The background is an aerial view of a city street grid. Buildings are represented by grey shapes, and streets by white lines. A dashed orange line outlines a specific area. Three large green tree icons are overlaid on the map, each with a downward-pointing arrow indicating a potential tree location. The trees are stylized with a central trunk and a rounded, wavy canopy.

# VORSTUDIE BÄUME IN DER INNENSTADT

Potenzialanalyse zur Umsetzung neuer Baumstandorte in der Altstadt



# IMPRESSUM



**Bearbeitung:**

ARBOR revital GbR  
Borgmann gen. Brüser & Sternberg GbR  
Bielefelder Str. 103  
33790 Halle (Westf.)



**Auftraggebende:**

Stadt Offenburg  
Abteilung 3.1 Stadtplanung und Stadtgestaltung  
Projektleitung: Herr Andreas Clausen  
Wilhelmstraße 12  
77654 Offenburg

Stand: 12 / 2022

Redaktionelle Überarbeitung: 02 / 2023

# INHALT

<b>1. EINFÜHRUNG</b>		
2 – 3	Hintergrund	2
	Aufgabenstellung	2
	Aufbau der Studie	3
<b>2. AUSGANGSSITUATION</b>		
4 – 5	Bestehende Grün- und Freiraumstruktur	4
	Straßenräume	4
<b>3. RAHMENBEDINGUNGEN FÜR NEUE BAUMSTANDORTE</b>		
6 – 9	Räumliche Realisierbarkeit & Rettungswege	6
	Flächenkonkurrenz	6
	Technische Bauwerke und Leitungstrassen	7
	Koexistenz von Leitungen und Wurzelraum	8
	Klimatische Wirksamkeit und Einflüsse	9
<b>4. VORAUSSETZUNGEN FÜR VITALE BAUMSTANDORTE IN ZEITEN KLIMATISCHER VERÄNDERUNGEN</b>		
10 – 13	Stand der Technik	11
	Aktueller Ansatz – Der Wurzelraum als Schwamm	13
	Baumarten – Bäume für die Altstadt von morgen	13
<b>5. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN</b>		
14 – 15		
<b>6. ZWISCHENFAZIT</b>		
16 – 17		
<b>7. VERTIEFUNGSBEREICH MARTKPLATZ</b>		
18 – 27	Vertiefende Aufgabe & Bestandsituation	18–19
	Entwurfsvariante 1 – Baumreihen	20–23
	Entwurfsvariante 2 – Baumbühne	24–27
<b>8. VERTIEFUNGSBEREICH STADTBUCKEL</b>		
28 – 37	Vertiefende Aufgabe	28
	Entwurfsvariante 1 – Blumeneschen	29–33
	Entwurfsvariante 2 – Gleditschien	34–37
<b>9. ZUSAMMENFASSUNG</b>		
37		
<b>10 &amp; 11. ABBILDUNG- &amp; LITERATURVERZEICHNIS</b>		
38 – 39		
<b>12. ANLAGEN</b>		

# 1. EINFÜHRUNG

## Hintergrund

Die Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere zunehmende Hitze- und Trockenperioden sowie Starkregenereignisse, sind elementare Herausforderungen für die Städte von morgen. Beeinflusst durch den Wärmeinseleffekt in hoch versiegelten Bereichen – wie in der Innenstadt Offenburg – ist die thermische Aufenthaltsqualität schon heute spürbar eingeschränkt und nur durch entsprechende Verschattungsmaßnahmen aufrechtzuerhalten (s. Abb. 1).

Parallel zur Erhöhung des Albedo-Effekts und Entsiegelungsmaßnahmen stellen der Ausbau und der Erhalt von Stadtgrün (z.B. Baumpflanzungen, Dach- und Fassadenbegrünung) - teilweise mit der Kopplung blauer Infrastruktur - den wichtigsten städteplanerischen Baustein der Klimaanpassung dar. Insbesondere durch ihre Verschattungsleistung und Transpirationsprozesse wirken Stadtbäume der Wärmebelastung unmittelbar entgegen und führen zu einem verbesserten Kleinklima (vgl. BBSR: 29 ff./ Rahman).

2



Abb. 1: Erforderlicher Sonnenschutz im Hochsommer um thermischen Aufenthalt in hoch versiegelten Bereichen zu ermöglichen

## Aufgabenstellung

In dem Projekt „zukunftinnenstadtOG“, welches im Rahmen des Bundesprogramms „Zukunftsfähige Innenstädte und Zentren“ (ZIZ) stattfindet, soll unter anderem das Innenstadtentwicklungs-konzept der Stadt Offenburg aus dem Jahr 2014 fortgeschrieben werden. Dabei sollen außerdem die Herausforderungen des Klimawandels angegangen werden, die sich in der steinernen Innenstadt Offenburgs in besonderem Maße zeigen. Der Umgang mit zunehmenden Temperaturen und das Erproben verschiedener Möglichkeiten, mehr dauerhaftes Grün in die Innenstadt zu bringen und somit die Aufenthaltsqualität auch in Hitzeperioden zu gewährleisten, werden daher einen Schwerpunkt bei der Fortschreibung des Innenstadtprogramms bilden. (vgl. Stadt Offenburg 2022: 1)

Vorbereitend dazu soll diese fachliche Vorstudie „Bäume in der Innenstadt“ untersuchen, an welchen bislang versiegelten Standorten zusätzliche Baumpflanzungen, unter Berücksichtigung von Flächenkonkurrenzen und Leitungstrassen im Untergrund, möglich wären.

Der Untersuchungsraum stellt dabei den gesamten Altstadtbereich innerhalb der Wallanlage dar. Vertiefend werden dabei die wichtigen Straßen- und Platzräume, der „Stadtbackel“ sowie der „Marktplatz“, betrachtet (s. Abb. 2) und konkrete Lösungsvorschläge exemplarisch dargestellt (s. Kapitel 7+8).

Die Ausarbeitungen der Vertiefungsbereiche basieren dabei auf bereits existierenden Vorüberlegungen bzw. Entwürfen, wobei vorrangig die Realisierbarkeit geprüft und weiterentwickelt wird. Aufgrund laufender Planungsprozesse für den Bereich der Steinstraße und Fischmarkt sind diese nicht Bestandteil des Untersuchungsraumes.



Abb. 2: Untersuchungsbereich „Vorstudie Bäume in der Innenstadt“ (rot) mit Vertiefungsbereichen Marktplatz und Stadtbucket (orange)

## Aufbau der Vorstudie

Im folgenden Kapitel wird zunächst auf die bestehende Grünstruktur sowie die untersuchungsrelevanten Freiraumstrukturen des Untersuchungsbereiches innerhalb der Altlast Offenburgs eingegangen.

Mit Bezug auf die Leitfrage: „Wo lassen sich neue Baumstandorte realisieren?“ werden im Kapitel 3 die dafür relevanten Rahmenbedingungen genannt. Weiterführend wird auf die Voraussetzungen für vitale Baumstandorte in Zeiten klimatischer Veränderungen eingegangen.

Basierend auf den in Kapitel 3 und 4 dargelegten Grundlagen werden im fünften Kapitel die methodische Untersuchung und Kategorisierung dargelegt und die Handlungsempfehlungen für neue Baumstandorte in der Innenstadt genannt. Ausführlich dargelegt werden die Handlungsempfehlungen einschl. der Auswirkungen auf den Bestand in den der Studie anliegenden Steckbriefen (s. Anlage A).

In den Kapiteln 7 und 8 werden die Vertiefungsbereiche „Marktplatz“ sowie „Stadtbucket“ und deren Machbarkeit, verbunden mit einer Kostenprognose, kurz aufgeführt. Die detaillierten Planungen einschl. Übersichtspläne, Schnitte sowie Perspektiven sind aufgrund des Maßstabes in separaten Plänen (DIN A0 + DIN A1) als Anlagen der Studie beigelegt.

## 2. AUSGANGSSITUATION

Die historische Altstadt Offenburgs ist geprägt durch eine hohe städtebauliche Dichte mit teilweise historischen Gebäude- und Straßenzügen und ist weitestgehend durch die historische Stadtmauer mit angrenzendem Grüngürtel gefasst. Sie erfüllt ihre Funktion als zentralen Einzelhandelsstandort, als Wohnstandort und soziokulturelles Zentrum zugleich.

Grundlage für die heutige und zukünftige stadtplanerische Entwicklung der Innenstadt ist das „Entwicklungskonzept Innenstadt“ aus dem Jahr 2014. Neben einer umfassenden Analyse der Bestandssituation und der Darlegung von Stärken und Schwächen werden Handlungsempfehlungen genannt.

Im Zuge des Innenstadtprogramms „zukunftinnenstadtOG“ wurden in den letzten Jahren bereits umfassende Maßnahmen daraus umgesetzt. Die Lange Straße einschl. des Lindenplatzes wurde grundlegend saniert, mit dem „Rée Carré“ wurde ein neues Innenstadtquartier entwickelt, ein Schirmsystem zur Verschattung auf dem Marktplatz wurde integriert und der Grüngürtel wird derzeit freiraumplanerisch neu gestaltet.

4

### Bestehende Grün- und Freiraumstruktur

Der Grüngürtel, der das Untersuchungsgebiet umgrenzt, stellt für die Innenstadt die wertvollste Freiraumqualität dar und kann mit seinem alten Baumbestand als wichtige „klimatische grüne Lunge“ mit zentral zugänglichem Erholungswert bezeichnet werden. Zugleich weist der Altstadtbereich zentrale Freiräume auf, die mehr oder weniger einen Baumbestand aufweisen.

Wie in Abb. 4 dargestellt, bilden der Marktplatz und Stadtbuckel (s. Kapitel 7 und 8), der nördlich angrenzende Lindenhain zentral der Hauptstraße sowie der Lindenplatz im Osten die wichtigsten öffentlichen Stadträume. Davon weisen allerdings nur der Lindenhain sowie der Lindenplatz Bestandsvegetationen auf. Darüber hinaus existieren noch größere halböffentliche Freiräume bzw. Schulräume mit größeren Baumbeständen im Nordosten im Bereich der Klosteranlagen sowie im Süden am Grimmelshausen-Gymnasium. Gleichzeitig existieren mit dem Gerichts(park)platz und dem Parkplatz nördlich der Langen Straße wichtige ältere Baumbestände mit hoher Verschattungswirkung, die derzeit von einer öffentlichen Freiraumnutzung ausgeschlossen werden.

Ausgangssituation

Nennenswert sind auch private Liegenschaften in der nordwestlichen Pfarrstraße sowie der zentral gelegene Vitus-Burg-Straße, wo sich größere ältere Baumbestände befinden. Bedingt durch die Straßenquerschnitte befinden sich Straßenbäume nur in partiellen Abschnitten. Bedeutend sind dabei der nördliche und südliche Abschnitt der Hauptstraße, Abschnitte der Langen Straße sowie umgrenzend der Heiligen-Geist-Kirche im Nordwesten.

Das die Erhöhung von Stadtgrün einen hohen Stellenwert für die Stadt besitzt, wird an einem außergewöhnlich hohen Anteil an „mobilem Grün“ ersichtlich (s. Abb. 3). Fast an überall räumlich möglichen Baumstandorten befinden sich in den Sommermonaten repräsentative Tröge mit Kleinbäumen, Sträuchern und Staudenpflanzungen.



Abb. 3: Mobiles Grün an diversen Altstadtstandorten wie Ritterstraße & Lindenplatz

### Straßenräume

Im Kontext einer hohen Verdichtung und größtenteils privaten Liegenschaften beschränkt sich das Potenzial neuer Baumstandorte meist auf die Straßenräume, welche wiederum eine hohe Heterogenität aufweisen. Eine bedeutende Verbindung in Offenburg ist die nord-südlich verlaufende Hauptstraße mit einem Mindestquerschnitt von 15 Metern. Diese ist die wichtigste ÖPNV-Verbindung und Einkaufsstraße zugleich. Daneben ist die neu gestaltete Lange Straße eine wichtige Nord-Süd Verbindung mit dem Lindenplatz als Bindeglied Richtung Osten. Als größtenteils ausgewiesene Spielstraße weist diese einen „Shared-Space-Charakter“ auf. Zwischen diesen beiden Straßen befinden sich Einbahnstraßen wie bspw. die Ritter- und Glaserstraße oder die Steinstraße als Fußgängerzone in ost-westlicher Richtung mit einer Breite von i.d.R. über 8 Metern. Daneben befinden sich diverse historisch schmale Gassen mit Breiten von teilweise unter 3 Metern im Untersuchungsgebiet.



Abb. 4: Relevante Grün- und Freiflächen im Untersuchungsraum. Relevante Freiräume: gelb, Parkplätze: grau, prägende Baumbestände: grün, nicht frei zugänglich rot umgrenzt



Abb. 5: Relevante Freiräume Markt- und Stadt-buckel



Abb. 6: Parkplätze mit prägenden Baumbestand

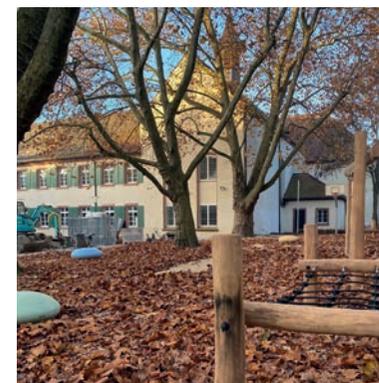


Abb. 7: Prägende Baumbestände auf Schulhöfen (Grimmelsh.-Gym & Klosterschule)



## Technische Bauwerke und Leitungstrassen

Bäume und Versorgungsleitungen teilen sich die Nutzung des gesamten unterirdischen Raums in Städten. Diese Koexistenz führt zu gewissen Konflikten mit verschiedensten Leitungstrassen und/oder deren unterirdischen Bauwerken (Schächten/Schiebern) hinsichtlich der Schaffung eines ausreichenden Wurzelraumes (s. Abb 10). Wie in Abb. 11 ersichtlich, existiert kaum ein leitungsfreier Korridor im Untersuchungsgebiet.

Konkret befinden sich im Untersuchungsgebiet folgende Leitungen:

- Kanalisation (ausschließlich Mischwasser)
- Frischwasser
- Strom
- Gas
- Telekommunikation (Telekom & Vodafone)

Zeitnah wird zudem das Fernwärme- sowie Glasfasernetz im Altstadtbereich ausgebaut. Die hierzu existierenden Planungsstände (Stand 11/2022) lassen jedoch keine genaue Lageeinordnung zu, sodass diese in der Vorstudie nicht näher betrachtet werden können.



Abb. 9: Beispielhafte Darstellung unterirdischer Straßenräume und deren vielfältige Nutzung



Abb. 10: Übersichtskarte des Untersuchungsraums mit diversen Leitungstrassen

Leitungen und Baumwurzeln müssen sich daher unterirdische Räume teilen. Hinzu kommt das Wurzeln in den porenreichen, schwachverdichteten Bettungsmaterialien ideale Wachstumsbedingungen vorfinden, was somit durch Einwurzelung in Rohren (Konkret Mischwasserleitungen) zu funktionalen Beschädigungen bzw. Beeinträchtigungen führen kann (s. Streckenbach: 9 / DWA-M 162: 10 / FGSV: 9ff). Gleichzeitig führen Grabungsarbeiten (z. B. bei Neuverlegungen oder Sanierungen) im Wurzelraum nicht selten zu deutlichen Beschädigungen von Baumbeständen. Die Folge ist oftmals auch nach mehreren Jahren das Absterben des Baumes.

## Koexistenz von Leitungen und Wurzelraum

Prinzipiell gilt die Beachtung von Regelabständen von mind. 2,50 m zu Leitungen und die Beachtung der Richtlinien des „Merkblattes DWA-M 162 – Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle 2013“ (DWA-M 162) oder der entsprechenden Versorger. Im Kontext neuer Baumstandorte in der Altstadt würde dies zu einer sehr geringen Zahl möglicher Standorte führen.

