



Auftraggeber:
Klimazone-Findorff e.V.
Münchener Str. 146
28215 Bremen

Köln, September 2021



FACHGUTACHTEN

Klimaboulevard 2.0

Maßnahmenvorschläge für eine klima- und wassersensible
Umgestaltung der Münchener Straße in Bremen-Findorff



Impressum



MUST Städtebau GmbH
Eigelstein 103 - 113
50668 Köln

T +49 (0)221 1699 2929
mail@must.eu
www.must.eu

Ansprechpartner: Robert Broesi

Gefördert von der Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau,
Bremen

Inhalt

Einleitung	4
Lupenraum 1	8
Bereich Münchener Straße 142 - 146	
Lupenraum 2	10
Bereich Münchener Straße 106 - 114	
Lupenraum 3	12
Bereich Münchener Straße 42 - 46	
Lupenraum 4	14
Bereich Münchener Straße 11 - 33	
Lupenraum 5	16
Münchener Straße 80 (Wohnhaus)	
Referenzprojekte	18
Literaturhinweise	20

Einleitung

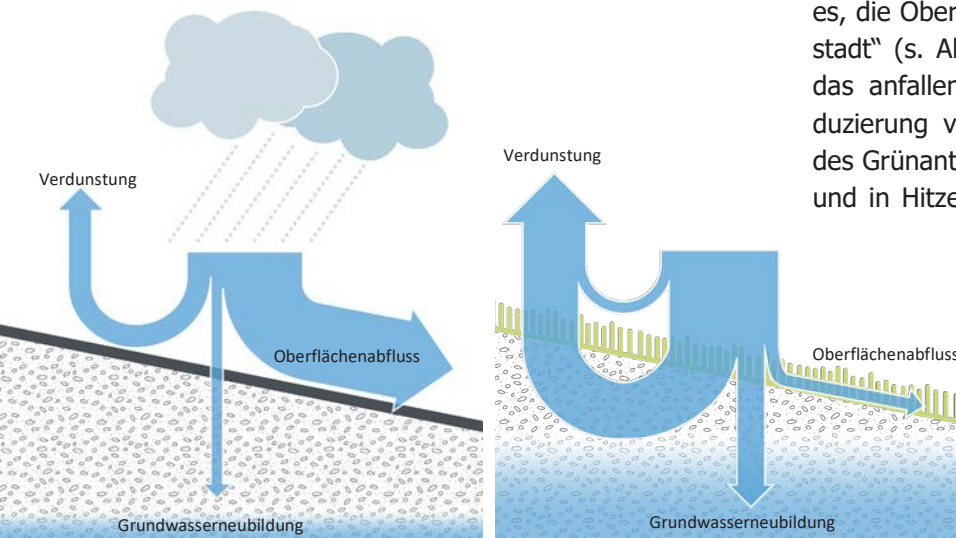
Der Klimawandel beeinflusst jetzt schon das Leben in Bremen. Klimaangepasstes Planen und Bauen wird daher immer wichtiger, um auch in Zukunft eine sichere und lebenswerte Stadt zu gewährleisten. Gleichzeitig stehen wegen des hohen Siedlungsdruckes und der zunehmenden Verdichtung immer weniger Grünflächen für den Rückhalt und die Versickerung von Regenwasser sowie für die Kühlung öffentlicher Räume zur Verfügung. Es besteht die Herausforderung, flächensparend und wirtschaftlich zu bauen und dennoch die Lebensqualität in der Stadt, auch bei zunehmenden Hitze-, Dürre- oder Starkregenereignissen, zu gewährleisten.

MUST wurde beauftragt, Bausteine für ein wassersensibles Gestaltungskonzept für die Münchener Straße in Bremen-Findorff zu entwickeln. Das Konzept soll steckbriefartig die Weiterentwicklungspotentiale des „Klimaboulevards Münchener Straße“ anschaulich aufzeigen und als Planungsempfehlung für die weitere Umsetzung dienen. 2014 wurde die Straße bereits in einer ersten Stufe umgestaltet. Damals wurde mehr Platz für den Fuß und Radverkehr geschaffen und ca. 50 neue Bäume gepflanzt, um die Aufenthaltsqualität zu verbessern. Im nächsten Schritt soll nun das Thema

Regenwasserbewirtschaftung in der Münchener Straße neu gedacht und innovative Lösungen zur Klimaanpassung im Straßenraum aufgezeigt werden.

Ziel einer wassersensiblen Stadt- und Freiraumplanung in der Münchener Straße ist es, dem natürlichen hydrologischen Kreislauf möglichst nahe zu kommen. Dafür sollte die Versiegelung von Oberflächen, die einen erhöhten Abfluss mit sich bringt, vermieden werden (s. Abb. unten). Hierzu bedarf es Ansätze, die das Ziel verfolgen, zunächst nach ortsnahen Lösungen zur Versickerung, Verdunstung, Nutzung sowie zur Speicherung und gedrosselten Ableitung von Niederschlagswasser zu suchen. Durch den verringerten Oberflächenabfluss entlastet eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung das Entwässerungssystem. Dies kommt sowohl dem Gewässerschutz als auch der Grundwasserneubildung zugute. Nicht zuletzt eröffnet der Lösungsansatz vielseitige Optionen, das Ortsbild und die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum zu verbessern.

