



**Stadt Olten
Direktion Präsidium**

Technischer Bericht für ein Parkleitsystem (PLS) in der Stadt Olten

Auftraggeber:

**Stadt Olten
Direktion Präsidium
Dornacherstrasse 1
4601 Olten**

Projektverfasser:

**Sauber+Gisin Engineering AG
Leutschenbachstrasse 45
8050 Zürich**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Projektziele	3
3	Begriffsdefinitionen	4
3.1	Übersicht	4
3.2	Begriffe	4
4	Rahmenbedingungen	6
5	Parking-Situation in Olten	6
5.1	Überblick.....	6
5.2	Einfallachsen	6
5.3	Vom PLS erfasste Parkings.....	7
5.4	Festlegung von Parkräumen	8
5.5	PLS-Signalisation.....	8
5.6	Integration der bestehenden statischen Beschilderung	8
6	Funktionalität und Bedienung des PLS	9
6.1	Normalbetrieb des PLS.....	9
6.2	Zugriff auf das PLS	9
6.3	Darstellung und Funktionen der PLS-Zentrale	9
7	Erschliessung der Standorte	9
7.1	Erschliessung der Signalstandorte	9
7.2	Erschliessung der Parkhäuser	10
7.3	Erschliessung der Aussenparkplätze	10
8	Signalbeschrieb	10
9	Belegungserfassung offene Parkplätze	11
9.1	Art und Weise der Erfassung	11
9.2	Erläuterung der Belegungserfassung	12
9.3	Ausrüstung der Parkplätze (Berechnungsbasis)	13
10	Organisation.....	13
11	Finanzierung	14
11.1	Kostenaufteilung.....	14
11.2	Kostenbetrachtung für das PLS.....	14
12	Wartung und Unterhalt.....	15
13	Kostenschätzung Investition	16
14	Jährliche Aufwendungen	18
15	Beilagen.....	18

1 Einleitung

Die Forderung nach einem Parkleitsystem für die Stadt Olten reicht schon einige Jahre zurück. Nachdem 2012 eine erste stadträtliche Vorlage im Parlament zurückgewiesen worden war, hat dieses im Mai 2017 einen Vorschlag der Grünen Olten, ein Parkleitsystem nach dem Vorbild Aarau zur Bewilligung vorzulegen, überwiesen. Der Stadtrat hat Anfang 2018 die Sauber+Gisin Engineering AG in Zürich mit der Erarbeitung eines Parkleitsystems für die Stadt Olten beauftragt.

2 Projektziele

Für den vorliegenden Auftrag wurden die folgenden Projektziele formuliert, welche mit dem vorliegenden Projekt möglichst treffend erfüllt werden sollen:

- Reduktion des Parksuchverkehrs in der Innenstadt.
- Benutzerfreundliches Leitsystem als Beitrag zur Standort- und Gewerbeförderung.

Diesen beiden Zielen wird entsprochen, indem die Besucher rechtzeitig über die Verfügbarkeit von Parkplätzen in der Stadt informiert werden und auf möglichst einfachem und direktem Weg zu dem gewählten Parkings geführt werden. Dies selbstverständlich unter Berücksichtigung der verkehrspolitischen Gegebenheiten wie Hauptverkehrswege, verkehrsberuhigte Zonen und dergleichen.

- Offenheit und Vernetzung der Systeme, Aufwärtskompatibilität mit neuen Technologien

Der Leitrechner des PLS muss über verschiedene Datenschnittstellen mit den angeschlossenen Parkings wie auch mit Internetdiensten wie Cloud-Server und Apps kommunizieren können. Dazu werden heute standardisierte Schnittstellenprotokolle verlangt, welche die Kommunikation und Vernetzung mit möglichen künftigen Diensten auf lange Sicht ermöglichen.

- Besonders gute ortsbauliche und gestalterische Einordnung in der Innenstadt, Vermeidung eines «Schilderwaldes» und baulicher Barrieren im öffentlichen Raum.
- Wirtschaftliche Gesamtlösung. Die Investitions- und Betriebskosten müssen der städtischen Finanzlage Rechnung tragen.

Die Besucher werden mittels Signaltafeln über die aktuelle Parkingsituation informiert. Die einzusetzenden Schilder sollen schlicht und in einem gesunden Verhältnis von Grösse und Lesbarkeit ausgeführt werden. Ebenso wurde die Anzahl der zu verwendenden Schilder optimiert, sodass möglichst wenige Schilder und Schilderstandorte nötig sind, ohne die relevanten Parkplatzinformationen übermässig einzuschränken. Als dritte Massnahme, um diese beiden Ziele einzuhalten, werden die Schilderstandorte möglichst mit bestehenden Installationen, wie Verkehrssignale und Kandelaber, kombiniert. Dies selbstverständlich in Absprache mit dem AVT, welches die Hoheit über die Signalisation an den Kantonsstrassen innehat.

3 Begriffsdefinitionen

3.1 Übersicht

Die folgenden Begriffsdefinitionen beschreiben die verschiedenen Systembestandteile, welche zusammen funktionieren müssen, um dem Besucher bzw. der Besucherin einen möglichst umfassenden Überblick über die verfügbaren Parkplätze in einer Stadt oder Region zur Verfügung zu stellen.

Die untenstehende 'Gesamtübersicht Parkplatzinformation' zeigt die Systembestandteile in grafischer Form mit den Informationswegen zur Belegung. Sie ist in grösserem Format als Beilage 1 am Schluss des Berichtes beigefügt.