8

Um Rohre vor Wurzeln und Wurzeln vor Leitungen bzw. Leitungsaufgrabungen zu schützen, bestehen verschiedene Schutzmaßnahmen wie Wurzelschutzbahnen (s. Abb. 11 + 12), die auch geringere Abstände ermöglichen.



Abb. 11: Beispiel einer Wurzelschutzbahn zur Trennung von Wurzelraum und Leitungskorridoren



Abb. 12: Geringer Abstand zu einem Mischwasserkanal und Schacht auf dem Lindenplatz vermutlich nur durch entsprechenden Leitungsschutz umgesetzt

Gleichzeitig ist auch die Verlegetiefe von Leitungen von Relevanz. Während sich Telekommunikationsleitungen teils sehr oberflächennah befinden, Gas- und Stromleitungen einer Regeltiefe von 60 cm unterliegen und Wasserleitungen frostfrei gegründet sind, befinden sich die Mischwasserkanäle in der Altstadt in unterschiedlichen Tiefen, teilweise bis 5 Meter.

Hinsichtlich einer fokussierten Erweiterung von Baumstandorten bedeutet dies, dass bis auf die Mischwasserkanalisation Leitungstrassen – unter entsprechendem Aufwand – verlegbar sind.

## Klimatische Wirksamkeit und Einflüsse

Bäume als „natürliche Klimaanlage“ kühlen aktiv durch Transpiration, verhindern durch Verschattung eine Überhitzung und sorgen somit für eine deutlich bessere Behaglichkeitstemperatur (s. Laue: 46). Wie in Abb. 13 ersichtlich, bestehen bedeutende Temperaturunterschiede in Bereichen mit vitalem Baumbestand gegenüber Bereichen mit versiegelten, sich stark aufheizenden Flächen.

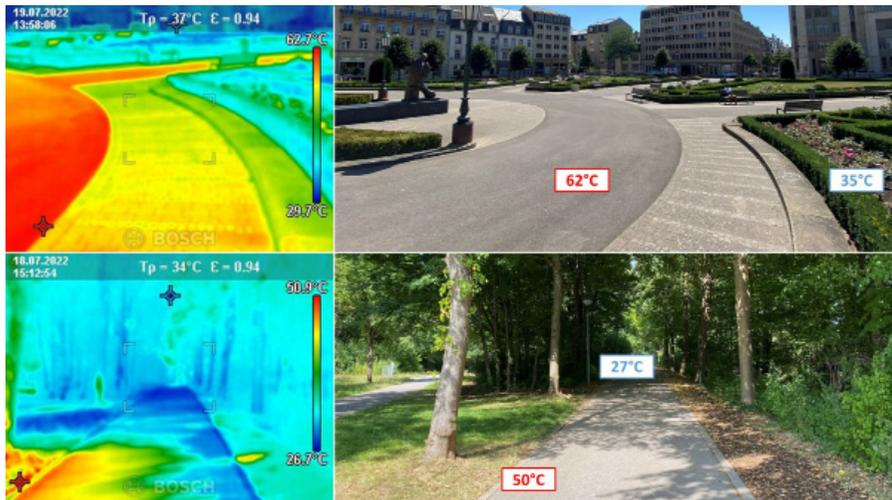


Abb. 13: Beispielmessung der Temperatur Mitte Juli 2022 in Luxemburg mit Unterschieden von über 30 °C der Oberflächentemperatur auf verschatteten und nicht verschatteten Bereichen.

Die dichte Bebauung, verbunden mit oftmals engen Straßenquerschnitten der Altstadt, führen jedoch auch im positiven Sinne dazu, dass insbesondere Ost-West ausgerichtete Straßenräume eine Situation mit hoher Gebäudeverschattung aufweisen.

Mögliche Baumstandorte in einer baulichen Verschattung wie in der Glaserstraße (s. Abb. 14), leisten zwar eine Transpirationsleistung und erhöhen allgemein die Raumqualität, besitzen jedoch eine geringe klimatische Wirksamkeit aufgrund fehlender Verschattung.



Abb. 14: Baumbestand in der Glaserstraße an der Nordfassade eines Hauses mit keinerlei verschattender Wirkung innerhalb des Gebäudeschattens.

Gleichzeitig können dichte Kronendächer einen negativen Einfluss auf die Luftzirkulation von stadtklimatisch relevanten Straßenzügen nehmen. Im Landschaftsplan der Stadt Offenburg sind Straßen der Altstadt nicht als fungierende Luftleitbahnen dargestellt (s. Stadt Offenburg 2015). Jedoch können potenzielle Baumpflanzungen im Bereich der Hauptstraße auch einen negativen Einfluss durch unterbindende Zirkulation nehmen. Dabei haben die Baumgröße sowie Kronenform einen entscheidenden Einfluss. Diese Faktoren sind nicht Bestandteil dieser Studie und bedürfen ggf. einer entsprechenden klimatischen Simulation.

## 4. VORAUSSETZUNGEN FÜR VITALE BAUMSTANDORTE IN ZEITEN KLIMATISCHER VERÄNDERUNGEN

Die Entwicklung und Vitalität eines (Stadt)baumes wird neben seiner physiologischen Eignung bzw. genetischen Ausstattung (Herkunftsgebiete, Stichwort: „Klimabäume“) (Roloff 2021) und neben seiner Konditionierung am urbanen Endstandort (Balder 1998), im Wesentlichen durch die Beschaffenheit seines Wurzelraums bestimmt. Nur vitale und ausreichend große Gehölze können sowohl eine merkliche klimatische als auch eine gestalterische und nennenswerte ökologische Wirkung entfalten.

Für die Aufrechterhaltung ihrer eigenen Lebensfunktion und steten oberirdischen Weiterentwicklung sind Bäume darauf angewiesen, kontinuierlich neue geeignete Wurzelräume zu erschließen. Dabei haben die Eigenschaften des Bodens (Luft- und Gasaustausch, Wasserspeicherkapazität, Nährstoffverfügbarkeit und pH-Wert) maßgeblichen Einfluss (Bartsch; Röhrig 2016: 19-20).

10

Pflanzbeispiele aus der näheren Vergangenheit zeigen auf, dass Gehölze bei zu geringen Wurzelräumen vorzeitig vergreisen (Stichwort: Blumentopfeffekt), d.h. schon in einer vergleichsweise frühen Altersphase das Höhen- und Breitenwachstum einstellen und somit nie beschriebene klimaregulierende Funktionen übernehmen (s. Abb. 15 + 16) (Balder 1998). Verstärkt wird diese Situation durch Hitze- und Trockenphasen und mehreren Dürresommern in Folge (z. B. 2018-2020).

In Hinblick auf die Ausfallzahlen in den Pflanzjahrgängen der vergangenen Jahrzehnte, welche seit 2018 sprunghaft ansteigen, zeigt sich wie labil das städtische Grün vielerorts wirklich ist und wie lebensnotwendig regelmäßige, ergiebige Niederschläge in der Vergangenheit waren, um dieses zu erhalten. Indirekt, z. B. beim Versuch alte Bestände noch einige Jahre zu erhalten wird deutlich, welche Pflegeintensitäten vorwiegend durch Bewässerung in den kommenden Jahrzehnten nötig wären, um zukünftig auch neue Bäume ausreichend zu versorgen, die aktuell in alte beschränkte Bauweisen gesetzt würden.

Der alleinigen Verwendung von sog. „Klimabäumen“ bei unveränderten ungünstigen

Voraussetzungen für vitale Baumstandorte in Zeiten klimatischer Veränderungen

Rahmenbedingungen (wenig Wurzelraum, gleiche Pflegestrategien) oder anders gesagt das Abwälzen der gegenwärtigen Probleme auf die Baumartenverwendung, wird sehr wahrscheinlich an vielen urbanen Extremstandorten (Abb. 16) nicht ausreichen, um den zukünftigen Ansprüchen zu genügen und lässt offensichtliche Potenziale außer Acht.

Hinsichtlich ihrer ausreichenden Wasser- und Nährstoffversorgung in immer längeren Hitze- und Trockenphasen sind somit ausreichend große Wurzelräume elementar. Dies bedeutet dass Bäume, abhängig von der Baumart, der Wuchsentwicklung sowie dem Alter, einen entsprechend großen durchwurzelbaren Raum benötigen, der im Verhältnis zur Baumkrone steht (vgl. FLL 2015: 23).



Abb. 15: Vegreiste Platanen und Linden nach wenigen Jahrzehnten Standzeit in Wolfsburg 2017



Abb. 16: Vorzeitig vegreiste „Klimabäume“ (von links: Silberlinden, Zerreiche, Blumenesche) in Budapest 2021, die ihre angedachte Verschattungsfunktion wahrscheinlich nie erreichen

Als eine Richtgröße für den benötigten Wurzelraum hat sich eine Faustformel von Bakker und Kopinga durchgesetzt (vgl. Schönfeld 2017: 42), welche pro m<sup>2</sup> Kronenprojektionsfläche 0,75 m<sup>2</sup> durchwurzelbaren Raum fordern (s. Abb. 17) (Kopinga 1997 nach ebd.: 42).

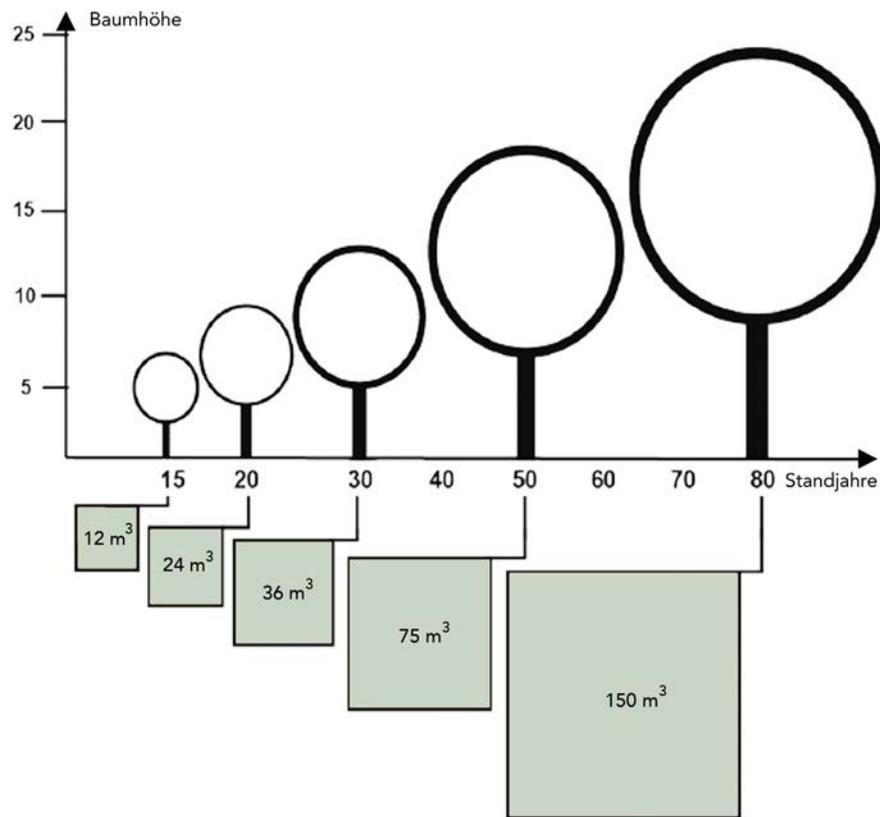


Abb. 17: Schematische Darstellung des Verhältnisses von Kronenprojektionsfläche und durchwurzelbarem Raum nach Bakker & Kopinga

## Stand der Technik

Konkrete Anforderungen für Baumpflanzungen in hoch verdichteten, überbauten Bereichen werden durch die Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL) formuliert.

- Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege (aktueller Stand 2015)
- Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate (aktueller Stand 2010)

Die genannten Empfehlungen stellen den aktuellen Stand der Technik dar (Stand 11/2022) und formulieren konkrete Anforderungen an das Substrat sowie verschiedene Bauweisen. An die Empfehlungen der FLL angegliedert existieren „Hinweise zur Straßenbepflanzung in bebauten Gebieten“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) aus 2006. Darüber hinaus bestehen zusätzliche technische Vorschriften für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten der Stadt München (ZTV-Vegtra-Mü), welche zumindest für München eine bindende Vertragsgrundlage darstellen und aufgrund verschärfter vegetationstechnischer Anforderungen von überregionaler Bedeutung sind.

Gemeinsames Ziel der Regelwerke ist, den Bäumen für die Anfangsentwicklung in den ersten Standjahren einen ausreichend großen Wurzelraum zur Verfügung zu stellen. Die FLL und FGSV fordern einen durchwurzelbaren Raum von mindestens 12 m<sup>3</sup> + X m<sup>3</sup> (erweiterbarer Wurzelraum). Die Größe des erweiterten Wurzelraums ist wiederum abhängig von der zukünftigen Baumart<sup>2</sup> und dem zur Verfügung stehenden Entwicklungsraum (s. Abb. 17) (s. FLL 2015: 23/ FGSV 2006: 15). Die ZTV-Vegtra-Mü geht noch weiter und fordert einen Flächenbedarf von mindestens 24 m<sup>2</sup> für Bäume 1. Ordnung, was bei einer Tiefe von 1,5 Metern 36 m<sup>3</sup> durchwurzelbaren Raum entspricht (ZTV-Vegtra-Mü 2016: 7).

Weiterhin sollen die Baumwurzeln möglichst in die Tiefe gelenkt werden um einerseits Schäden an der Oberfläche zu vermeiden und andererseits eine gute Verankerung

<sup>2</sup> In den Regelwerken werden die Bäume i.d.R. in drei Größenordnungen unterteilt. Großbäume 1. Ordnung mit einer Wuchshöhe von etwa 40 m, mittelgroße Bäume 2. Ordnung mit einer Wuchshöhe von etwa 20 m sowie Kleinbäume mit einer Wuchshöhe von etwa 10-15 m. (s. FLL 205: 23)

gegen Windlasten zu erreichen. Hierfür müssen die Pflanzgruben eine Mindesttiefe von 1,50 m aufweisen (s. FLL 2010: 25/ ZTV-Vegtra-MÜ 2016: 4).

Grundsätzlich wird in die zwei Bauweisen bzw. zwei Arten von Vegetationstragschichten „nicht überbaubare Pflanzgrubenbauweise 1“ sowie „überbaubare Pflanzgrubenbauweise 2“ unterschieden, dessen Eigenschaften in Abb. 18 + 19 aufgeführt sind und vertiefend den Regelwerken zu entnehmen ist.

