

*Bei der gelben Kategorie wird angenommen, dass nur Auto-Parkplätze aufgehoben werden können. Falls die Restbreite der Fahrbahn aufgrund von Zweirad- oder IV-Parkplätzen nicht ausreicht, dann ist das Ergebnis rot.

**Es wird angenommen, dass alle "roten" Auto-Parkplätze auf der anderen Strassenseite aufgehoben wurden. So wechselt dann in einigen Situationen das Ergebnis von gelb auf grün

Folgende Abbildung illustriert beide Besonderheiten. Unten links sind Veloabstellplätze, unten rechts Auto-Parkplätze die zwingend aufgehoben werden müssen und werden deswegen bei der Prüfung der gegenüberliegenden Parkplätze nicht berücksichtigt.



Einschätzung des Sanierungspotentials durch Verkürzung der Parkfelder

Zusammenhängende Parkierungsflächen ab 30 oder 50 Meter Länge benötigen eine grössere Restbreite der Fahrbahn als kürzere. Einige erfüllen jedoch die reduzierte Breite und können durch die Aufhebung eines Teils der Parkplätze verkürzt werden. Für Parkplätze, die zu dieser Gruppe gehören, wird das Potential wie folgt abgeschätzt:

Prüfung Restbreite der Fahrbahn	Angenommener Anteil der Parkplätze der nach der Sanierung erhalten wird.
Nicht zulässig (rot)	50%
Zulässig ohne andere Parkplätze (gelb)	25%

Das Ergebnis wird separat aufgeführt und nicht berücksichtigt in den Gesamtzahlen, die für jedes Szenario ausgewiesen werden.

4.5. Synthese

Die Anzahl zulässiger Parkplätze wird in folgenden Schritten berechnet:

1. Aufteilung des Bestands: Parkierungsareale und zugemietete Flächen bleiben unverändert, die anderen Parkplätze werden neu modelliert.
2. Modellierung der Parkplätze nach verfügbarem Platz in der *Längsrichtung*, Berücksichtigung der geplanten Projekte und Parkplatzaufhebungen wegen Strassenunterhalt, aber ohne Prüfung der Restbreite der Fahrbahn. Schräg- und Senkrechtparkierung wird generell in Längsparkierung umgewandelt.
3. *Prüfung der Restbreite der Fahrbahn*: Zulässig sind 100% des grünen Balkens + 50% (jeweils nur eine Strassenseite) des gelben Balkens
4. Summierung der zulässigen modellierten Parkplätze mit den Parkplätzen in Parkierungsarealen und auf zugemieteten Flächen

Diese Berechnungen werden für mehrere Varianten durchgeführt und miteinander verglichen.

4.6. Weitere Auswertungen

Auswirkungen auf die Einnahmen aus den Parkgebühren

Für jeden Parkplatz wurde ein Jahresbetrag festgelegt, abhängig von der Höhe der Nutzungsgebühren (1 bis 4 CHF/Std) – basierend auf einer Auswertung von Markus Birrer. Die Summe dieser Beträge für alle aufgehobenen Parkplätze ergibt den Einnahmerückgang. Für Parkplätze ohne Parkuhr wurden keine Einnahmen berücksichtigt. Die zeitliche Staffelung des Abbaus richtet sich nach den geplanten Etappen des Seewärmenetzes. Für alle abzubauenen Parkplätze, die sich auf dem Gebiet einer Etappe befinden, wurde angenommen, dass sie jeweils zu Beginn abgebaut werden (z.B. bei 2037-2039 in 2037). Eine Ausnahme bildet die bereits begonnene Etappe 2024-2026. Hier wurde der Abbau im Jahr 2026 angenommen. Für alle anderen abzubauenen Parkplätze wurde der Abbau linear verteilt über den gesamten Zeitraum (2026-2040).