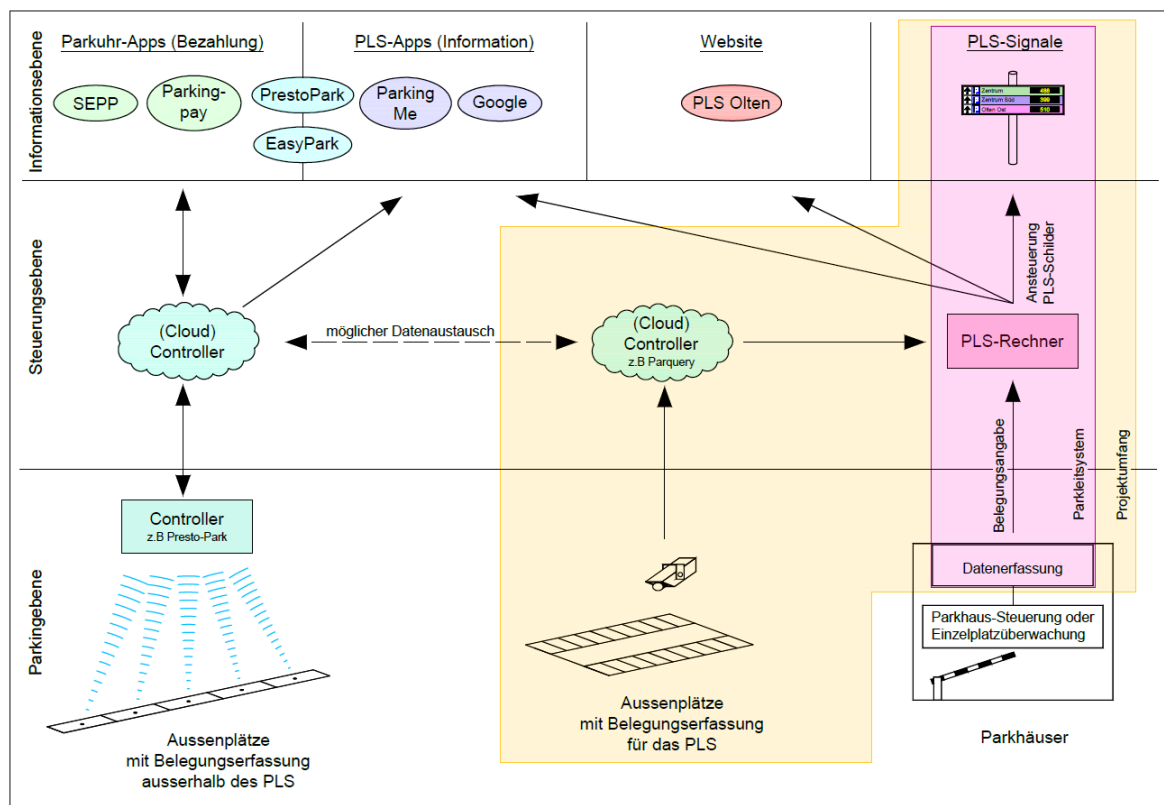


Abbildung: Systembestandteile der 'Gesamtübersicht Parkplatzinformation'

Das eigentliche PLS, welches in diesem Projekt ausgearbeitet wird, ist nur ein Teil davon. Es gibt insbesondere verschiedene App-Entwickler oder Anbieter, welche die Belegungsdaten übernehmen und verbreiten können.

3.2 Begriffe

Nachstehend werden die verwendeten Begriffe kurz beschrieben und erläutert:

- **Parkleitsystem (PLS)**

Das eigentliche PLS umfasst lediglich die pink hinterlegten Systembestandteile; nämlich die Anzeigetafeln im Strassenraum mit dem dazugehörigen Leitreechner (PLS-

Rechner). Dazu kommen die Datenerfassungsgeräte in den Parkhäusern, welche die aktuellen Belegungsdaten abfragen.

- **Parkhäuser**

Im Kontext der vorliegenden Systeme sind hier diejenigen Parkhäuser gemeint, welche im PLS eingebunden werden. Sie verfügen bereits über eine interne Belegungserfassung, welche mittels der installierten Schrankenanlage oder auch über eine Einzelplatzüberwachung (EPÜ) bewerkstelligt wird. Im Betrieb werden diese Daten dem PLS zur Verfügung gestellt. In der Stadt Olten handelt es sich dabei in allen Fällen um privat betriebene Parkhäuser.

- **Aussenplätze mit Belegungserfassung im PLS**

Damit sind aussenliegende Parkplätze gemeint, welche im vorliegenden Projekt mit einer Belegungserfassung ausgerüstet werden müssen, damit sie im PLS aufgenommen werden können. Aktuell verfügt keiner dieser Plätze über eine entsprechende Erfassung, alle diese Plätze gehören zudem der Stadt Olten.

- **Aussenplätze mit Belegungserfassung ausserhalb des PLS**

Eine Erfassung im PLS ist nicht vorgesehen, wenn die Gruppe der Parkplätze zu klein ist und/oder die Beschilderung unverhältnismässig wäre. Es ist aber möglich, Aussenplätze mit einer Belegungserfassung auszurüsten, auch wenn sie nicht im PLS erfasst werden.

Für das eigentliche PLS sind diese Parkplätze gewissermassen inexistent, auf der Ebene der Apps können diese Parkplätze aber durchaus enthalten sein und angezeigt werden.

An der Jurastrasse in Olten befindet sich eine Versuchsanordnung, wo eine neue Zentrale Parkuhr mittels Bodensensoren die echte Belegung der einzelnen Parkplätze erkennt. Diese Daten dienen einerseits der Überwachung der Zahlung, andererseits stellt der Anbieter eine App zur Verfügung, welche die Belegung der Parkplätze online anzeigt. Das System ist proprietär und der Umfang ist noch sehr bescheiden, aber dennoch der Ansatz eines PLS-Apps, welches jedoch über offene Schnittstellen und eine umfassende Ausdehnung verfügen muss.