12

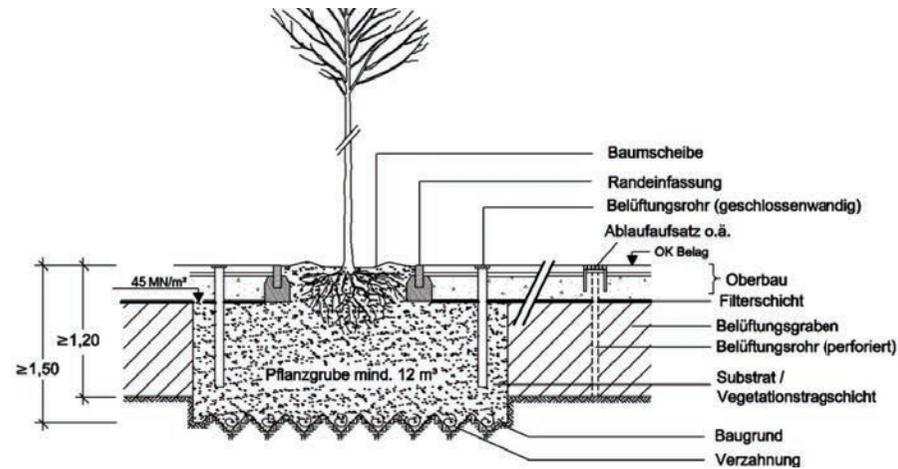


Abb. 18: Pflanzgrubenbauweise 2 mit einer überbauten Pflanzgrube und einer Grabenbelüftung nach FLL/FGSV

	FLL 2010 Empfehlungen für Baumpflanzungen Teil 2: (Standortvorbereitung für Neupflanzungen, Pflanzgruben und Wurzelraumvergrößerung, Bauweisen und Substrate)		ZTV Vegtra-MÜ (Technischen Vorschriften für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten der Stadt München)		FGSV (Hinweise zur Straßenbepflanzung in bebauten Gebieten)
	Pflanzgrubenbauweise 1 (nicht überbaubar)	Pflanzgrubenbauweise 2 (überbaubar)	Substrat A (nicht überbaubar)	Substrat B (überbaubar)	
<b>Abgaben zum Substrat</b>					
Korngröße	0/11 bis 0/32 mm	0/16 bis 0/32 mm	0/8 bis 0/32 mm	0/16 bis 0/32 mm	0/11 bis 0/20 mm
Schlammkomgehalt (< 0,06 mm)	5 - 25 Masse-%	5 - 15 Masse-%	5 - 25 Masse-%	< 10 Masse-%	5 - 15 Masse-%
Sand Anteil (0,06-2,0 mm)	≥ 30 Masse-%	≥ 30 Masse-%	≥ 30 Masse-%	≥ 30 Masse-%	≥ 30 Masse-%
Wasserdurchlässigkeit (k <sub>f</sub> -Wert)	5 x 10 <sup>-9</sup> – 5 x 10 <sup>-4</sup>	5 x 10 <sup>-9</sup> – 5 x 10 <sup>-4</sup>	5 x 10 <sup>-9</sup> – 5 x 10 <sup>-4</sup>	5 x 10 <sup>-9</sup> – 5 x 10 <sup>-4</sup>	1 x 10 <sup>-4</sup> – 1 x 10 <sup>-1</sup>
Wasserkapazität	≥ 25 Vol.-%	≥ 25 Vol.-%	≥ 25 Vol.-%	≥ 25 Vol.-%	35 Vol.-% – 40 Vol.-%
Luftkapazität (bei max. Wasserkapazität)	≥ 10 Vol.-%	≥ 10 Vol.-%	≥ 10 Vol.-% bei D <sub>90</sub> = 95%	≥ 10 Vol.-%	≥ 15 Vol.-%
Organische Substanz	1 – 4 Masse-%	1 – 2 Masse-%	2 – 4 Masse-%	1 – 2 Masse-%	–
pH-Wert	5,0 – 8,5	5,0 – 8,5	5,5 – 8,2	5,5 – 8,2	4,5 – 8,5
Gesamtporenvolumen	–	–	≥ 35 Vol.-% bei D <sub>90</sub> = 95%	≥ 35 Vol.-% bei D <sub>90</sub> = 95%	≥ 40 Vol.-% bei D <sub>90</sub> = 95%
Nährstoffgehalt/ Düngung	Nach Bedarf bei der Pflanzung und im Rahmen der Pflege	Nach Bedarf bei der Pflanzung und im Rahmen der Pflege	–	–	–
Salzgehalt	150 mg/ 100g	150 mg/ 100g	150 mg/ 100g	150 mg/ 100g	–
<b>Angaben zum Wurzelraum</b>					
Volumen	12 cbm		36 cbm		12 cbm
Tiefe	≥ 1,50 m		–		≥ 1,50 m
<b>Angaben zur Tragfähigkeit</b>					
Verdichtungsgrad D <sub>pr</sub>	83 % – 87%		83 % – 87%		≤ 95 %
Verformungsmodul E <sub>v2</sub>	–		–		≥ 45 MN/m <sup>2</sup>

Abb. 19: Substratanforderungen der unterschiedlichen Regelwerke FLL 2010/ ZTV Vegtra-MÜ 2016 / FGSV 2006

Voraussetzungen für vitale Baumstandorte in Zeiten klimatischer Veränderungen

Um Bäumen langfristig ein gutes, möglichst tiefgründiges Wachstum – insbesondere in verdichteten, überbauten Substraten – zu ermöglichen, werden bautechnische Belüftungsmaßnahmen empfohlen (s. ebd.: 43 ff./ FGSV 2006: 20 ff.).

Zusammenfassend bedarf es für langfristig vitale Bäume in Zeiten längerer Hitze- und Trockenphasen ausreichend dimensionierte Wurzelräume. Konkret bedeutet dies für die Studie, dass ausschließlich Baumstandorte genannt werden, die einen Wurzelraum mit einer Mindestgröße von 12 m<sup>3</sup> ermöglichen oder nur Kleinbäume in Wurzelraumgrößen von mind. 8 m<sup>3</sup> gepflanzt werden.

Der Fokus sollte dabei auf durchgehenden und verbindenden Wurzelräumen (s. Abb. 20) liegen, die idealerweise einer geringen Überbauung unterliegen. Entscheidend dabei ist zugleich die nutzbare Wasserverfügbarkeit. Dabei rücken ein intelligentes Bewässerungsmanagement, technische Bewässerungen sowie die Kopplung mit Niederschlagswasserbehandlung sog. „Blau-grüne Infrastruktur“ in den Fokus.

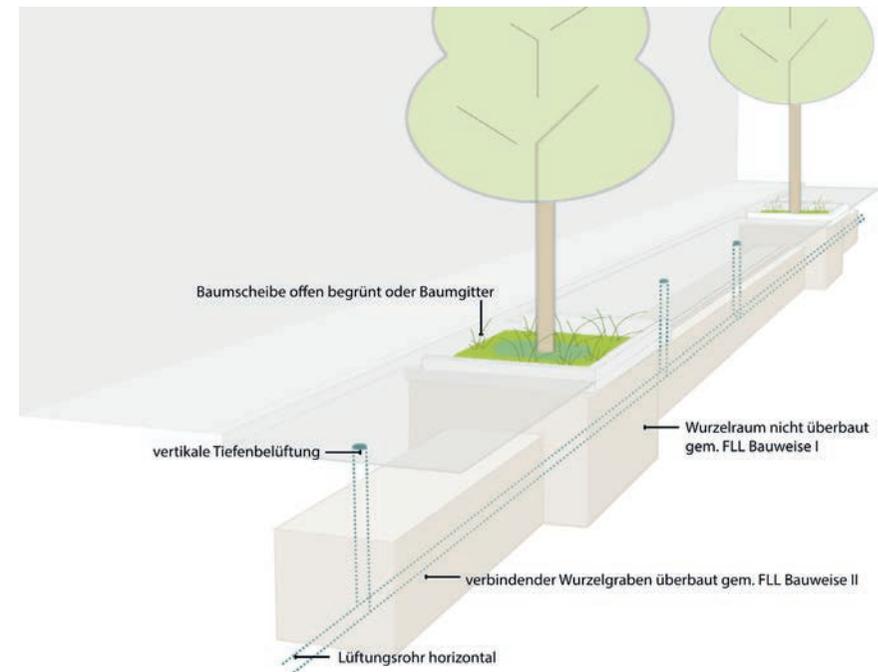


Abb. 20: Beispielhafte Visualisierung eines verbindenden Wurzelraums mit Belüftungsmaßnahmen

## Aktueller Ansatz – Der Wurzelraum als Schwamm

Ein aktuell viel diskutierter Lösungsansatz ist dabei die gezielte Einleitung von Niederschlagswasser an den Baumstandort bzw. in den Wurzelraumbereich eines Baumes. Durch sogenannte Baum-Rigolen (Kombination aus Baumstandort und Rigole) wird Speicher- bzw. Retentionsraum für Niederschlagswasser geschaffen und es soll die Wasserverfügbarkeit und Verdunstungsleistung in Trockenphasen erhöht werden (s. Terp 2016: 7; Sommer, et al. 2017: 22). Darüber hinaus kann durch diese Maßnahme der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung eine mögliche Flächenkonkurrenz aufgehoben werden und auf verhältnismäßig kleinem Raum implementiert werden (vgl. Sieker 2017b). Allgemein werden in Baum-Rigolen folgende Vorteile gesehen (s. Pallasch 2017b/ Grohmann; Menconi 2016: 80/ Terp 2016: 7):

Aus vegetationstechnischer Sicht:

- Verbesserung des Baumstandortes, insbesondere des Wurzelraums
- Optimierung der Wasserverfügbarkeit und Reduzierung von Trockenstress
- Erhöhung der Verdunstungsleistung von Bäumen
- Erhalt und Verbesserung der klimatischen Leistungsfähigkeit von Bäumen

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht:

- Reduzierung des Risikos von Überflutungen durch Versickerung und Rückhaltung des Niederschlagswassers vor Ort
- Filterung und Rückhalt von verunreinigenden Stoffen über eine natürliche Bodenschicht
- Erhöhte Verdunstung von Niederschlagswasser durch Transpiration der Bäume
- Erhöhung der Grundwasserinfiltration und Grundwasserneubildung
- Verbesserung des ökologischen Zustands städtischer Gewässer

Zur Implementierung dieses Ansatzes – welcher parallel in der Machbarkeitsstudie „baum2og“ untersucht wird – bedarf es der Erfüllung bestimmter Parameter (u.a. Gebäudeabstand, Wasserdurchlässigkeit, Gefällesituation, ggf. Ableitung Überschusswasser, keine Altlasten). Grundsätzlich bedarf es somit einer vertiefenden Analyse, die nicht Inhalt dieser Studie ist, doch ergibt sich ein Potenzial im Bereich des Stadtbuckels (s. Kapitel 8).

## Baumarten – Bäume für die Altstadt von morgen

Anpassung an den Klimawandel bedeutet zugleich Anpassung der Baumarten- bzw. Sortenauswahl. Hierzu zählt zugleich der Aspekt einer Diversifizierung an Baumarten in einem von meist drei bis vier Baumarten dominierendem Bestand.

Mit der GALK-Straßenbaumliste und citree-Datenbank / Untersuchungs(listen) wie Stadtgrün 2021, Bäume mit Zukunftscharakter, KlimaArtenMatrix und Portfolios diverser Baumschulen existiert eine breite Übersicht an sog. „Klimabäumen“ oder „Zukunftsbäumen“, die eine bessere Resistenz gegenüber Hitze und Trockenheit haben und Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen besitzen.

Letztendlich existieren für jeden urbanen Standort geeignete Baumarten. Von höchster Relevanz ist dabei das Fachwissen über Baumeigenschaften im Kontext der jeweiligen Standortbedingungen.

## 5. HANDLUNGSEMPFEHLUNG – REALISIERBARKEIT VON BAUMSTANDORTEN IN DER INNENSTADT

Wo lassen sich jetzt neue Baumstandorte realisieren? An welcher Stelle ergeben neue Bäume überhaupt Sinn und welche Auswirkungen resultieren daraus?

In dieser Machbarkeitsstudie wurde aus den in Kapitel 3-4 dargestellten Rahmenbedingungen drei Untersuchungsebenen (räumliche Realisierbarkeit, Konflikt vorhandener Leitungstrassen und klimatische Wirksamkeit) entworfen und daraus eine Bewertungsmatrix mit entsprechender Kategorisierung von sehr gut geeigneten Baumstandorten bis ungeeigneten Baumstandorten entwickelt (s. Abb.21).

Grundlegend für die Analyse möglicher neuer städtischer Baumstandorte war zunächst die **räumliche Realisierbarkeit** unter Beachtung von Rettungswegen, vorhandenen Einfahrten sowie unterirdischen Einbauten wie Leitungsschächten.

Weiterhin wurden die Standorte im Kontext **vorhandener Leitungstrassen** (Telekommunikation, Gas, Wasser, Mischwasser) untersucht und kategorisiert. Beabsichtigte Leitungstrassen (Glasfaser & Fernwärme) konnten in dieser Studie nicht mit analysiert werden, da bloß grobe Vorplanungen zum Zeitpunkt dieser Vorstudie vorlagen bzw. Fernwärmetrassen nur im unmittelbar angrenzenden Bereich existieren.

Im Kontext erforderlicher Klimaanpassungen – bei denen neue Baumstandorte eine elementare Bedeutung durch Transpiration und insbesondere durch Verschattung zukommt, wurden mögliche Baumstandorte hinsichtlich Ihrer Verschattungswirkung untersucht und eingeordnet.

Die ausführlichen Analyseergebnisse, die Verortung potenzieller Baumstandorte, die Auswirkungen auf den Straßenraum und/oder Leitungstrassen, verbunden mit einer Kostenschätzung ist der **Anlage A – Baumstandorte in der Innenstadt** zu entnehmen.

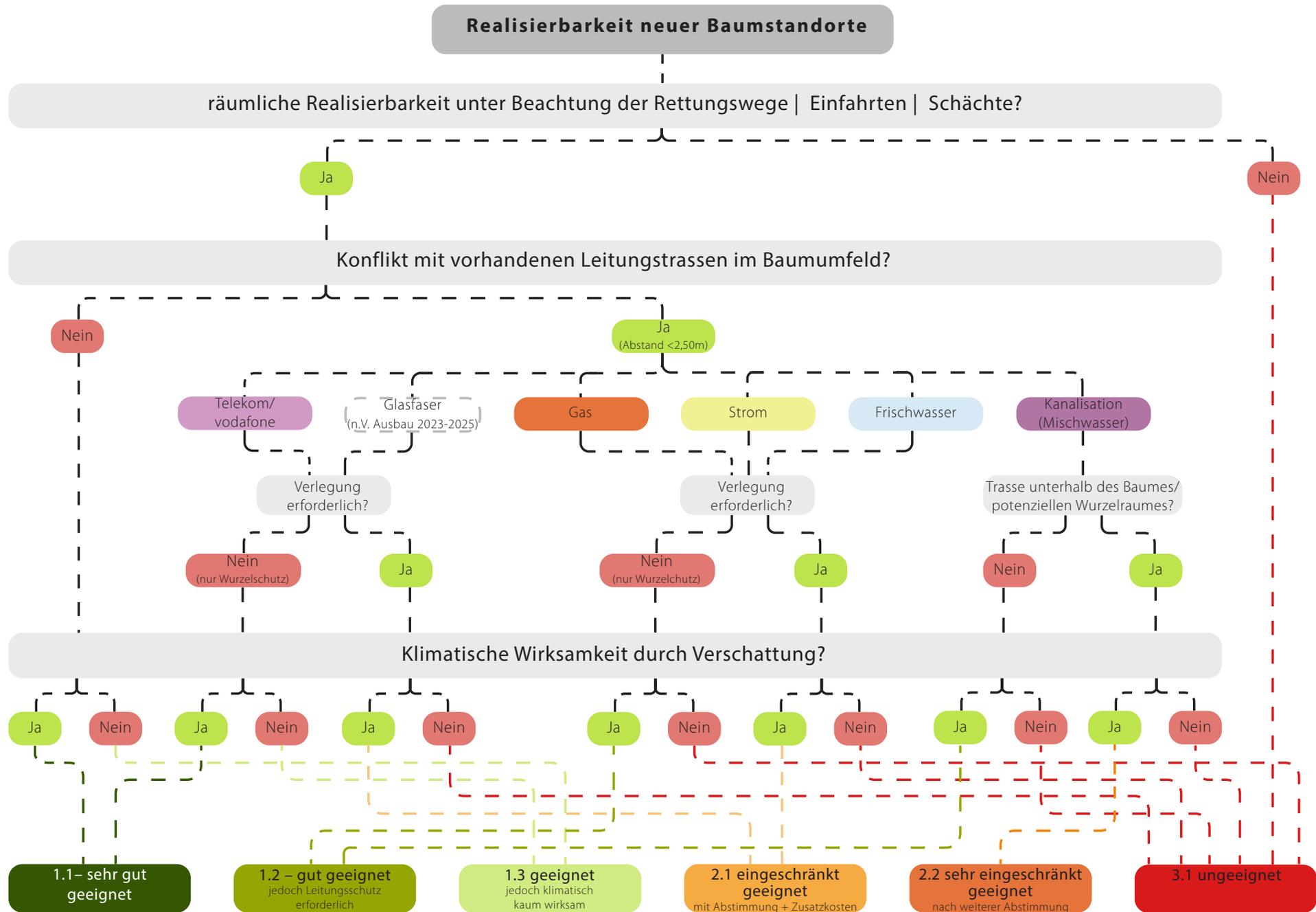


Abb. 21: Bewertungsmatrix zur Analyse möglicher neuer Baumstandorte im Untersuchungsgebiet mit entsprechender Kategorisierung

## 6. ZWISCHENFAZIT

Im Ergebnis zeigt sich, dass es in Anbetracht der hohen städtebaulichen Dichte der Altstadt, den teils engen Gassen sowie den bereits vorhandenen Baumstandorten nur ein geringes bis mittleres Potenzial für neue Baumstandorte im öffentlichen Raum gibt (s. Abb. 23).