4.7. Zusammenfassung der verwendeten Toleranzen und Abweichungen vom Leitfaden

Mass	Abweichung	Begründung
Restbreite der Fahrbahn	Unterschreitung um 10 cm möglich	Toleranz
Länge der Parkplätze und der Manövriertflächen	Unterschreitung um 20 cm pro Parkfeld (Gruppe von aneinandergereihten Parkplätzen) möglich	Toleranz
Sicherheitszuschläge (Dooring)	75 cm (statt 80 cm) bei Velohaupttrouten	Anpassung an bestehende Velostrassen (4.5m + 2 x 0.75m). Im Gegenzug werden mögliche Erleichterungen bei Einbahnstrassen mit Velostreifen im Gegenverkehr nicht berücksichtigt
Abstand zu Hindernissen in Längsrichtung (Abb. 4 im Leitfaden)	Die benötigte Freifläche ist dreieckig mit 45° (statt rechteckig)	Anpassung an bestehende Buchten mit 45° Randsteinen
Parkplatzlänge und Abstände in der Längsrichtung bei Parkplätzen in kurzen Buchten (Bruchstrasse und Neustadtstrasse)	5 m und keine Abstände	Anpassung an bestehende Anlagen

4.8. Technische Umsetzung

Die Berechnungen wurden ausgeführt in einer Software-Umgebung von AGIROO in Python. Für die kartografische Darstellung der Ergebnisse wurde QGIS verwendet. Bei Bedarf können die Ergebnisse mit aktualisierten Eingangsdaten neu berechnet werden.

5. Varianten

In der Basisvariante wurde nur der Leitfaden angewendet, jedoch ohne Berücksichtigung weiterer Faktoren. In den weiteren Varianten wurde dann die zum Teil bereits bestehende und geplante Veloinfrastruktur und die Aufhebung von Parkplätzen für den Strassenunterhalt, sowie als Teil von geplanten Projekten hinzugefügt.

ID	Variante	Berücksichtigung bestehender und zukünftiger Veloinfrastruktur (BV)	Aufhebung der Parkplätze wegen Strassenunterhalt (AS)	Aufhebung der Parkplätze in geplanten Projekten (PR)
1	BASIS	-	-	-
5	AS	-	JA	-
2	BV	JA	-	-
6	BV+AS	JA	JA	*
7	BV+AS+PR	JA	JA	JA

*bei Variante 6 werden die Auswirkungen der einzelnen Projekte in einer separaten Tabelle ausgewiesen

6. Limitationen und Vereinfachungen

Verteilung und Nachfrage

Der zukünftige Parkplatzbestand wurde modelliert nur in Bezug auf bestehende Parkfelder und die geometrischen Anforderungen im Leitfaden. In dieser Arbeit wurde nicht geprüft, inwiefern das Ergebnis die erwartete Nachfrage nach Parkierung abdeckt. Es wurde auch nicht geprüft, ob sich die nicht-konformen Parkplätze durch eine Verlegung auf einen anderen Ort sanieren lassen.

Höhere Strassenkategorien

Keine Prüfung der Restfahrbahnbreite bei Parkplätzen an Gemeindestrassen 1. Klasse und Kantonsstrassen (generell als grün/Ausreichend ausgewiesen).

Spezial-Parkplätze

Es wurden nur Auto-Parkplätze auf öffentlichem Grund, im Strassenraum modelliert. Andere Parkplatztypen (Veloabstellflächen, IV-Parkplätze, usw.) wurden nicht modelliert. Ihre Geometrien wurden nur dann abgebildet, wenn sie als Hindernisse für die Modellierung der Auto-Parkplätze relevant sind.

Manövrierzuschlag Breite

Bei Hindernissen >12cm Höhe sollte ein Manövrierzuschlag Breite berücksichtigt werden. Zur Vereinfachung wird es in dieser Arbeit jedoch vernachlässigt.

Trottoirbreiten

Anforderungen aus den Standards Fussverkehr, insbesondere erforderliche Trottoirbreiten, wurden aufgrund zu hoher Komplexität nicht berücksichtigt. Einerseits liegen Trottoirs zum Teil auf Privatgrund, andererseits hängen die erforderlichen Breiten von der Erdgeschossnutzung ab.

Einnahmen

Es wurden feste Beträge pro Parkplatz angenommen, basierend auf dem heutigen Stand. Die Reduktion des Parkplatzangebots kann eine höhere Auslastung und somit höhere Einnahmen pro Parkplatz zur Folge haben. Dies wurde jedoch zur Vereinfachung nicht berücksichtigt.