- **Parkuhr-Apps**

Diese Apps dienen der Bezahlung von Parkinggebühren und spielen für die Parkplatzsuche und somit für das PLS zurzeit keine Rolle. Abhängig von der Zahlungsmoral der Parkierenden lässt sich die effektive Belegung der Parkplätze nur abschätzen, eine echte Belegungserfassung findet nicht statt.

- **PLS-Apps**

Das PLS-App ist nicht Bestandteil eines eigentlichen PLS-Systems. PLS-Apps werden von unabhängigen Firmen angeboten und machen sich für ihre Dienstleistungen die vorliegenden Belegungsdaten von Parkhäusern und Parkplätzen zunutze. Das PLS muss in der Lage sein, solchen Dienstleistern die aktuellen Belegungsdaten der erfassten Parkings zur Verfügung stellen zu können.

Aktuell stecken solche PLS-Apps noch etwas in den Kinderschuhen, es steht aber ausser Zweifel, dass sich diese Situation in absehbarer Zeit ändert und solche Angebote breit verfügbar werden. Voraussetzung dafür ist sicherlich, dass möglichst grosse Gebiete und viele Städte in einer App abgedeckt werden; für jede Stadt eine eigene App installieren zu müssen wäre nicht adäquat. Eine Integration ins Google-Navi (Maps mit Routenplaner), das verbreitet und global genutzt wird, drängt sich auf; in den USA sind entsprechende Funktionen im Aufbau und bereits beschränkt verfügbar.

Über solche App-Dienste wäre es in einem weiteren Schritt auch möglich, die Bele-

gungsdaten in den eingebauten Navigationsgeräten von Fahrzeugen anzuzeigen und zu verarbeiten.

- **Website PLS Olten**

Dabei handelt es sich um eine von der Stadt Olten erstellte und betriebene Website zum PLS mit Erläuterungen, Informationen und dergleichen.

Für das in diesem Projekt vorgesehene PLS sind nur die gelb hinterlegten Systeme betrieblich zwingend notwendig, die übrigen Systeme sind optional oder dienen einem anderen Zweck.

4 Rahmenbedingungen

Bei der Erarbeitung des vorliegenden Berichtes wird vom angestrebten Endzustand mit betriebsbereiten Parkings ausgegangen. Die Rahmenbedingungen und Voraussetzungen sind nachfolgend beschrieben.

- **Umbau Haltestelle Gösgerstrasse**

Zum Bauzeitpunkt des PLS bereits umgesetzt.

- **Umgestaltung Aarburgerstrasse / Bahnhofquai**

Zeitpunkt der Umsetzung offen. Planung umfasst Zustände alt und neu; bei Umsetzung sind Anpassungen der Beschilderung nötig.

- **Belegungserfassung auf offenen Parkplätzen**

Betrifft Munzingerplatz, Altstadt (Amthausquai + Klosterplatz), Areal Schützenmatt (Zentrum Süd) mit Platanen, Reithalle, Strobel und Walke.

Der Einbezug ins PLS ist Bestandteil dieses Projekts. Dabei sind keine Schrankenanlagen oder andere Obstruktionen auf den Arealen vorgesehen.

5 Parking-Situation in Olten

5.1 Überblick

Die Einfallsachsen und Standorte der erfassten Parkings sowie der Umfang der Parkräume sind auf dem beiliegenden Plan PSO 3.004-1 (Beilage 2) grafisch ersichtlich.

5.2 Einfallachsen

Unter Berücksichtigung der vom PLS zu erfassenden Parkings, resp. Parkräume in der Stadt Olten können fünf Hauptachsen und eine Nebenachse definiert werden, die in den vom PLS Olten abgedeckten Ortsraum hineinführen und für die Beschilderung des PLS relevant sind. Es sind dies die folgenden Zufahrtsstrassen:

- Solothurnerstrasse Zubringer von Solothurn, Egerkingen
- Gäustrasse (von Westen) Zubringer von Solothurn, Egerkingen
- Baslerstrasse Zubringer von Basel, Läfelfingen, Trimbach
- Gösgerstrasse Nebenachse von Gösgen
- Aarauerstrasse Zubringer von Aarau, Gretzenbach, Däniken

- Aarburgerstrasse Zubringer von Aarburg, Autobahnanschluss A1

Am Ende dieser Achsen, jeweils bevor der Verkehr in die verschiedenen Zubringerstrassen zu den Parkhäusern verzweigt und damit den PLS-Perimeter von Olten erreicht, kann mit der Beschilderung begonnen werden. Diese richtet sich nach den vorhandenen Parkhäusern und Parkräumen sowie nach verkehrsplanerischen Vorgaben.

Die vorgesehenen Zufahrtswege zu den Parkings entsprechen der heutigen Verkehrsführung.

5.3 Vom PLS erfasste Parkings

Es gibt in Olten zwei Kategorien von Parkings aus technischer Sicht: diejenigen, welche mit einer Schrankenanlage ausgerüstet sind und daher bereits über eine automatische Belegungserfassung verfügen, und diejenigen, welche über keine Schrankenanlage verfügen und auch nicht über eine Belegungserfassung. Dabei handelt es sich stets um Parkflächen, welche im Zuge des PLS mit einer Belegungserfassung ausgerüstet werden müssen.