Aufgrund des Straßenquerschnitts der Hauptstraße bietet diese noch das höchste Potenzial, ist jedoch oftmals mit Verlegung vorh. Leitungstrassen verbunden. Dies bedeutet, dass die Entwicklung neuer Baumstandorte im Bereich der Hauptstraße mit einer perspektivischen Grundsanierung verbunden ist.

Auch im Bereich der sanierten Langen Straße sowie insbesondere dem Lindenplatz ergeben sich geeignete Räume, die eine Erhöhung des Baumbestandes – über die Neupflanzungen hinaus – bieten. Daneben sind in Straßen wie der Ritterstraße, Glaserstraße oder Gymnasiumstraße neue Baumstandorte umsetzbar, jedoch mit dem Entfall von Stellplätzen verbunden.

Sehr gute Möglichkeiten bestehen an Liegenschaftsgrenzen zu (halb)öffentlichen Einrichtungen wie der Kirche zum Heilig Geist oder dem Grimmelshausen Gymnasium, was entsprechende Abstimmungen erfordert.

16

### Bestandsbäume erhalten

Wie in Kapitel 2 erläutert, bestehen raumprägende und wertvolle Baumbestände mit dem Lindenhain im Zentrum der Hauptstraße und insbesondere mit dem großen Platanenhain am Gerichts(park)platz. Aufgrund des vorhandenen klimatischen Aufenthalts- und Freiraumwertes sowie einer sehr guten Infrastruktur an Tiefgaragen ist eine perspektivische Nutzung als Parkplatz mit einer nachhaltigen Stadtentwicklung nicht kompatibel.

Allgemein sorgen Altbäume – wie die Platanen am Gerichtsparkplatz – für die effektivste klimatische Wirkung, sodass deren langfristiger Vitalerhalt z. B. durch Entsiegelungsmaßnahmen und Wurzelraumoptimierung in der Regel wertvoller als Neupflanzungen sind (vgl. Dujesiefken 2022).

### Alternative Begrünungsformen

Die analysierten Baumstandorte im öffentlichen Raum stellen nur einen wichtigen Baustein zur Klimaanpassung dar. Weitere Bausteine bilden Dach- und Fassadenbegrünungen oder auch Entsiegelung von Randflächen, verbunden mit Staudenpflanzungen. Da diese Flächen (Dach, Fassaden) weitestgehend in Privatbesitz sind, ist der städtische Einfluss begrenzt. Jedoch können perspektivische Wettbewerbe und/oder Förderungen einen wichtigen Anreiz darstellen, um attraktive Dach- und Fassadenbegrünungen auf oder an privaten Liegenschaften zu verwirklichen. Ein gutes Beispiel stellt hier die Weinstraße mit ihren vergleichbaren engen historischen Straßenzügen, begrünt mit Wein und Feigenbäumen, dar (s. Abb. 22).



Abb. 22: Vielfältige Fassadenbegrünung i.d.R mit Wein sowie an der Fassade wachsende Feigen entlang der Weinstraße.



Abb. 23: Übersicht möglicher Baumstandorte im Untersuchungsgebiet mit entsprechender Kategorisierung (Eignung)

## 7. VERTIEFUNGSBEREICH MARKT-PLATZ

„Der Offenburger „Marktplatz“ ist kein historischer Platz. Er wurde 2006 in Zusammenhang mit einer grundlegenden Neuordnung der baulichen Umgebung auf einem Tiefgaragenneubau erstellt. Mit seiner großen Fläche von 4.000 m<sup>2</sup>, seiner zentralen Lage in der Altstadt und seiner vergleichsweise geringen Belastung durch motorisierten Verkehr bietet er zwar viel Raum für gastronomische Sondernutzung und unterschiedliche Festveranstaltungen. Auf der anderen Seite hat der Platz in der Altstadt kaum Bedeutung als fußläufige Verbindung und Geschäftslage. Erst in den letzten Jahren wurde die gastronomische Nutzung des Platzes intensiviert.

Stadtgestalterisch problematisch ist das ungünstige Verhältnis der insbesondere an der Nordseite des Platzes, eher niedrigen historischen Bebauung und der dazu sehr groß erscheinenden Platzfläche. Auch der große Maßstabssprung zwischen den historischen Gebäuden und dem neu errichteten H&M Gebäude, welches dem Platz seine Rückseite zukehrt, wirkt sich störend aus. Platzgröße und Funktion stehen im „Normalbetrieb“ in keinem sinnvollen Verhältnis, da nur wenig städtisches Leben durch die angrenzenden Gebäude generiert wird.

18

Auf der großen Platzfläche sind nur außerhalb des Umrisses der Tiefgarage vier Baumstandorte vorhanden. Zur Abmilderung der hohen Temperaturen durch die steinerne Oberfläche und die mangelnde Verschattung wurde eine temporäre Zeltkonstruktion und ein Wasserspiel eingerichtet, sowie mobile Kübel mit unterschiedlichen Bepflanzungen aufgestellt. Die stadtgestalterischen Mängel und die eher unwirtliche Atmosphäre konnten dadurch nur teilweise reduziert werden.

Vor diesem Hintergrund wurde seitens der Stadtplanung ein Vorschlag zur Errichtung von festen, großvolumigen Pflanzgefäßen auf der Tiefgaragendecke entwickelt. Hierbei soll die Aufbauhöhe von ca. 1,00 m auf der Tiefgaragendecke mit genutzt werden, um zumindest sieben etwa 8-10 m hohe Bäume auf dem Platz unterbringen zu können, ohne dass dabei die Pflanzgefäße die Höhe einer Bank-Rückenlehne überschreiten. Die Standorte der Bäume wurden so gewählt, dass die Tiefgaragendecke nicht in Feldmitte, sondern nur dicht an den Auflagern belastet wird. Nach verwaltungsinterner Abstimmung wird die Funktion als Festplatz durch die angedachten Baumstandorte nicht eingeschränkt.“ (Stadt Offenburg 2022: 2-3).

Vertiefungsbereich Marktplatz

### Vertiefende Aufgabe

Im Sinne einer Entwurfsplanung sollen nach Sichtung der Bestandsunterlagen detaillierte Lösungsvorschläge unter Beachtung der statischen Auswirkungen für eine Begrünung einschl. Kostenschätzung entwickelt werden. Dies beinhaltet Aussagen zur empfohlenen Baumart, zur Herstellung der Baumquartiere, zum erforderlichen Substrataufbau, zur Be- und Entwässerung und allen weiteren zu beachtenden Aspekten. Im Prozess der Studie wurde sich für die Ausarbeitung von zwei Varianten entschieden, die nachfolgend erläutert werden und zugleich in der Anlage C + D dargestellt sind. Eine direkte Einbindung eines Fachstatikers ist nicht erfolgt.



Abb. 1: Erforderlicher Sonnenschutz im Hochsommer um thermische Aufenthalt auf dem hoch versiegelten Platz zu ermöglichen

## Bestandssituation

Der Aufbau auf der Tiefgaragendecke (TG) weist im Mittel eine Höhe von 0,90 m auf (s. Abb. 24) und besteht neben der Bauwerksabdichtung und Schutzlage aus einer 0,67 m starken Schottertragschicht aus 0/45 Schlacke, der Bettung und 0,14 m dicken Granitpflaster.

Hieraus resultiert eine reale Auflast (IST) von 22,10 kN/m<sup>2</sup> des TG-Aufbaus. Die statisch berechnete Gesamtauflast (IST) (Aufbau einschl. Verkehrslast) für die TG beträgt 27,75 kN/m<sup>2</sup>.

Entsprechend der statisch berechneten Gesamtauflast abzüglich der Auflast des Gesamtaufbaus ergibt sich eine real existierende Verkehrslast (IST) von 5,65 kN/m<sup>2</sup>. (RS-Ingenieurgesellschaft: 1-3).

Prinzipiell ergibt sich somit aus vegetationstechnischer Sicht eine hoch komplexe Ausgangssituation zur Etablierung neuer Baumstandorte. Als technisch geprägter Sonderstandort bedeutet dies zugleich, dass die vegetationstechnischen Empfehlungen der FLL (s. Kapitel 4) - insbesondere für die Wurzelraumtiefe - nicht vollumfänglich realisierbar sind. Jedoch bestehen mittlerweile zahlreiche Begrünungen auf Bauwerken, die mit einer geringen Wurzelraumtiefe erfolgreich umgesetzt wurden. Voraussetzung bleibt ein ausreichendes Wurzelraumvolumen, die Anpassung der Baumart sowie gute Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit.

### Berechnete (angesetzte) statische Auflast der TG

(s. Dokumentation vom 10.03.2005):

Isolierung	1,10 kN/m <sup>2</sup>
Schutzbeton	1,15 kN/m <sup>2</sup>
Oberbau und Pflaster	18,00 kN/m <sup>2</sup>
<b>90 cm Gesamtaufbau TG</b>	<b>= 20,25 kN/m<sup>2</sup></b>

angesetzte Verkehrslast      7,50 kN/m<sup>2</sup>

**Gesamtlast (angesetzt)      27,75 kN/m<sup>2</sup>**

### Tatsächlich ausgeführte Auflast (s. Dokumentation vom 10.03.2005)

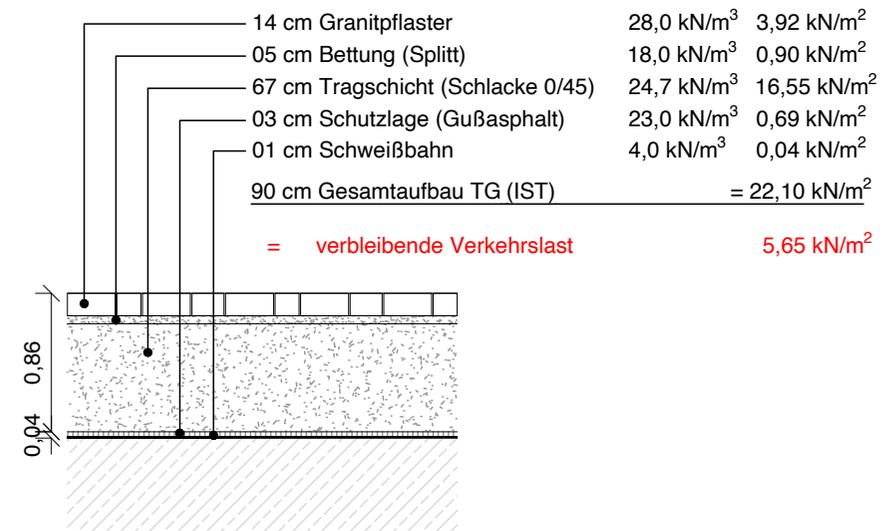


Abb. 24: Bestandsaufbau von rund 0,90 m auf der Tiefgaragendecke des Marktplatzes (o.M) mit entsprechenden Auflasten (nach Angabe RS-Ingenieurgesellschaft/Abteilung Tiefbau Stadt Offenburg)

## Entwurfsvariante 1 – Baumreihen

Die Variante 1 zielt auf die vollständige Integration in die vorhandene Gestaltung einschließlich dem Erhalt der bestehenden Lichtstehlen, dem Kuppelzelt und dem Wasserspiel sowie dem Baumbestand ab.

Dabei werden sechs axial ausgerichtete Bauminseln parallel des östlichen „H&M“ Gebäudes mit einem Abstand von 10 m geschaffen. Entlang der westlichen Straße „Am Marktplatz“ ergänzen zwei weitere Bauminseln die bestehende Baumreihe aus Erlen. Optional und nach weiterer statischer sowie veranstaltungstechnischer Prüfung (Integration Eislaufbahn) kann der Raum durch zwei weitere südliche Bauminseln gerahmt werden (s. Abb. 25).

Die einzelnen Bauminseln (2,8 x 2,8 m) bestehen aus einer Stahleinfassung mit einer Höhe von 45 cm, sodass diese gleichzeitig als Sitzelement fungieren können. Optional können die Sitzauflagen mit einer „klassischen“ Lehne ausgestattet werden. (s. Abb. 26)

- 20 Als Baumart ist eine Zerkove (*Zelkova serrata* ‚Green Vase‘) (s. Abb. 29) vorgesehen, die sich durch ihre Hitze- und Trockenresistenz, ihre malerische, lockere Krone und mit ihrer Herbstfärbung bestens eignet. Gleichzeitig entspricht dieser Baum mit einer Höhe von 15 m den statischen sowie räumlichen Voraussetzungen. Die Bauminseln werden durch eine attraktive Staudenpflanzung ergänzt.

Weiterhin wird die bestehende Baumreihe aus Erlen im Westen durch zwei Bauminseln im Bereich des TG-Zugangs erweitert. Hierfür eignet sich die bereits am Standort gut funktionierende Purpur-Erle (*Alnus spaethii*) (s. Abb. 30).

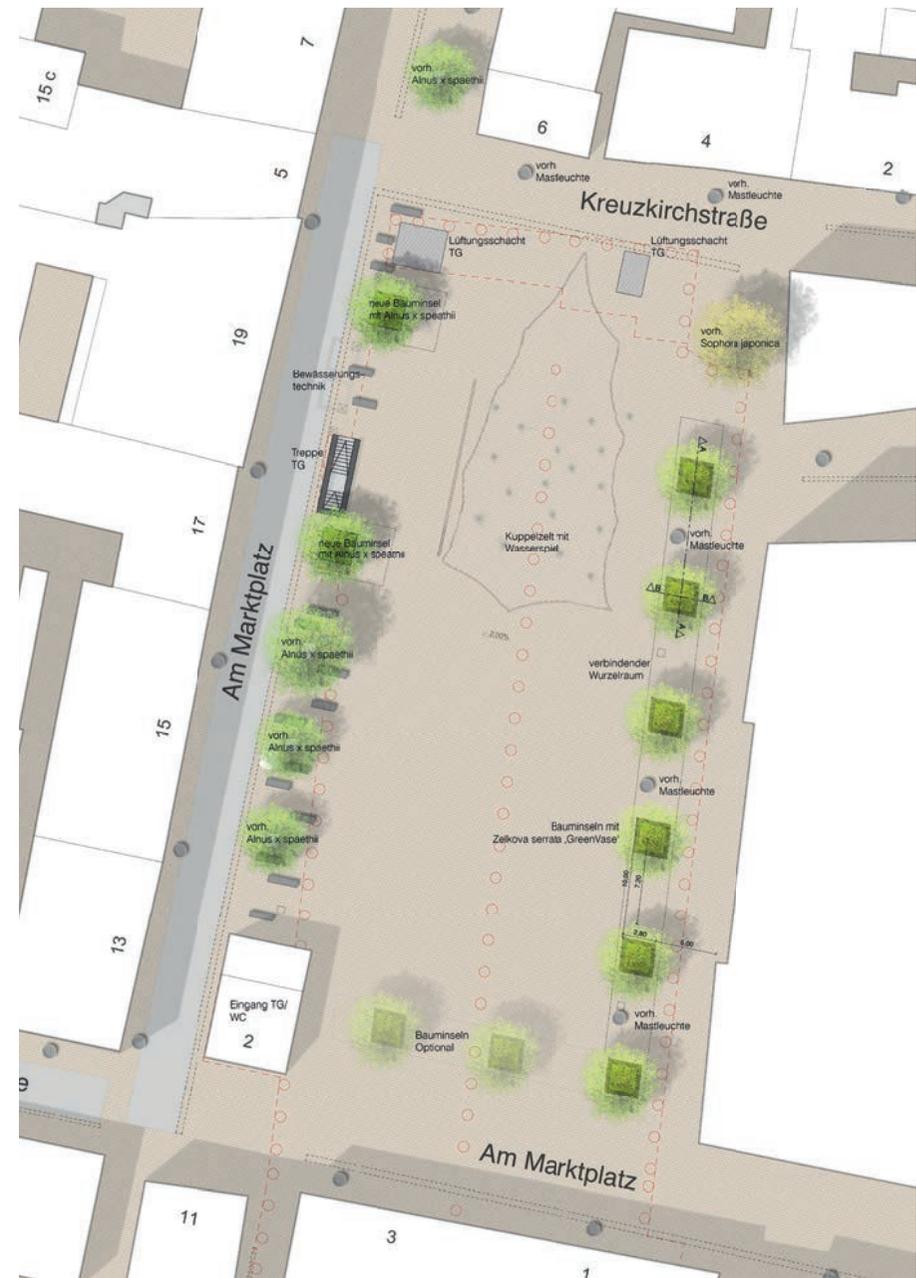


Abb. 25: Lageplan Variante 1 - Marktplatz mit gereihten Bauminseln. TG-Bereich= rot dargestellt

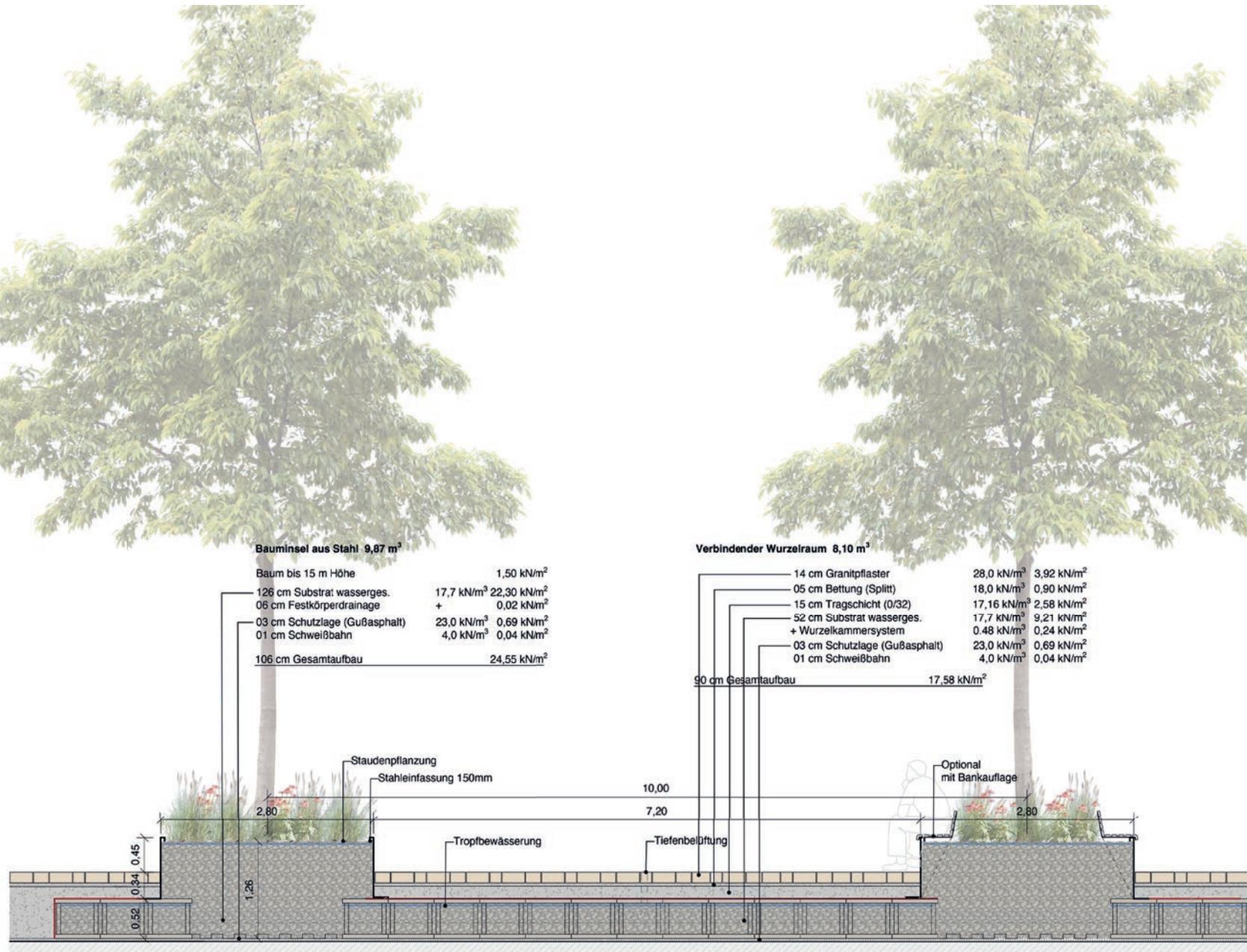


Abb. 26: Schnitt der Bauminseln mit unterirdisch verbindenden Wurzelraum mittels Wurzelkammersystem (o.M.)

## Technische Ausführung

Durch die erhöhte Einfassung kann eine Wurzelraumtiefe von rund 1,25 m und ein Volumen von rund 9,80 m<sup>3</sup> generiert werden. Erforderlich ist die Schaffung eines verbindenden Wurzelraumes unterhalb der bestehenden Pflasterfläche, wodurch ein zusätzlicher Wurzelraum von rund 8 m<sup>3</sup> geschaffen wird. Dabei wird auf ein Wurzelkammersystem, welches in der Höhe variierbar ist, zurückgegriffen (s. Abb. 32). Die bestehenden Lichtstelen und deren Fundamente sowie Stromkabel können in das Wurzelkammersystem baulich integriert werden.

Aufgrund der hohen Versiegelung und technischen Bedingungen ist eine Bewässerung mittels Tropfschläuchen, kombiniert mit Feuchtesensorik sowie entsprechender Tiefenbelüftung essenziell. Dabei kann ggf. auf die vorhandene Wassertechnik bzw. Leitungen teilweise zurückgegriffen werden. Mit dem Erhalt des Wasserspiels muss die Bewässerungstechnik jedoch vollumfänglich erweitert werden.

Im Bereich der Bauminseln wird Sickerwasser über eine Festkörperdrainage zurückgehalten und überschüssiges Wasser seitlich mittels Drainagen abgeführt.

Die Ausführung der westlichen Bauminseln tangiert vorhandene Leitungstrassen (Strom und Wasser) für die Platzinfrastruktur (Unterflurhydranten/- Elektranten). Eine (Teil-) Umverlegung ist bei dieser Variante erforderlich.

22

## Auflast

An den vorgeschlagenen Standorten der einzelnen Bauminseln wird durch den erhöhten Substrataufbau und das Gewicht der Bäume punktuell die jetzige Auflast überschritten (24,55 kN/m<sup>2</sup> statt 22,10 kN/m<sup>2</sup>). Die mögliche Verkehrslast ist an diesen Stellen somit reduziert. Dies entspricht in der Lasteinwirkung prinzipiell den jetzt aufgestellten flexiblen Pflanzkübeln. Im Bereich des verbindenden Wurzelraumes reduziert sich die Flächenlast auf 17,58 kN/m<sup>2</sup> (IST: 22,10 kN/m<sup>2</sup>). Grund dafür ist der Austausch vorhandener Schlacke in unverdichtetes Substrat. Die Berechnung dient der prinzipiellen Machbarkeit und Bedarf im Kontext einer möglichen Ausführung weiterer statisch baurechtlicher Nachweise, die diese Studie nicht beinhaltet.

## Kosten

Entsprechend der Anlage C-K werden die Baukosten für diesen Entwurf auf 396.500 €/brutto geschätzt.

## Vertiefungsbereich Marktplatz



Abb. 27: Perspektive Richtung H&M | unterpflanzte Bauminseln aus Stahl mit Sitzbank



Abb. 28: Luftbild des Marktplatzes mit Bauminseln aus Zelkoven



Abb. 29: Zelkoven (Zelkova serrata 'Green Vase')

Abb. 30: Purpur-Erle (Alnus spaethii)

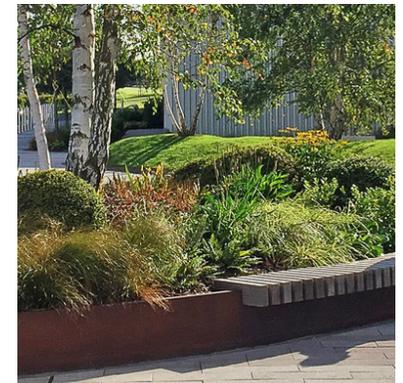


Abb. 31: Impressionen von Bauminseln aus Stahl mit Staudenunterpflanzung und Sitzelementen



Abb. 32: Funktionsaufbau eines unterirdischen Wurzelkammersystems als Verbindung zwischen den Bauminseln

## Entwurfsvariante 2 – Baumbühne

Diese Variante 2 zielt auf eine räumliche Neugestaltung des Platzes mittels einer rund 19 x 28 m großen „Baumbühne“ ab. Durch diesen Baumhain aus Traubenkirschen (*Prunus padus* 'Tiefurt') im Raster von 6 x 6 m wird ein komplett neu bespielbarer Raum implementiert, der das vorhandene Kuppelzelt und das Wasserspiel klimatisch nachhaltig ersetzen würde. Optional wäre außerdem eine Weiterführung des Themas Wasser im Gestaltungskonzept der Baumbühne (z. B. kleinere Brunnen, Wassernebel), oder auch die vollständige Verlagerung von Zelt und Wasserspiel auf den südlichen Platzbereich denkbar.

Als heimische und klimatisch resiliente Baumart mit einer ovalen Krone und Höhe von bis zu 10 Metern ist die Traubenkirsche auch im statischen Kontext eine geeignete Baumart.

Innerhalb dieser Baumbühne wird ein – bisher fehlender – schattiger Ort geschaffen, der durch die wassergebundene Wegedecke vielfältig bespielt werden kann. Im Sommer kann dieser gastronomisch genutzt und im Winter weiterhin durch Weihnachtsmarktstände bespielt werden.

24

Mit der Anordnung der Baumbühne im nördlichen Platzbereich verbessert sich die räumliche Gliederung und damit auch die Aufenthaltsqualität des gesamten Marktplatzes deutlich. Der entstehende südliche Platzbereich ist räumlich gut proportioniert. Durch die angrenzenden Bäume erscheint er grün und bleibt trotzdem in seiner Nutzungsflexibilität erhalten.

Mit der Pflanzung von Hochstämmen auf der Baumbühne wird die unschöne Silhouette der Brandwände des Müller-Baus im Norden durch die Baumkronen verdeckt. Gleichzeitig entsteht eine verbindende Transparenz zum nördlichen Platzbereich, der auch den Blick auf die dortigen historischen Fachwerkfassaden frei lässt.

Der nördlich der Baumbühne entstehende kleinere Platzraum passt nun zur ihn umgebenden, kleinteiligen und niedrigen Bebauung der Kreuzkirchstraße. Mit der Baumbühne entsteht somit ein starkes Gestaltungselement, das die Aufenthaltsqualität auf dem gesamten Marktplatz deutlich steigert, ohne die Nutzungsflexibilität einzuschränken.



Abb. 33: Lageplan Variante 2 - Marktplatz mit Baumbühne im Norden. TG-Bereich= rot dargestellt

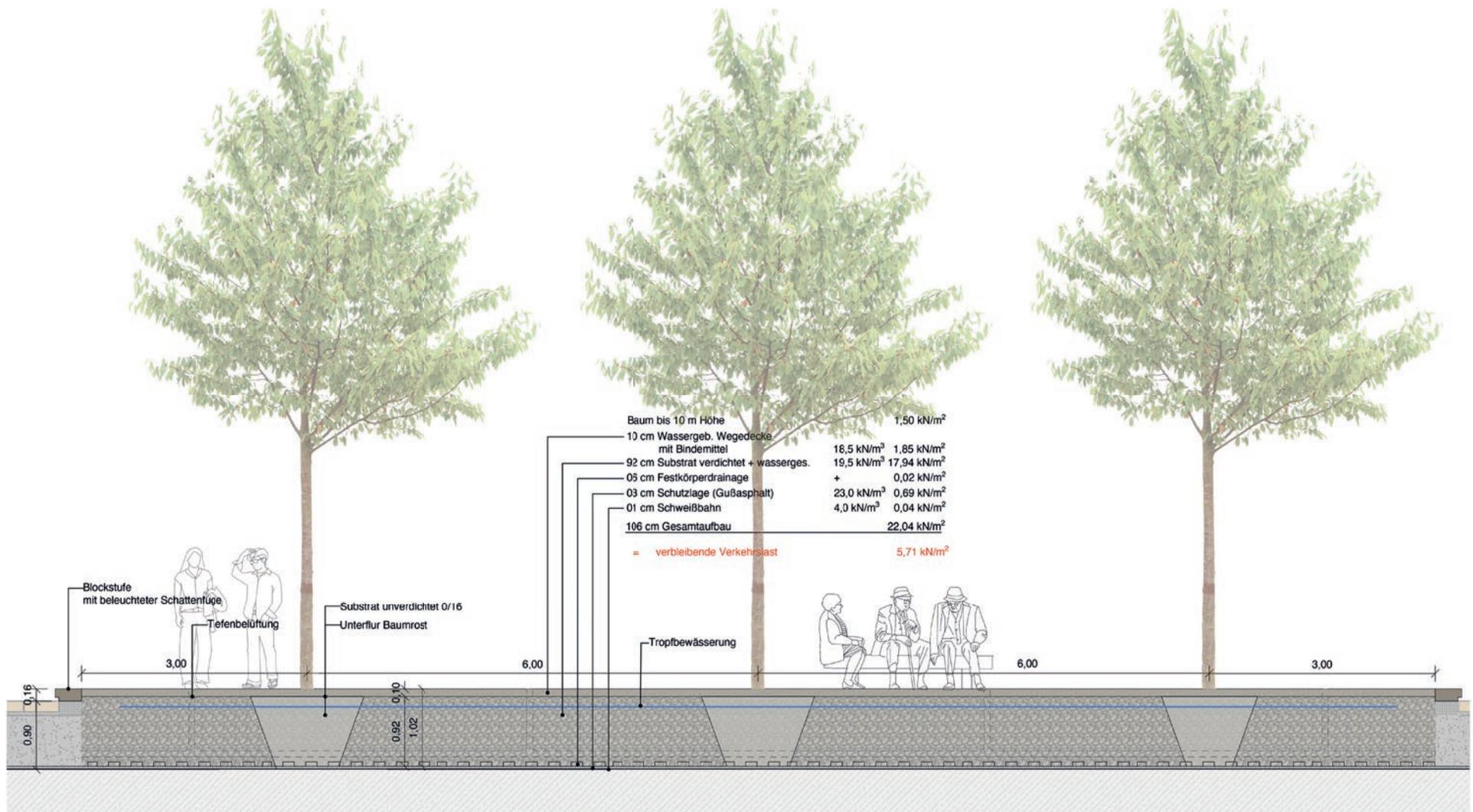


Abb. 34: Schnitt A-A der Baumbühne mit Auflasten (o.M.)

## Technische Ausführung

Hinsichtlich der statischen Belange beschränkt sich die Wurzelraumtiefe auf rund 0,92 m. Ermöglicht wird dies über eine mit dem Bestandsgefälle (2 %) umlaufende Stufe. Durch den Austausch des vorh. Oberbaus im Baumsubstrat kann ein über 400 m<sup>3</sup> großer Wurzelraum für insgesamt 12 Bäume geschaffen werden.