Parking	Eigentümer	Vorgesehener Parkraum	ca. Parkplätze	Zählung vorhanden / vorgesehen
<u>Parkhäuser</u>				
Bornblick	Privat	keiner	66	ja / ja
Hammer I+II	Privat	Zentrum	187	ja / ja
Hübeli	Privat	Zentrum	78	ja / ja
Im Winkel	Privat	Olten Ost	60	ja / ja
Neuhard	Privat	Olten Ost	60	ja / ja
Oltime	Privat	Olten Ost	80	ja / ja
OL10	Privat	keiner	77	ja / ja
Ring	Privat	Zentrum	34	ja / ja
Sälihof	Privat	Olten Ost	150	ja / ja
Sälipark	Privat	Olten Ost	160	ja / ja
<u>Parkflächen</u>				
Altstadt	Stadt Olten	Zentrum	125	nein / ja
Munzingerplatz	Stadt Olten	Zentrum	64	nein / ja
Platanen	Stadt Olten	Zentrum Süd	91	nein / ja
Reithalle	Stadt Olten	Zentrum Süd	191	nein / ja
Strobel	Stadt Olten	Zentrum Süd	52	nein / ja
Walke	Stadt Olten	Zentrum Süd	65	nein / ja

Weitere strassenseitige Parkings und private Parkieranlagen werden nicht in das PLS einbezogen, da dies mit der vorgesehenen Zielsetzung wenig gewinnbringend und zudem sehr aufwändig wäre.

5.4 Festlegung von Parkräumen

Zur Vereinfachung und Minimierung der Beschilderung werden Parkräume eingeführt, welche farblich unterschieden werden.

Analog zu den Planunterlagen ist eine farbliche Unterscheidung auch auf den Signaltafeln des PLS vorgesehen, dazu wird der Hintergrund der Signale jeweils in der Farbe des entsprechenden Parkraumes gehalten.

Vorgesehen sind folgende drei Parkräume:

Planungsfarbe

- Parkraum Zentrum
(Altstadt, Hammer I+II, Hübeli, Munzingerplatz, Ring)
- Parkraum Zentrum Süd
(Platanen, Reithalle, Strobel, Walke)
- Parkraum Olten Ost
(Im Winkel, Neuhard, Oltimo, Sälihof, Sälipark)

Grün

Blau

Rot

5.5 PLS-Signalisation

Auf dem Plan PSO 3.001-2B (Beilage 3) ist die aktuell vorgesehene PLS-Signalisation im Endzustand und mit Einbezug aller im PLS erfassten Parkings enthalten.

Die Parkräume werden aufgrund der Geographie der Stadtgebiete und der Zufahrtswege festgelegt, die Zuordnung der Parkhäuser zu den Parkräumen entspricht dabei dem geographischen Standort derselben.

Die Zufahrtswege in die Parkräume sind an sich gegeben. Grundsätzlich besteht die Auffassung, den Verkehr möglichst lange auf den leistungsfähigen Kantonsstrassen zu führen und erst so spät als möglich auf die städtischen Lokalstrassen zu lenken. Das ist bereits mit der heutigen statischen Signalisation so umgesetzt.

5.6 Integration der bestehenden statischen Beschilderung

Aktuell sind die meisten Parkhäuser und Parkplätze in Olten mit statischen Wegweisern beschildert, welche auf die Parkings hinweisen. Grundsätzlich können, resp. sollen diese Schilder bei der Einführung eines PLS als Richtungsweiser stehengelassen werden.

Da die im PLS beschilderten Zufahrtswege den heutigen entsprechen, sind nur geringfügige Änderungen an den heutigen statischen Signalen nötig.

Eine Ausnahme bildet das Projekt zur Umgestaltung der Aarburgerstrasse / Bahnhofquai. Je nach zeitlichem Ablauf der Projekte können dabei kleinere Anpassungen der bestehenden statischen Beschilderung nötig werden.

6 Funktionalität und Bedienung des PLS

6.1 Normalbetrieb des PLS

Im Normalbetrieb sind die numerischen Anzeigen der PLS-Schilder aktiv und zeigen die freien Parkplätze in den erfassten Parkings an. Ein manueller Eingriff ist im Normalbetrieb weder notwendig noch vorgesehen.

6.2 Zugriff auf das PLS

Die Überwachung und allfällige Bedienung des PLS erfolgt entweder am PLS-Rechner selbst oder von abgesetzten Bedien-PCs, welche über LAN oder einer genügend schnellen Internet-Verbindung mit dem PLS-Rechner verbunden sind.

Die Applikation, die zur Steuerung des PLS verwendet wird, läuft auf Windows-Basis und verwendet Fenster zur einfachen und übersichtlichen Handhabung. Der Zugriff ist mit benutzerdefinierten Passwörtern geregelt und geschützt.

Ein manueller Zugriff ist nur notwendig, wenn Einschränkungen in einem Parking vorliegen, z.B. wenn eine reduzierte Anzahl Parkplätze zur Verfügung steht. Solche Eingriffe sollen dabei nur einigen wenigen explizit berechtigten Systembetreuern erlaubt sein.

6.3 Darstellung und Funktionen der PLS-Zentrale

Auf der Bedienerübersicht befindet sich eine graphische Darstellung der Stadt mit allen Standorten (Parkhäuser und Signale) und farblicher Anzeige des aktuellen Zustandes (In Betrieb, Handeingriff, Störung, usw.).

Die Standorte können angeklickt werden, so gelangt man eine Ebene tiefer. Bei den Signalstandorten werden die Signale mit der aktuellen Belegungs-Anzeige eingeblendet, ein Foto kann ebenfalls angezeigt werden. Bei den Parkhäusern werden die aktuellen Belegungsdaten eingeblendet werden. Auf dieser Ebene können auch Handeingriffe pro Standort vorgenommen werden.