Die Oberfläche wird durch wassergebundener Wegedecke ausgeführt, die wasser- und luftdurchlässig ist. Zusätzlich bedarf es einer breitflächigen Tiefenbelüftung. Das Wasserspiel und Kuppelzelt entfallen vollständig. Wird auf die Verlagerung des Wasserspiels verzichtet, kann die bestehende Technik des Wasserspiels für die erforderliche Baumbewässerung umfunktioniert und der jetzige Wasserverbrauch (Wasserspiel) aufgrund effizienter Bewässerung mittels Feuchtesensorik für Baumbewässerung reduziert werden.

Parallel bestehen weitere konstruktive Möglichkeiten (Einbau von Wurzelkorridoren durch Wurzelkammersysteme und/oder kombiniert mit Leichtbauschüttungen z. B. Glasschotter inkl. Vliesummantelungen), die in dieser ersten Machbarkeit nicht weiter ausgearbeitet werden können, da die statischen Bedingungen erfüllt werden und darüber hinaus Mehrkosten zu erwarten sind.

26

## Auflast

Aufgrund einer weiterhin erwartbaren Nutzung (z.B. Weihnachtsmarkt mit Ständen) auf der Baumbühne erfordert dies weiterhin eine Verkehrslast (Vorgabe: 5 kN/m<sup>2</sup>). Unter Annahme eines Substrataufbaus von 0,92 m und einer maximalen Baumhöhe von 10 Metern ergibt sich eine perspektivische Auflast von 22,04 kN/m<sup>2</sup> (s. Schnitt A-A, Abb. 34). Die geforderte Verkehrslast kann somit gewährleistet werden.

## Kosten

Entsprechend der Anlage D-K werden die Baukosten für diesen Entwurf auf 325.000 €/brutto geschätzt. Diese berücksichtigen die Umfunktionierung des derzeitigen Wasserspiels in eine Baumbewässerung. Eine Verlagerung ist in den Kosten nicht inkludiert.



Abb. 35: Perspektive Richtung Kreuzkirchstraße mit einstufigem Podest (Baumbühne)



Abb. 36: Luftbild des Marktplatzes mit Baumbühne aus Traubenkirschen

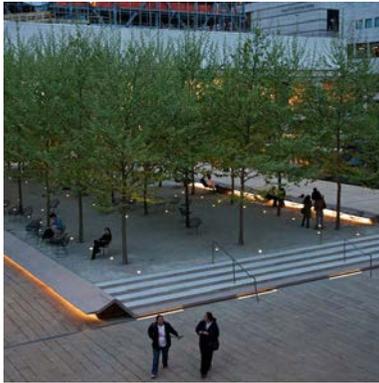


Abb. 37: Impression eines Baumhains in New York, Lincoln Center



Abb. 38: Impression eines verschattenden Baumhains in Hannover, Conti-Campus



Abb. 39: Optional: Integration von Wasserspiel oder Wassernebel, Brochstein Pavilion & Swiss National Museum



Abb. 40: Flexible Nutzung für Märkte und Gastro, Königsplatz Kassel / Zeil FFM



Abb. 41: Traubenkirsche 'Tiefurt' (Prunus padus 'Tiefurt')

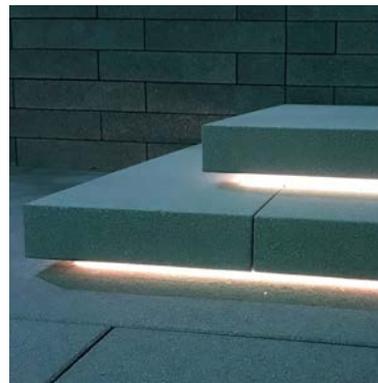


Abb. 42: Unterleuchtete Stufe

## 8. VERTIEFUNGSBEREICH STADT- BUCKEL

„Der südliche Teil der Hauptstraße innerhalb der Altstadt Offenburgs wird aufgrund seines Gefälles als „Stadt buckel“ bezeichnet. Er ist mit seinen repräsentativen, öffentlichen Gebäuden wie dem Rathaus, dem Salzhaus und dem Königshof der wichtigste historische Platzraum der Altstadt. Gleichzeitig wird er durch seine intensive verkehrliche Nutzung und die damit im Zusammenhang stehende starke Öffnung zur Grabenallee in seiner stadträumlichen Qualität und seinen Nutzungsmöglichkeiten erheblich beschränkt. Im Rahmen des vor zwei Jahren durchgeführten freiraumplanerischen Wettbewerbs zum Grüngürtel um die Altstadt wurde der Stadtbuckel als wichtigster Stadteingang in die Bearbeitung des Ideenteils aufgenommen.“ (Stadt Offenburg 2022: 3)

### Vertiefende Aufgabe

Der Konzeptvorschlag des Büros Linder Paysage Landschaftsarchitekten aus Straßburg zur möglichen Gestaltung des Stadtbuckels (siehe Abb. 43) soll nach eingehender Sichtung der vorhandenen Unterlagen und Informationen zum Bestand, im Sinne einer Entwurfsplanung mit Kostenschätzung weiterentwickelt und auf Umsetzbarkeit hinsichtlich der Pflanzung von Bäumen geprüft werden. Die aktuellen verkehrsplanerischen Anforderungen bleiben dabei unberücksichtigt. Sowohl der Herstellungsaufwand als auch der spätere Unterhaltungsaufwand sind zu bewerten. Es werden Aussagen zur empfohlenen Baumart, zur Herstellung der Baumquartiere, zum erforderlichen Substrataufbau, zu Bewässerungsanforderungen und allen weiteren zu beachtenden Aspekten erwartet.

Folgend werden zwei abgestimmte Entwurfsvarianten vorgestellt. Die maßstäblichen Pläne und Schnitte sind dieser Vorstudie als Anhang angehängt (s. Anlage E + F).



Abb. 43: Entwurfsgrundlage des Büros Linder Paysage Landschaftsarchitekten

## Entwurfsvariante 1 – Blumeneschen

Die Planung der Vorstudie baut auf dem Entwurf des Büros Linder Paysage Landschaftsarchitekten auf, welcher im Zuge des freiraumplanerischen Workshopverfahrens „Grüngürtel Offenburg“ erarbeitet wurde und nach den Vorgaben der Stadt Offenburg in dieser Vorstudie vegetationstechnisch und entwurflich konkretisiert werden sollte. Leitmotiv des Entwurfes ist die Schaffung einer „engen“ Linden-Allee als südliches Altstadt Entrée, verbunden mit der Reduzierung des Verkehrsraumes südlich der Kittelgasse. Parallel wird durch zwei mittige Terrassen im Zentrum des Stadtbuckels ein neuer „weiter“ Platzraum mit rahmenden Baumreihen geschaffen. Der derzeitige Baumbestand aus Kugel-Ahornen entfällt vollständig. Nach erster (verkehrs)technischen Prüfung wurde der bestehende Entwurf angepasst. Dies betrifft die Regelquerschnitte sowie Dimensionierungen der mittigen Terrassen (Kompatibilität mit Feuerwehr-Schleppkurven im Bereich Ritterstraße) sowie der Übergang zur Grabenallee (Außerhalb der Vorstudie).

Der Straßenquerschnitt im nördlichen, zentralen Bereich entspricht weitestgehend dem heutigen Bestand. Wo heute mobiles Grün den Raum aufwertet, halten zwei Terrassen Einzug. Begrünte Staudenbeete sowie Sitzpodeste schaffen eine neue Aufenthaltsqualität. Gerahmt wird der Straßenraum aus Blumeneschen (*Fraxinus ornus*, ‚Louisa Lady‘). Die historischen Fassaden werden durch diese Kleinbäume mit einer Höhe von bis zu 10 Metern und einer kompakten Breite von bis zu 5 Metern nur teilweise verdeckt. Die Baumart besticht durch auffallende und duftende Blütenstände und kann Hitze- und Trockenheit gut vertragen.

Durch die alleeartige Anordnung mittelgroßer Bäume südlich der Kittelgasse kann der bisher unbefriedigende räumliche Abschluss des Platzbereiches nach Süden wesentlich verbessert werden. Die Aufenthaltsqualität steigt deutlich, die Präsenz des Verkehrs auf der Grabenallee reduziert sich, der Stadtbuckel kann wieder als wichtigster und repräsentativster Stadtraum Offenburgs wirken.

Die Fahrbahnbreite reduziert sich an dieser Stelle auf 6,50 m. Die entstehende „Enge – Weite Wirkung“ wird durch die Schaffung einer Allee aus mittelgroßen Bäumen, die perspektivisch ein geschlossenes Kronendach ausbilden, gestärkt. Vorgeschlagene Baumart ist die Brabanter-Silberlinde (*Tilia tomentosa*, ‚Brabant‘). Mit ihrer breit kegelförmigen, dichten Krone sowie einer sehr guten Hitze- und Trockenheitsresistenz, bilden



Abb. 44: Lageplan Stadtbuckel (o.M.) Variante 1 - Blumeneschen

diese bis 25 Meter hohen Bäume in ihrer Reifephase ein dichtes Kronendach aus und erzeugen hierdurch einen „engen“ Alleencharakter, bevor sich dieser zum Stadtbuckel hin öffnet bzw. weitet.

Aufgrund einer niedrigeren Frequentierung des südlichen Planungsbereiches empfiehlt sich die Gestaltung eines offenen Grünstreifens. Durch diesen mit Wildblumenwiese oder Stauden begrüntem Bereich wird perspektivisch ein „grünes Altstadt Entrée“ geschaffen und gleichzeitig gute Standortbedingungen für Bäume ermöglicht.

### Technische Ausführung

Die Schaffung neuer Baumstandorte ist im nördlichen Bereich mit Leitungsverlegungen von Gas- sowie Telekommunikationstrassen verbunden (s. Schnitt A-A). Gleichzeitig existiert die Möglichkeit, die Baumstandorte im Kontext des Schwammstadtprinzips mit einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zu koppeln (s. Kapitel 4). Wie in Schnitt B-B dargestellt besteht die Möglichkeit, Niederschlagswasser gezielt in große, unterirdisch verbindende Wurzelräume einzuleiten und zugleich rund 24 Kubikmeter Wurzelraum pro Baum zur Verfügung zu stellen. Hierfür bedarf es einer vertiefenden Untersuchung, die diese Studie nicht abdeckt, jedoch ein Schnittpunkt zur Machbarkeitsstudie „Baum20g“ darstellen könnte.

Der Entwurf einer engeren Baum-Allee erfordert die Umlegung von Gas- sowie Wasserleitungen im Süden. Weitere Abstimmung bzgl. entsprechender Schutzmaßnahmen bedarf es auch mit dem Abwasserzweckverband, da der Mischwasserkanal im östlichen Bereich unterhalb neuer Baumstandorte verläuft.

### Kosten

Entsprechend der Anlage E-K werden die vegetationstechnischen Baukosten für diesen Entwurf einschl. der teilweisen Kopplung mit Niederschlagswasser auf 312.500 €/brutto geschätzt. Allgemein bedarf es zur Ausführung einer umfangreichen verkehrlichen Neugestaltung, die in diesen Kosten der Vorstudie nicht kalkulierbar sind. (s- Anlage E-K).



Abb. 45: Perspektive Höhe Ritterstraße zur Ursula-Säule, Blumenenschen und zentrale Terrasse



Abb. 46: Perspektive südlich der Kittelgasse, Blick von der „engen“ Lindenalle auf den „weiten“ Platzraum mit Blumenenschen



Abb. 47: Sitzpodeste aus Holz kombiniert mit Staudenbeeten

Abb. 48: Blumenesche als Kompakter Kleinbaum

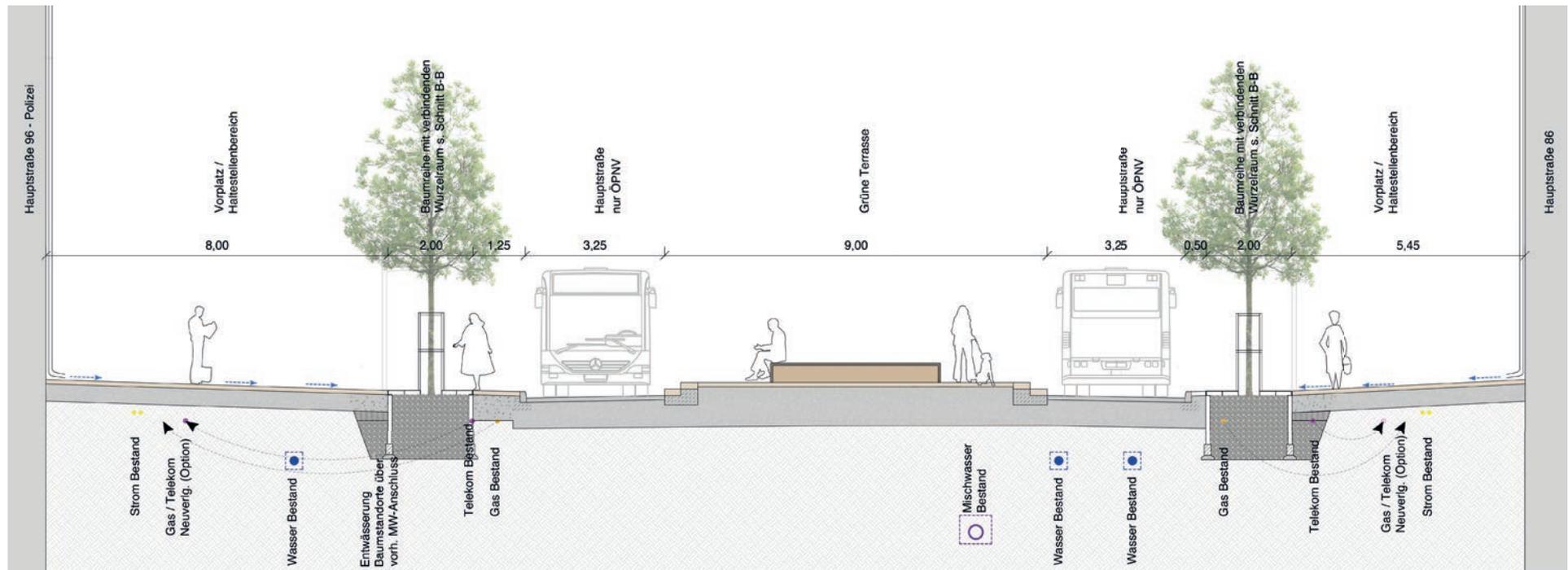


Abb. 49: Schnitt A-A | Stadtbuckel Nord (o.M.) | Straßenquerschnitt mit Terrasse und Leitungskorridoren