Es können Statistiken über die Belegung der Parkhäuser (einzeln oder in Summen) über definierbare Zeitabschnitte erstellt werden. Das verwendete Datenformat ist kompatibel mit MS Excel. Natürlich sind die entsprechenden Statistiken von den Bewirtschaftungsanlagen detaillierter und aussagekräftiger, sofern vorhanden.

Sondertage können ebenfalls am PLS-Rechner eingegeben werden, programmierbar nach Datum oder Tagestypen und Zeiten.

7 Erschliessung der Standorte

7.1 Erschliessung der Signalstandorte

Da es sich bei den PLS-Schildern um dynamische Anzeigen handelt, benötigen sie eine permanente Stromversorgung. Das bedeutet, dass jeder festgelegte PLS-Standort mit einer 230 Volt Speisung erschlossen werden muss.

Die Datenversorgung der Schilder erfolgt drahtlos über das Mobilfunknetz.

Die vorgesehenen Signalstandorte sind im Verlaufe der Projektierung diskutiert und begangen worden, das AVT und die Aare Energie AG wurden dabei mit einbezogen. Dennoch gibt es aktuell noch Abklärungsbedarf zum exakten Standort und der Zuleitungsmöglichkeiten. Diese Präzisierungen konnten aufgrund der zeitlichen Vorgaben noch nicht vorgenommen werden. Bei einzelnen Signalstandorten sind zudem private Liegenschaften betroffen, bei welchen noch keine Anfragen zum Einverständnis der Schildermontage vorgenommen wurden.

7.2 Erschliessung der Parkhäuser

Die Belegungserfassung in den einzelnen Parkhäusern mit Schrankenanlagen stellt in der Regel kein Problem dar, da entsprechende Schnittstellen bei den jeweiligen Parkingrechnern vorhanden sind und die Daten recht einfach über das Internet übermittelt werden können.

7.3 Erschliessung der Aussenparkplätze

Die nötige Erschliessung der Aussenparkplätze hängt massgeblich von der Art und Weise der Belegungserfassung, wie auch vom dazu zu wählenden Produkt ab (vgl. Kapitel 9). Es ist daher an dieser Stelle nicht möglich, eine eindeutige Beschreibung der erforderlichen Erschliessungen zu machen. Je nach eingesetzter Technologie sind die Unterschiede erheblich.

8 Signalbeschrieb

Das aktuell vorgesehene Format der einzelnen Signalschilder beträgt etwa 170x30 cm. Es wird vorgeschlagen, die Schilder **nicht** mit einer Innenbeleuchtung auszustatten. Mit Ausnahme einiger Schweizer Städte werden europaweit praktisch nur nicht beleuchtete Schilder eingesetzt. Dank der hochreflektierenden Beschriftungsfolien sind diese für Automobilisten normalerweise gut lesbar.

Nebst geringeren Investitionskosten lassen sich so zudem der Energieverbrauch und die Betriebskosten senken. Weitere Vorteile sind der reduzierte Aufwand für Wartung und Unterhalt, ausserdem geben sie kaum Streulicht ab, das Anwohner stören könnte. Die Lichtverschmutzung wird generell minimiert.

Auf den dynamischen Anzeigen der Tafeln wird jeweils die Anzahl freier Plätze im nachfolgenden Parkraum oder in einem Parkhaus angegeben. Diese Anzeige ist in LCD- oder LED-Technik vorgesehen, dem heutigen Stand der Technik entsprechend. Die LCD-Anzeigen zeichnen sich dank geregelter Hintergrundbeleuchtung durch sehr gute Lesbarkeit bei Tag und bei Nacht aus, die LED-Leuchten sind mit selbstleuchtenden Dioden versehen.

Es sind 3-stellige LCD-Segment-Anzeigen, oder LED-Anzeigen mit einer Schriftgrösse von ungefähr 15-18cm vorgesehen.



Abbildung: Beispiel eines PLS-Schildes mit LCD-Technik (PLS Zug)

9 Belegungserfassung offene Parkplätze

9.1 Art und Weise der Erfassung

Für den Einbezug der offenen Parkplätze in das PLS ist eine automatische Belegungserfassung erforderlich. Dazu werden aktuell zwei Technologien in Betracht gezogen, welche auch miteinander kombinierbar sein sollten:

- Optische Erfassung mittels Kameras in erhöhter Lage von mehreren Parkfeldern
- Erfassung mit einem Bodensensor in jedem einzelnen Parkfeld

Auf diese Weise wird jedes Parkfeld für sich detektiert, womit auch allfällige Detektionsfehler einzelner Plätze beim Fahrzeugwechsel von selbst wieder korrigiert werden.

Herkömmliche Belegungserfassungen z.B. mit induktiven Zählschleifen oder Laser-Mess-Detektoren werden nicht weiterverfolgt; zum einen kumulieren sich die auftretenden Zählfehler und erfordern eine regelmässige, zeit- und kostenintensive Belegungskorrektur von Hand. Zum anderen sind die Ein- und Ausfahrtsbereiche der Parkplätze in Olten oft sehr weit gefasst, was die Fehlerquote der Erfassung gegenüber eng geführten Zufahrten stark erhöht. Bei sehr breiten Zufahrtsbereichen, wie z.B. beim Parkplatz Reithalle, ist eine Zählung in dieser Art praktisch nicht zu beherrschen.

Und drittens ist die Belegung von Parkplätzen mit einer Anordnung der Parkfelder, wie sie am Amtshausquai vorliegen, auf diese Weise nicht zu erfassen.

9.2 Erläuterung der Belegungserfassung

Optische Erfassung mittels Kameras

Dabei werden die Parkplätze laufend mit Kameras betrachtet und die Belegung der einzelnen Parkfelder werden durch einen Algorithmus ermittelt.

Bei optimaler Anordnung der Kameras und Parkfelder können so mit einer einzelnen Kamera über 100 Parkfelder ausgewertet werden. In einem solchen Fall ist das sicherlich eine sehr elegante und kostengünstige Lösung. Dazu muss der Parkplatz aber auch offen und ohne Sichtbehinderung (z.B. durch Bäume) einsehbar sein.

Ganz so optimale Bedingungen liegen in Olten nicht vor, wo oft Bäume in den Parkplätzen stehen. Das führt dazu, dass die Anzahl der Kameras erhöht werden muss, um alle Parkfelder zu erfassen. Am Beispiel des Munzingerplatzes zeigen sich zudem die Grenzen der optischen Erfassung; hier stehen die Bäume so dicht, dass eine optische Erfassung nicht mehr sinnvoll installiert werden kann.

Die Kameras sind in ein Datennetzwerk (Ethernet) einzubinden. Dies kann kabelbasiert oder über ein WLAN geschehen. Selbstverständlich ist zudem eine Anbindung an das Internet erforderlich, um die erfassten Belegungsdaten weiterzugeben. Die entsprechende lokale Infrastruktur dazu ist aufzubauen.

Bei den einzusetzenden Kameras handelt es sich um handelsübliche Geräte mit bescheidener Auflösung; auf den Bildern können weder Gesichter noch Kontrollschilder erkannt werden. Ausserdem werden die Bilder nach der Auswertung der Belegung sogleich wieder gelöscht, damit erübrigen sich datenschutzrechtliche Einwände.

Erfassung mit Bodensensoren

Die Sensoren werden in jedem Parkfeld bündig in den Belag eingelassen, sodass die Belagsoberfläche eben ist. Dadurch ist nicht nur der Sensor besser geschützt (z.B. bei der maschinellen Reinigung oder Schneeräumung), es entstehen auch keine Stolperstellen und unerwünschte Unebenheiten.

Der Sensor funktioniert batteriebetrieben und detektiert Fahrzeuge durch Veränderungen im Erdmagnetfeld und/oder Ultraschallimpulse.

Der Installationsaufwand und die entsprechenden Kosten sind gegenüber der kamerabasierten Lösung deutlich höher, da jedes einzelne Parkfeld ausgerüstet werden muss. Es muss eine Öffnung in den Belag gebohrt werden, ein Einsatz wird darin eingeklebt und der Sensor anschliessend eingeschraubt. Ausserdem ist die Lebensdauer der Sensoren, resp. der Batterien auf etwa 8 Jahre beschränkt, danach müssen sie ausgewechselt werden.

Bei der Datenkommunikation mit den Sensoren kommen lieferantenspezifisch zwei Varianten vor;

- Die Sensoren kommunizieren mittels LoRaWAN direkt mit dem Leitrechner oder Host, es ist keine spezifische Infrastruktur notwendig. Allerdings muss das LoRaWAN lokal verfügbar sein, damit die Anbindung funktioniert. In der Schweiz bietet insbesondere die Swisscom dieses 'Internet der Dinge' an, die Abdeckung der betroffenen Parkplätze in Olten muss bei Bedarf geprüft werden.

- Die Belegung der Sensoren wird drahtlos an einen Konzentrator übermittelt, welcher z.B. an einen bestehenden Kandelaber montiert werden kann. Der Konzentrator erfasst die Daten der einzelnen Sensoren und gibt diese über das Mobilfunknetz an den PLS-Rechner weiter. Die Anzahl der Sensoren, die an einen Konzentrator angeschlossen werden können, ist allerdings beschränkt, genauso wie die Reichweite der entsprechenden Funkverbindung; es wird mehrere davon brauchen.

Eine kombinierte Belegungserfassung eines Parkplatzes mit den beiden Technologien ist möglich und voraussichtlich sinnvoll. Wobei übersichtliche Flächen optisch erfasst werden, während einzelne schlecht einsehbare Parkfelder mit Sensoren ausgerüstet werden. Es ist ein differenzierter Einsatz der am besten geeigneten Technologie für jeden Parkplatz anzustreben.

9.3 Ausrüstung der Parkplätze (Berechnungsbasis)

Im Folgenden ein Überblick über die aktuell vorgesehene Ausrüstung der Parkplätze. Es ist zu beachten, dass es sich hierbei um eine grobe Abschätzung handelt. Die effektiv notwendigen Gerätschaften und Auslegungen sind durch den oder die zu beauftragenden Lieferanten anlagenspezifisch auszuarbeiten und anzubieten. Dabei muss im Beschaffungsverfahren sichergestellt werden, dass die bestmögliche Ausrüstungsvariante für jeden Parkplatz evaluiert und separat vergeben werden kann. Es kann sich dabei sehr wohl um unterschiedliche Systeme und Anbieter handeln.

Als Berechnungsbasis für die nachfolgende Kostenschätzung wurde jeweils von einer reinen Sensorlösung ausgegangen. Beim Einsatz von kamerabasierten Belegungserfassungen dürfen die so errechneten Beträge nicht überschritten werden.

Parking	ca. Parkplätze	Erfassungsart	ca. Anzahl
Altstadt	125	Kameras und Bodensensoren	10 4
Munzingerplatz	64	Bodensensoren	64
Platanen	91	Kameras und Bodensensoren	14 8
Reithalle	191	Kameras	6
Strobel	52	Kameras	4
Walke	65	Kameras	3

10 Organisation

Um die benötigten Investitionen tätigen zu können, ist eine Trägerschaft notwendig, die auf verschiedene Weise organisiert sein kann:

- Die Stadt Olten übernimmt die Trägerschaft allein, das heisst auch die Finanzierung der Anlage und schliesst langfristige Verträge mit den übrigen Parkingbetreibern ab, um Beiträge an das PLS sicherzustellen.