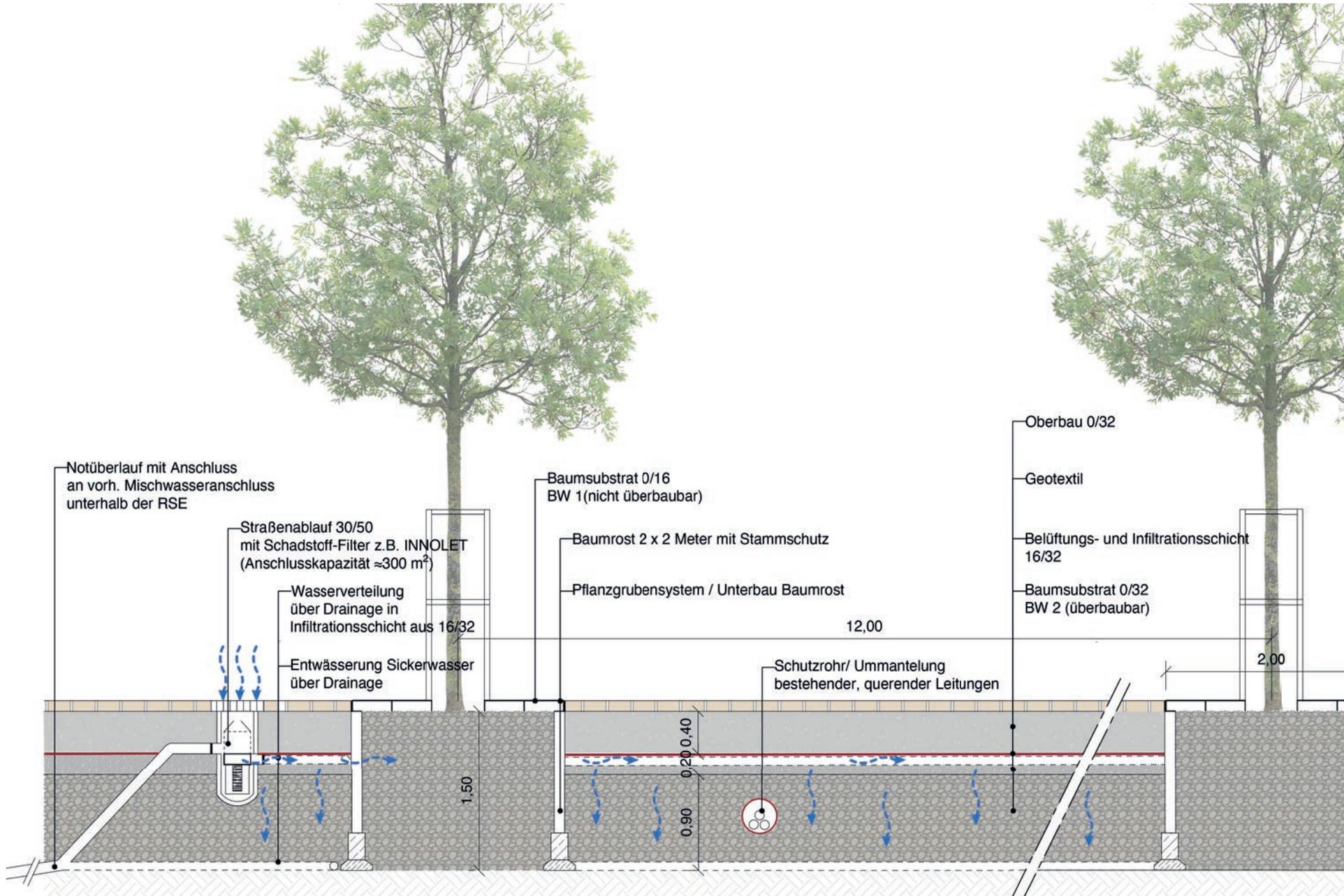


Abb. 50: Schnitt B-B M: 1:50 | Prinzipschnitt „Baum-Rigole“ Einleitung von Niederschlagswasser in den Wurzelraum



Abb. 51: Begrünter Baumstreifen mit Wildblumenaussaat



Abb. 52: Brabanter-Silberlinde

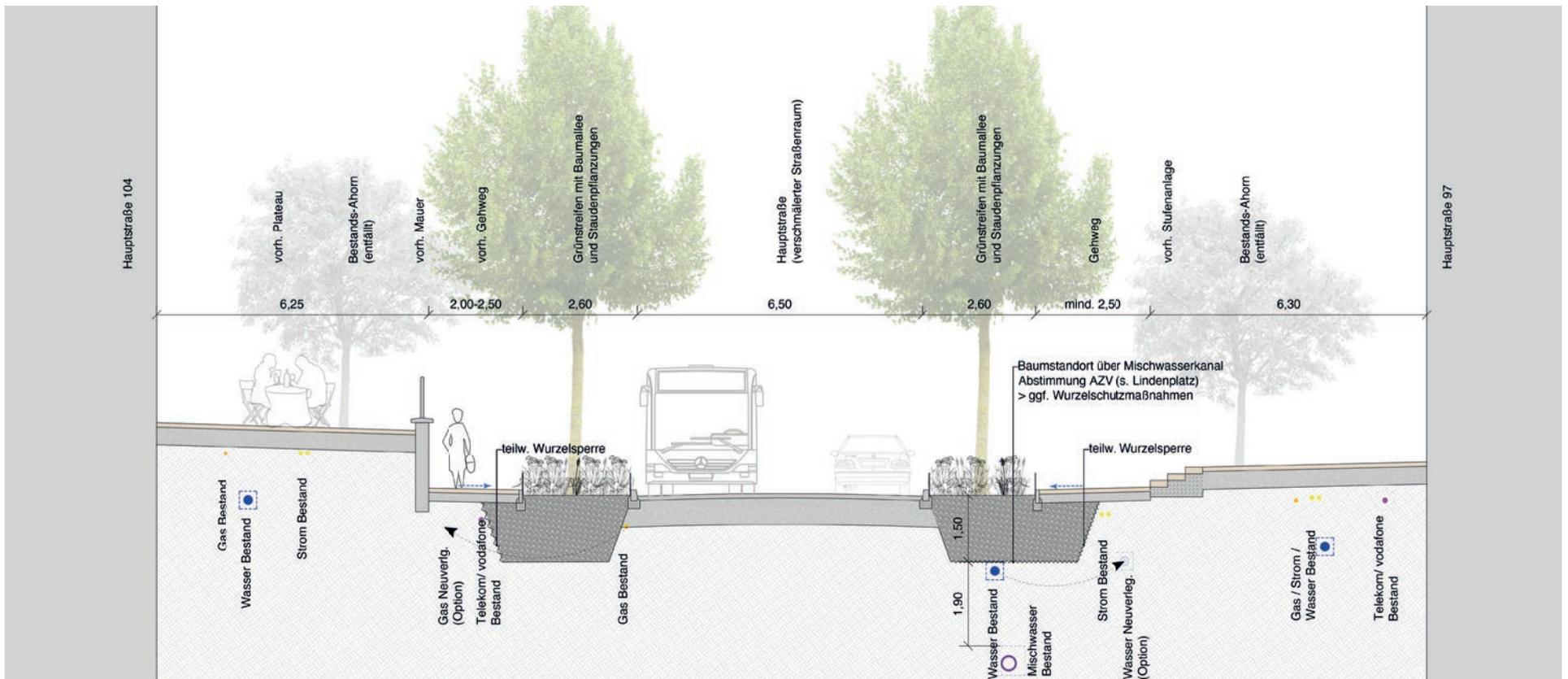


Abb. 53: Schnitt C-C (o.M.) | Südlicher Stadtbuckel mit offenen Grünstreifen und Brabanter Linde

## Entwurfsvariante 2 – Gleditschien

Die zweite Entwurfsvariante für den Stadtbuckel basiert auf der genannten Variante 1. Unterscheidungsmerkmal ist die Darstellung einer lockeren, transparenten Kronenform für die zentralen Baumstandorte im nördlichen Bereich.

Gerahmt wird dieser somit aus Gleditschien (*Gleditsia triacanthos* ‚Skyline‘), die mit ihrer durchlässigen Krone historische Fassaden nicht vollständig verdecken und eine diffuse Schattenwirkung erzeugen.

Die bis zu 17 Meter hohen Gleditschien sind äußerst stadtklimafest, ein Bienennährgehölz und vertragen eine hohe Versiegelung im Baumumfeld. Im Gegensatz zur reinen Art ist diese Sorte ‚Skyline‘ dornenlos, bildet wenige Früchte (Schoten) und besitzt einen durchgehenden Leittrieb.

### Kosten

Entsprechend der Anlage F-K werden die vegetationstechnischen Baukosten für diesen Entwurf einschl. der teilweisen Kopplung mit Niederschlagswasser auf 312.500 €/brutto geschätzt. Allgemein bedarf es zur Ausführung einer umfangreichen verkehrlichen Neugestaltung, die in diesen Kosten der Vorstudie nicht kalkulierbar sind. (s- Anlage F-K)

34



Abb. 54: Lageplan Stadtbuckel (o.M.) Variante 2 - Gleditschien



Abb. 55: Perspektive Höhe Ritterstraße zur Ursula-Säule, Gleditschien und zentrale Terrasse



Abb. 56: Perspektive südlich der Kittelgasse, Blick von der „engen“ Lindenalle auf den „weiten“ Platzraum mit Gleditschien



Abb. 57: Sitzpodeste aus Holz kombiniert mit Staudenbeeten



Abb. 58: Gleditschien 'Skyline' als transparenter mittelgroßer Baum

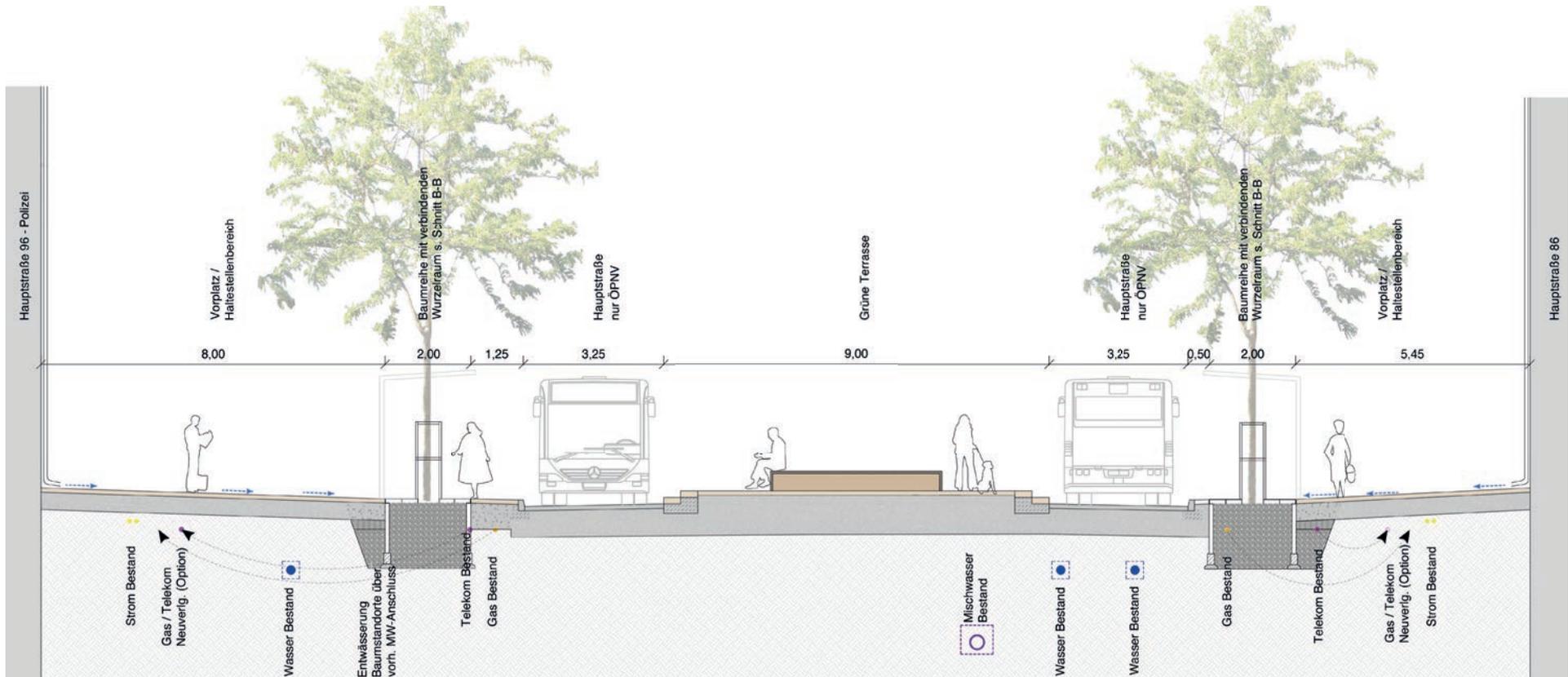


Abb. 59: Schnitt A-A | Stadtbuckel Nord (o.M.) | Straßenquerschnitt mit Terrasse und Leitungskorridoren sowie Gleditschien

## 9. ZUSAMMENFASSUNG

### Innenstadt Allgemein

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Innenstadt Offenburg bereits vitale und raumprägende Gehölzbestände besitzt, die es - wie den Platanenhain am Gerichtsparkplatz - im Kontext klimatischer Veränderungen und Habitatfunktion zu schützen gilt. Die **Potenziale** hinsichtlich neuer Baumstandorte sind, insbesondere durch räumliche Faktoren, **begrenzt**. Der weitere Einsatz von mobilem Grün, aber auch der Ausbau weiterer Begrünungsformen wie Dach- und Fassadenbegrünung werden gleichzeitig von zentraler Bedeutung sein.

Die größten und auch klimatisch wichtigsten Potenziale neuer Baumstandorte ergeben sich entlang der **Hauptstraße** sowie den Vertiefungsbereichen „Stadt buckel“ und „Marktplatz“. Bis auf den Marktplatz sind diese Potenzialstandorte jedoch oftmals mit Leitungsverlegungen oder Schutzmaßnahmen verbunden. Dies bedeutet einen entsprechend höheren Herstellungsaufwand, welcher mit perspektivischen Sanierungsmaßnahmen und/oder anstehenden Tiefbaumaßnahmen z.B. Fernwärmeausbau gekoppelt werden sollte.

Weiterhin bieten auch die sanierte **Lange Straße** mit dem **Lindenplatz** zusätzliche, potenzielle Baumstandorte, die es im Kontext der Klimaanpassung weiter zu prüfen gilt. Zudem existieren kleinere Potenzialstandorte an diversen Standorten, die sehr leicht umsetzbar sind (z.B. **Bauerngasse, Kreuzkirchstraße, Ritterstraße**) (s. Anlage A+B).

### Marktplatz

Sinnbildhaft zeigen das Kuppelzelt sowie zahlreiche Sonnenschirme, dass die thermische Behaglichkeit auf dem hochversiegelten **Marktplatz** in den Sommermonaten stark eingeschränkt ist.

Hierfür stellt diese Vorstudie zwei Varianten dar, die mit den statischen Belangen der Tiefgarage kompatibel sind (s. Kapitel 7, Anlage C+D). Neben Baumreihen, die jedoch eine geringe Platzverschattung erzeugen, kann mit einer „Baumbühne“ eine Art Klimahain geschaffen werden.

Dieser ist einerseits baulich leicht zu realisieren und das vorh. Wasserspiel kann nachhaltig in eine Baumbewässerung umfunktioniert werden. Andererseits wird eine neue Raumwirkung und Aufenthaltsqualität erzeugt, ohne die funktionalen Anforderungen (z.B. Gastronomie, Weihnachtsmarkt) einzuschränken.

### Stadt buckel

Darüber hinaus bietet der Straßenquerschnitt im Bereich des **Stadt buckels** gute Möglichkeiten für neue Baumstandorte. Einerseits unabhängig zum Vertiefungsbereich über erweiterte Baumstandorte einschl. dem Erhalt von Bestandsahornen (s. Anlage A+B) und andererseits über eine komplette Neugestaltung (s. Kapitel 8, Anlage E+F).

Mit einer stadtplanerisch anvisierten Neugestaltung des Stadt buckels ergeben sich gute Möglichkeiten, raumprägende Baumstandorte zu verwirklichen und ggf. diese im Kontext der „Schwammstadt“ mit Niederschlagswasser zu koppeln. Analog zu den weiteren Hauptstraßenbereichen sind jedoch hohe bauliche Eingriffe hinsichtlich Leitungsverlegungen erforderlich.