Eigenschaften: Organisatorisch sehr einfach, keine Einbindung der übrigen Parkingbetreiber, starke formelle Bindung (Submissionsgesetz, etc.), Risiken liegen bei Stadt.

- Die Stadt Olten und die involvierten Parkingbetreiber (alle, oder auch nur einzelne) formen gemeinsam eine einfache Gesellschaft, die die Trägerschaft übernimmt und das PLS betreut. Auch bei dieser Form sind Verträge für die Beiträge an das PLS zwischen der Gesellschaft und den Parkingbetreibern notwendig.

Eigenschaften: Verhältnismässig einfache Organisation, Einbindung von weiteren Parkingbetreibern, Risiko gestreut bei den Teilhabern der Gesellschaft.

- Es wird eine Aktiengesellschaft gegründet mit Beteiligung der Stadt Olten, den Parkingbetreibern und ev. auch aussenstehenden Interessierten, welche Aufbau und Betrieb des PLS übernimmt. Die nötigen Verträge werden zwischen der AG und den Parkingbetreibern geschlossen.

Eigenschaften: Aufwändige Organisation, AG wird besteuert, Verwaltungsaufwand einer AG fällt an, formell unabhängiger, Risiko bei AG und Aktionären.

Welche Form die Trägerschaft schliesslich annimmt, hängt einerseits von den Bedürfnissen und Interessen der Stadt Olten ab, zu einem grossen Teil aber auch von der Bereitschaft der übrigen Parkingbetreiber zur Teilnahme an einem PLS.

11 Finanzierung

11.1 Kostenaufteilung

In diesem Bericht werden zwei finanziell zu trennende Anlagenteile beschrieben: zum einen das eigentliche PLS mit den Anzeigetafeln und zum anderen die öffentlichen Parkplätze der Stadt Olten, welche im Zuge des Aufbaus des PLS mit einer automatischen Belegungserfassung ausgerüstet werden müssen.

Die Finanzierung wie auch der Betrieb dieser öffentlich zugänglichen Parkplätze ist alleinige Sache der Stadt Olten und wird finanziell nicht mit den Projektkosten des PLS verflochten. In der nachfolgenden Kostenschätzung sind diese Bestandteile deshalb separat aufgelistet.

11.2 Kostenbetrachtung für das PLS

Die Kosten für das PLS teilen sich auf in einmalige Investitionskosten und wiederkehrende Kosten für Betrieb und Unterhalt. Der Betrieb des PLS soll selbsttragend sein. Für die Erhebung der Betriebsbeiträge von Seiten der einzelnen Betreiber sind verschiedene Varianten möglich:

- Über die Erfassung der betroffenen öffentlich zugänglichen Plätze (Kurzparker) eines Parkings.
- Erfassung der Anzahl Einfahrten von Kurzparkern in ein Parking.

Die konkrete Ausgestaltung wird Gegenstand der nach einer Genehmigung des Projektkredits durch das Gemeindeparlament folgenden Verhandlungen mit den Parkhausbetreibern sein.

12 Wartung und Unterhalt

Das Parkleitsystem ist an sich ein vollautomatisches System, das nach einer anfänglichen Parametrierung keiner Bedienung mehr bedarf. Ausgenommen sind selbstverständlich manuelle Eingaben, wenn einzelne Parkhäuser gesperrt werden sollen, wegen Umbauarbeiten, Festivitäten und dergleichen. Diese Bedienung erfolgt von der PLS-Zentrale aus und kann vom dort Zuständigen für die Parkhäuser übernommen werden.

Wie bei jeder technischen Einrichtung ist auch bei einem PLS mit Wartungsaufwand zu rechnen. Es können Defekte, Störungen oder auch Beschädigungen an den Anlagen auftreten, die wieder in Ordnung gebracht werden müssen. Da es sich beim PLS um ein System mit sehr wenigen mechanischen Komponenten handelt, kann mit relativ geringem Aufwand für den Unterhalt gerechnet werden. Sobald das System nach der Anfangsphase parametrierung und eingestellt wurde, wird der Aufwand für die technische Betreuung des PLS auf weniger als 10 Stellenprozent geschätzt.

Da es sich beim PLS lediglich um ein Informationssystem handelt, muss die Bereitschaft des Unterhaltsdienstes nicht mit hoher Priorität gewichtet werden. Es gibt beim PLS keine sicherheitsrelevanten Störungen, weder bei lokalen Störungen an Anzeigetafeln noch bei einem Totalausfall der Anlage.

Das bedeutet, dass Wartungs- und Unterhaltsarbeiten zu den üblichen Arbeitszeiten vorgenommen werden können und ein Pikett-Dienst nicht notwendig ist. Dies trägt dazu bei, die Unterhaltskosten tief zu halten.

Die vorgängigen Aussagen zu Wartung und Unterhalt des PLS sind in analoger Weise für den Betrieb der öffentlichen Parkplätze der Stadt Olten gültig.

13 Kostenschätzung Investition

Die folgende Kostenschätzung bezieht sich auf die in diesem Bericht vorgestellten Projektvarianten. Es handelt sich hierbei um eine Schätzung; die Genauigkeit liegt bei rund +/-20%. Eingesetzt wurden die Beträge mit einer Reserve von +20%, die auch dem Gemeindeparlament beantragt werden.

Unsicherheiten liegen insbesondere bei den folgenden Punkten vor:

- Standorte der Schilder: Eine Begehung mit dem AVT hat stattgefunden und erste Rückmeldungen liegen vor. Die exakte Positionierung einzelner Standorte steht aber noch aus, ebenso die detaillierte Erschliessung zur Energieversorgung. Seitens der Aare Energie AG (a.en) sind ebenfalls noch detaillierte Abschätzungen zu den Erschliessungsmöglichkeiten und entsprechende Kostenschätzungen hängig. Dementsprechend können auch die Kosten für die jeweiligen Erschliessungen der Standorte vorläufig nur aufgrund vergleichbarer Projekte abgeschätzt werden.
- Belegungserfassung der Aussenparkplätze: Wie bereits im Kapitel 9 beschrieben, handelt es sich um einen kritischen und heiklen Projektbestandteil, wobei zusätzlich verschiedene Varianten denkbar sind. Abhängig von den verfügbaren Systemen im Markt werden erst die Angebote zeigen, was von den jeweiligen Anbietern als realistische Lösungen verstanden wird.

Investition PLS:

	ca. CHF
1. Signalstandorte; dynamische Signalschilder mit Steuerungskomponenten, Masten, drahtlose Mobilfunk-Komponenten	385'000.-
2. Steuerung; PLS-Rechner, Software, drahtlose Mobilfunk-Komponente für Zentrale, Parkdatenerfassungsgeräte für die Belegungserfassung der Parkings	110'000.-
3. Dienstleistungen PLS-Lieferant; Projektierung, Montage, Inbetriebnahme, Dokumentation	90'000.-
4. Energieversorgung der Standorte; Erschliessung der Signale mit Energie, inkl. Abgangssicherungen, Zuleitungskabel, Aufschaltungen etc.	95'000.-
5. Bauliche Erschliessung der Standorte; Zuleitungen erstellen, Fundamente, Masten etc.	205'000.-
6. Projektierung und Bauleitung; SIA-Phasen 3-5	85'000.-
Parkleitsystem brutto, ohne MWST	970'000.-
MWST 7.7% (gerundet)	75'000.-
Total Parkleitsystem inkl. MWST	1'045'000.-

Investition Belegungserfassung städtische Parkings:

ca. CHF

1. Ausrüstung Parking Altstadt mit Belegungserfassung; Bodensensoren/Kameras, Datenkonzentratoren, Kommunikationsmittel, Anbindung an PLS, Montage, Energieversorgung, bauliche Massnahmen, etc.	110'000.-
2. Ausrüstung Munzingerplatz mit Belegungserfassung; Bodensensoren, Datenkonzentratoren, Kommunikationsmittel, Anbindung an PLS, Montage, Energieversorgung, bauliche Massnahmen, etc.	75'000.-
3. Ausrüstung Parking Platanen mit Belegungserfassung; Bodensensoren/Kameras, Datenkonzentratoren, Kommunikationsmittel, Anbindung an PLS, Montage, Energieversorgung, bauliche Massnahmen, etc.	90'000.-
4. Ausrüstung Parking Reithalle mit Belegungserfassung; Bodensensoren/Kameras, Datenkonzentratoren, Kommunikationsmittel, Anbindung an PLS, Montage, Energieversorgung, bauliche Massnahmen, etc.	150'000.-
5. Ausrüstung Parking Strobel mit Belegungserfassung; Bodensensoren/Kameras, Datenkonzentratoren, Kommunikationsmittel, Anbindung an PLS, Montage, Energieversorgung, bauliche Massnahmen, etc.	65'000.-
6. Ausrüstung Parking Walke mit Belegungserfassung; Bodensensoren/Kameras, Datenkonzentratoren, Kommunikationsmittel, Anbindung an PLS, Montage, Energieversorgung, bauliche Massnahmen, etc.	75'000.-
7. Projektierung und Bauleitung; SIA-Phasen 3-5	55'000.-
Parkleitsystem brutto, ohne MWST	620'000.-
MWST 7.7% (gerundet)	48'000.-
Total Belegungserfassung Parkings inkl. MWST	668'000.-

14 Jährliche Aufwendungen

Kosten für Betrieb und Unterhalt des PLS (geschätzt):

ca. CHF/Jahr

Kosten für die elektrische Versorgung (Strom) des Systems	3'500.-
Kosten für Ersatzteile und Unterhaltsmaterial für die Gerätschaften Annahme: ca. 2% der technischen Investitionssumme	9'500.-
Personelle Aufwendungen für den Unterhalt und die technische Betreuung, Annahme: ca. 5 Stellenprozent	10'000.-
Total jährliche Kosten für Betrieb und Unterhalt	23'000.-

Kosten für Betrieb und Unterhalt der Belegungserfassung für städtische Parkings (geschätzt):

ca. CHF/Jahr

Kosten für die elektrische Versorgung (Strom) des Systems	1'000.-
Kosten für Ersatzteile und Unterhaltsmaterial für die Gerätschaften Annahme: ca. 2% der technischen Investitionssumme	6'000.-
Personelle Aufwendungen für den Unterhalt und die technische Betreuung, Annahme: ca. 5 Stellenprozent	10'000.-
Jährliche Lizenzgebühren für den Betrieb der Parkplatzerfassungen	6'000.-
Total jährliche Kosten für Betrieb und Unterhalt	23'000.-

Kosten für die Amortisation:

Weil ein Teil der Gelder für die Investition im Fonds Parkgebühren vorhanden sind, reduzieren sich die jährlichen **Kosten für die Amortisation** auf **30'250 Franken** (Abschreibung der nicht durch den Fonds getragenen Kosten in der Höhe von 242'000 Franken in 8 Jahren).

15 Beilagen

- Beilage 1; Gesamtübersicht Parkplatzinformation zur Begriffsdefinition
- Beilage 2; Übersicht Einfallachsen, Parkings und Parkräume, PSO 3.004-1
- Beilage 3; Übersicht Parkleitsystem, PSO 3.001-2B