# 10. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Erforderlicher Sonnenschutz im Hochsommer um thermische Aufenthalt in hoch versiegelten Bereichen zu ermöglichen (Bild: ARBOR revival GbR)	2
Abb. 2: Untersuchungsbereich „Vorstudie Bäume in der Innenstadt“ (rot) mit Vertiefungsbereichen Marktplatz und Stadtbuckel (orange) (Grafik: ARBOR revival GbR)	3
Abb. 3: Mobiles Grün an diversen Altstadtstandorten wie Ritterstraße & Lindenplatz (Grafik: ARBOR revival GbR)	4
Abb. 4: Relevante Grün- und Freiflächen im Untersuchungsraum. Wichtige Freiräume gelb, Parkplätze grau, prägende Baumbestände (grün). Nicht frei zugänglich rot umgrenzt (Grafik: ARBOR revival GbR)	5
Abb. 5: Relevante Freiräume Marktplatz und Stadtbuckel (Bilder: ARBOR revival GbR)	5
Abb. 6: Parkplätze mit prägenden Baumbestand (Bilder: ARBOR revival GbR)	5
Abb. 7: Prägende Baumbestände auf Schulhöfen (Grimmelsh-Gym & Klosterschule) (Bilder: ARBOR revival GbR)	5
Abb. 8: Übersichtskarte der Flucht- und Rettungswege der Stadt Offenburg (Grafik: ARBOR revival GbR)	6
Abb. 9: Beispielhafte Darstellung unterirdischer Straßenräume und deren vielfältige Nutzung (Bild: Grafik: RWE Magazin 2/2006, verändert)	7
Abb. 10: Übersichtskarte des Untersuchungsraumes mit diversen Leitungstrassen (Grafik: ARBOR revival GbR)	7
Abb. 11: Beispiel einer Wurzelschutzbahn zum Trennung von Wurzelraum und Leitungskoridoren (Bild: www.gefafabritz.de)	8
Abb. 12: Geringer Abstand zu einem Mischwasserkanal und Schacht auf dem Lindenplatz vermutlich nur durch entsprechenden Leitungsschutz umgesetzt (Bild: Stadt Offenburg auf facebook @Stadtoffenburg, Rathaus)	8
Abb. 13: Beispielmessung der Temperatur Mitte Juli 2022 in Luxemburg mit Unterschieden von über 30 °C der Oberflächentemperatur auf verschatteten und nicht verschtteten Bereichen. (Bild: <a href="https://www.meco.lu/de/blog/documentcenter/es-ist-heiss-in-luxemburg/">https://www.meco.lu/de/blog/documentcenter/es-ist-heiss-in-luxemburg/</a> )	9
Abb. 14: Baumbestand in der Glaserstraße an der Nordfassade eines Hauses mit keinerlei verschattenden Wirkung innerhalb des Gebäudeschattens. (Bild: ARBOR revival)	9
Abb. 15: Vegreiste Platanen und Linden nach wenigen Jahrzehnten Standzeit in Wolfsburg 2017 (Bilder: ARBOR revival)	10
Abb. 16: Vorzeitig vegreiste „Klimabäume“ (von links: Silberlinden, Zerreiche, Blumenesche) in Budapest 2021 die ihre angedachte Verschattungsfunktion wahrscheinlich nie erreichen (Bild: ARBOR revival)	10
Abb. 17: Schematische Darstellung des Verhältnisses von Kronenprojektionsfläche und durchwurzelbaren Raum nach Bakker & Kopinga(Grafik: Schönfeld 2017: 42, verändert)	11
Abb. 18: Pflanzgrubenbauweise 2 mit einer überbauten Pflanzgrube und einer Grabenbelüftung nach FLL/FGSV (Bild: FLL 2004: 17)	12
Abb. 19: Substratanforderungen der unterschiedlichen Regelwerke FLL 2010/ ZTV Vegtra-Mü 2016 / FGSV 2006	12
Abb. 20: Beispielhafte Visualisierung eines verbinden Wurzelraumes mit Belüftungsmaßnahmen (Grafik: ARBOR revival)	12
Abb. 21: Bewertungsmatrix zur Analyse möglicher neuer Baumstandorte im Untersuchungsgebiet mit entsprechender Kategorisierung (Grafik: ARBOR revival)	15
Abb. 22: Vielfältige Fassadenbegrünung i.d.R. mit Wein sowie an der Fassade wachsende Feigen entlang der Weinstraße (Bilder: L.Strauß)	16
Abb. 23: Übersicht möglicher Baumstandorte im Untersuchungsgebiet mit entsprechender Kategorisierung (Eignung) (Grafik: ARBOR revival)	17
Abb. 24: Bestandsaufbau von rund 0,90 Metern auf der Tiefgaragendecke des Marktplatzes (o.M) mit entsprechenden Auflasten (Zeichnung: ARBOR revival)	19
Abb. 25: Lageplan Variante 1 - Marktplatz mit gereihten Bauminseln. TG-Bereich= rot dargestellt (Grafik: ARBOR revival)	20
Abb. 26: Schnitt der Bauminseln mit unterirdisch verbindenden Wurzelraum mittels Wurzelkammersystem (o.M.)	21

Abb. 27: Perspektive Richtung H&M   unterpflanzte Bauminseln aus Stahl mit Sitzbank (Grafik: Auszug Cyclomedia GmbH-Viewer, verändert durch ARBOR revival)	22
Abb. 28: Luftbild des Marktplatzes mit Bauminseln aus Zelkoven (Grafik: Schrägluftbild 2021 Osiris, verändert durch ARBOR revival)	22
Abb. 29: Zelkoven (Zelkova serrata `Green Vase`) (Bilder: Lorenz von Ehren)	23
Abb. 30: Funktionsaufbau eines unterirdischen Wurzelkammersystems als Verbindung zwischen den Bauminseln (Grafik: www.gefafabritz.de)	23
Abb. 31: Impressionen von Bauminseln aus Stahl mit Staudenunterpflanzung und Sitzelementen (Bilder: www.streetlife.nl)	23
Abb. 32: Purpur-Erle (Alnus spaethii) (Bilder: links: ARBOR revival / rechts: bruns.de)	23
Abb. 33: Lageplan Variante 2 - Marktplatz mit Baumbühne im Norden. TG-Bereich= rot dargestellt	24
Abb. 34: Schnitt der Baumbühne mit Auflasten (o.M.)	25
Abb. 35: Perspektive Richtung Kreuzkirchstraße mit einstufigen Podest   (Grafik: Auszug Cyclomedia GmbH-Viewer, verändert durch ARBOR revival)	26
Abb. 36: Luftbild des Marktplatzes mit Baumbühne aus Traubenkirschen (Grafik: Schrägluftbild 2021 Osiris, verändert durch ARBOR revival)	26
Abb. 37: Impression eines Baumhains in New York, Lincoln Center (Bilder <a href="https://www.flickr.com/photos/deeproot/">https://www.flickr.com/photos/deeproot/</a> )	27
Abb. 38: Impression eines verschattenden Baumhains in Hannover, Conti-Campus (Bilder: lad+ Landschaftsarchitektur)	27
Abb. 39: Optional Integration von Wasserspiel oder Wassernebel , Brochstein Pavilion & Swiss National Museum (Bilder: links: Thomas Phifer and Partners/ rechts: VOGT Landschaftsarchitekten)	27
Abb. 41: Traubenkirsche `Tiefurt` (Prunus padus `Tiefurt`) (Bilder: links: <a href="https://www.baumschule-lappen.de/">https://www.baumschule-lappen.de/</a> rechts: bruns.de)	27
Abb. 42: Flexible Nutzung für Märkte und Gastro, Königsplatz Kassel / Zeil FFM (Bilder: L.Strauß)	27
Abb. 41: Unterleuchtete Stufe (www.rinn.net)	27
Abb. 43: Entwurfsgrundlage des Büros Linder Paysage Landschaftsarchitekten (Grafik: Linder Paysage Landschaftsarchitekten, über Stadt Offenburg)	28
Abb. 44: Lageplan Stadtbuckel (o.M.) Variante 1 - Blumeneschen	29
Abb. 45: Perspektive Höhe Ritterstraße zur Ursula-Säule, Blumeneschen und zentrale Terrasse (Grafik: Auszug Cyclomedia GmbH-Viewer, verändert durch ARBOR revival)	30
Abb. 46: Perspektive südlich der Kittelgasse, Blick von der „engen“ Lindenalle auf den „weiten“ Platzraum mit Blumeneschen (Grafik: Auszug Cyclomedia GmbH-Viewer, verändert durch ARBOR revival)	30
Abb. 47+ 57: Sitzpodeste aus Holz kombiniert mit Staudenbeeten (www.streetlife.nl)	31
Abb. 49: Schnitt A-A   Stadtbuckel Nord (o.M.)   Straßenquerschnitt mit Terrasse und Leitungskoridoren	31
Abb. 48: Blumenesche als Kompakter Kleinbaum (Bild: links: Lorenz von Ehren/ rechts: bruns.de)	31
Abb. 50: Schnitt B-B M: 1:50   Prinzipschnitt „Baum-Rigole“ Einleitung von Niederschlagswasser in den Wurzelraum	32
Abb. 51: Begrünter Baumstreifen mit Wildblumenaussaat (Bild: Volker Lange, Stadt Kassel)	33
Abb. 52: Schnitt C-C (o.M.)   Südlicher Stadtbuckel mit offenen Grünstreifen und Brabaner Linde	33
Abb. 53: Brabanter-Silberlinde (Bilder: Lorenz von Ehren / Baumschule Lorberg)	33
Abb. 54: Lageplan Stadtbuckel (o.M.) Variante 2 - Gleditschien	34
Abb. 55: Perspektive Höhe Ritterstraße zur Ursula-Säule, Gleditschien und zentrale Terrasse	35
Abb. 57: Perspektive südlich der Kittelgasse, Blick von der „engen“ Lindenalle auf den „weiten“ Platzraum mit Gleditschien	35
Abb. 59: Schnitt A-A   Stadtbuckel Nord (o.M.)   Straßenquerschnitt mit Terrasse und Leitungskoridoren sowie Gleditschien	36
Abb. 58: Gleditschien `Skyline` als transparenter mittelgroßer Baum (Bilder: links: Baumschule von der Berk / rechts: Lorenz von Ehren)	36

# 11. LITERATURVERZEICHNIS

- Balder, H.; Niemann, U.; Borgmann genannt Brüser, A. (2016). Effiziente Maßnahmen zur Stabilisierung von Wuchsbeeinträchtigungen bei Jungbäumen. *Pro Baum*, 2/2016, 7-12.
- Balder, H. (1998): Die Wurzeln der Stadtbäume. Ein Handbuch zum vorbeugenden und nachsorgenden Wurzelschutz. Stuttgart: Eugen Ulmer KG
- Borgmann genannt Brüser, A.; Balder, H.; Niemann, U. (2015). Möglichkeiten und Grenzen der Revitalisierung von Jungbäumen. *Pro Baum*, 2/2015, 8-14.
- Bartsch, Norbert; Röhring, Ernst (2016): Waldökologie. Einführung für Mitteleuropa. Berlin Heidelberg.
- BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) [Hrsg.] (2016): Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region. Forschungserkenntnisse und Werkzeuge zur Unterstützung von Kommunen und Regionen. Bonn
- Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK) (Hrsg.). (12. 02 2012). GALK-Straßenbaumliste.
- Dujesiefken, Dirk (2022): Baumbiologie und Baumpflege. 40 Jahre Osnabrücker Baumpflegetage und vier Jahrzehnte Forschung für eine baumbiologisch orientierte Baumpflege. IN: Jürgen Bouillon [Hrsg.] (2022): 38. Osnabrücker Baumpflegetage.
- DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) (2013): Merkblatt DWA-M 162. Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle. Hennef.
- DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) (2005): Arbeitsblatt DWA-A 138. Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. 2., redaktionell korrigierte Auflage. Hennef.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. (kein Datum). Richtlinien für die Anlage von Straßen (Teil: Landschaftspflege)
- FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2013): Merkblatt Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle. Köln.
- FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.) [Hrsg.] (2010): Empfehlungen für Baumpflanzungen. Teil 2: Standortvorbereitung für Neupflanzungen, Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate. Bonn.
- FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.) [Hrsg.] (2015): Empfehlungen für Baumpflanzungen. Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege. Bonn.
- Gaertig, Thorsten (2007): Atemnot im Wurzelraum – Der Einfluss der Gasdurchlässigkeit des Bodens auf die Feinwurzlerschließung und die Vitalität von Bäumen. IN: Dujesiefken, Dirk [Hrsg.] (2007): Jahrbuch der Baumpflege 2007. S.169-179.
- Grohmann, David; Menconi, Maria Elena (2016): Green Infrastructures: Tree Trenches for Stormwater Management in urban Environments.
- Kopinga J (1997): Grundlagen für die Bemessung und Anlage von Wurzelräumen für Straßenbäume. In: Tagungsband Osnabrücker Baumpflegetage (1997). S. II-1 – II 19.
- Laue, Hendrik 2019: Klimagerechte Landschaftsarchitektur. Handbuch zum Umgang mit Elementen und Faktoren des Klimas im Freiraum. Berlin-Hannover: Patzer Verlag
- Rahman, Mohammad (2016): Bäume schwitzen für eine kühle Stadt. Technische Universität München (Hrsg.).
- Roloff, A. (2001). Baumkronen. Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens. Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- Roloff, A. (2021): Trockenstress bei Bäumen. Ursachen, Strategien, Praxis. Wiebelsheim: Quelle & Meyer
- RS Ingenieurgemeinschaft (2005): Aufmaßblatt: Tatsächliche Aufbauten und Gewichte Neuer Marktplatz. S. 1-3. Zur Verfügung gestellt durch die Stadt Offenburg (A.Clausen) am 22.07.2022.
- Schönfeld, Philipp (2017): Baumsubstrate – Spektrum der Substrate in der Stadtgrünpraxis. In: Dirk Dujesiefken [Hrsg.] (2017): Jahrbuch der Baumpflege 2017. S. 41-56.
- Sommer, Harald; Pallasch, Matthias; Geissler, Daniel (2017c): Regenwasserbewirtschaftung und Klimaschutz mit Baumrigolen. Beispiel IGA Berlin 2017. In: fbr – wasserspiegel (3/17), S. 22-23.
- Stadt Offenburg [Hrsg.] Schirmer Architekten+Stadtplaner [Bearb.] (2014): Entwicklungskonzept Innenstadt.
- Stadt Offenburg [Hrsg.] 2015: Landschaftsplan VG Offenburg. KLIMA Leistungs- und Funktionsfähigkeit. Karte 21
- Stadt Offenburg [Hrsg.] (2022): Honoraranfrage, Vorstudie Bäume in der Innenstadt.
- Streckenbach, Markus (2012a): Wurzelwachstum an naturfremden Standorten. In: Roloff, Andreas; Weiss, H. [Hrsg.] (2012): Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt, Beiheft 10. S. 5-17.
- TERP, Stefanie (2016): Stauen bei Starkregen, verdunsten bei Hitze. In: Stadt+Grün 10/2016, S. 7.
- UBA (Umweltbundesamt) 2016: Planen im Klimawandel. Stadt und Freiraum schützen und aufwerten Anpassungsmaßnahmen rechtzeitig planen und umsetzen. Verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/planen\\_im\\_klimawandel.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/planen_im_klimawandel.pdf) (Zugriff am 29.11.2022).
- Zölch, Teresa (2017) Ökosystemleistungen grüner Infrastruktur. Hitze- und Starkregenregulation durch Bäume, Gründächer und Fassaden. Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung der TU München (Hrsg.). Vortrag am 17.02.2017 innerhalb der bdla-Pflanzplanertage, Freising.
- ZTV-Vegtra-Mü (2016): Zusätzliche technische Vorschriften für die Herstellung und Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten der Landeshauptstadt München.

## 12. ANLAGEN

- **Anlage A** Baumstandorte in der Innenstadt - Steckbriefe zu möglichen neuen Standorten und deren Auswirkungen auf den Bestand
- **Anlage B** Innenstadt Übersichtsplan Maßstab 1:1000 | DIN A1
- **Anlage C** Vertiefungsbereich Marktplatz Variante 1\_Bauminseln | DIN A1
- **Anlage C-K** Kostenberechnung Marktplatz Variante 1
- **Anlage D** Vertiefungsbereich Marktplatz Variante 2\_Baumbühne | DIN A1
- **Anlage D-K** Kostenberechnung Marktplatz Variante 2
- **Anlage E** Vertiefungsbereich Stadtbuckel Variante 1\_Blumeneschen| DIN A0
- **Anlage E-K** Kostenberechnung Stadtbuckel Variante 1
- **Anlage F** Vertiefungsbereich Stadtbuckel Variante 2\_Gleditschien | DIN A0
- **Anlage F-K** Kostenberechnung Stadtbuckel Variante 2