Eine wassersensible Gestaltung der Münchener Straße bietet vielzählige Synergien zur Verbesserung des Lokalklimas. Um diese Potenziale auszuschöpfen, gilt es, die Oberfläche nach dem Prinzip der „Schwammstadt“ (s. Abb., Seite 5) umzugestalten. Dabei wird das anfallende Niederschlagswasser durch die Reduzierung versiegelter Flächen und eine Erhöhung des Grünanteils, wie in einem Schwamm gespeichert und in Hitzeperioden wieder abgegeben. Durch die



Wege des Niederschlags auf befestigtem Untergrund (links) und auf einem natürlich bewachsenen Boden (rechts) (Quelle: MUST nach Geiger/Dreiseitl)



Elemente der Schwammstadt (Quelle: MUST)

- | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| 1 Wasserdurchlässige Beläge | 4 Feuchtbiotop | 7 Notabflussweg | 10 Gründach |
| 2 Versickerungsmulden | 5 Unterirdische Zisternen | 8 Rückhalt von Starkregen | 11 Tiefbett |
| 3 Kühlung durch Verdunstung | 6 Bewässerung von Bäumen | 9 Fassadenbegrünung | 12 Baumrigole |

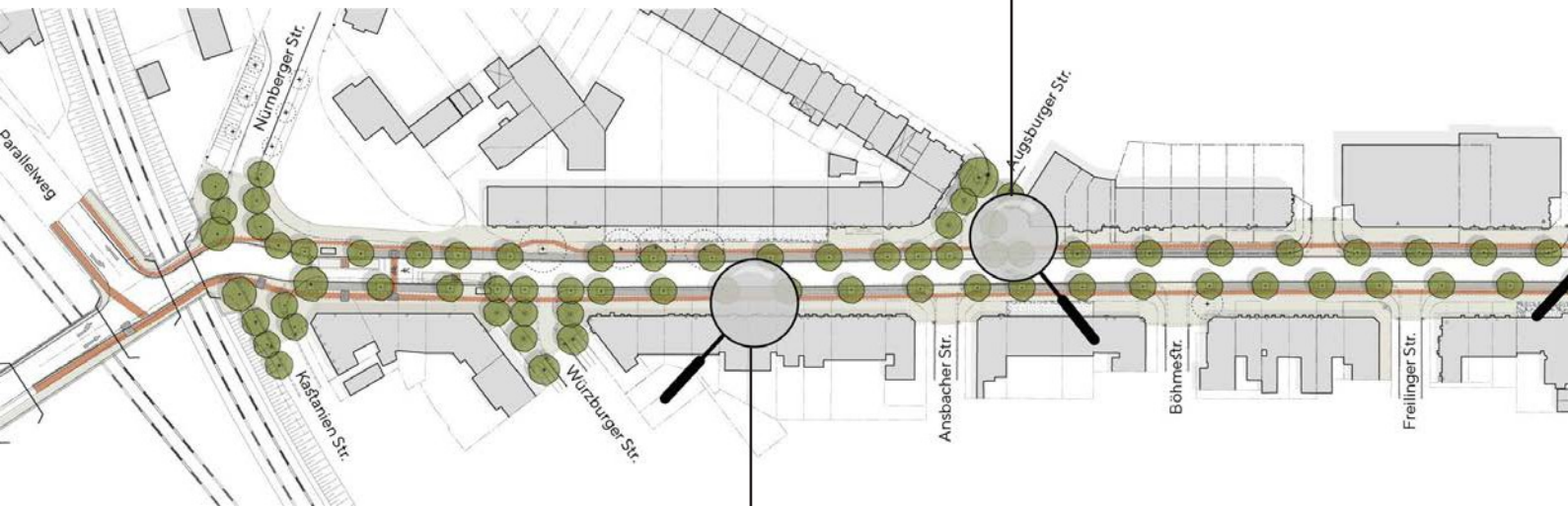
Verdunstungskühlung von Bäumen, Wasserflächen, Vegetation und Böden, die durch das gespeicherte Wasser ausreichend bewässert werden, kann so eine deutliche Reduzierung der Temperaturen erreicht werden. Die Begrünung von Dächern und Fassaden unterstützt diese Kühlungseffekte.

Vor dem Hintergrund der erwarteten Zunahme von seltenen und außergewöhnlichen Starkregen im Zuge des Klimawandels ist es auch notwendig, bei der Umsetzung des Schwammstadtprinzips effiziente Anpassungsmaßnahmen zur Starkregenvorsorge zu entwickeln. Ein Ausbau bzw. die Dimensionierung der Kanalisation für einen vollständigen Rückhalt, auch von außergewöhnlichen Starkregen, ist weder aus betrieblicher noch aus wirtschaftlicher Sicht zielführend. Trotz aller Vorsorgemaßnahmen sind seltene und außergewöhnliche Starkregen vielerorts nicht allein durch die kommunale Entwässerungsinfrastruktur zu beherrschen. Im Sinne des Schwammstadtprinzips müssen Lösungen für den Umgang

mit seltenen und außergewöhnlichen Ereignissen an der Oberfläche entwickelt und umgesetzt werden. Um einen weitestgehenden Überflutungsschutz zu gewährleisten, bedarf es zeitweise der gezielten Einbeziehung von Verkehrs- und Freiflächen zur Zwischenspeicherung des Wassers und eines Objektschutzes zur Schadensbegrenzung im Starkregenfall.

Da die Abwasserkanäle nicht für solche seltenen und außergewöhnlichen Starkregen ausgelegt werden können, wird die innerörtliche Überflutungsvorsorge zu einer kommunalen Gemeinschaftsaufgabe. Die Siedlungswasserwirtschaft ist gefordert, gemeinsam mit der Verkehrsflächen- und Freiraumplanung verwaltungsübergreifende Lösungen für ein ganzheitliches Regenwassermanagement und für eine langfristige Schadensminimierung zu entwickeln. Die entsprechenden Maßnahmen sollten dabei auch mögliche Veränderungen des Niederschlagsgeschehens infolge des erwarteten Klimawandels berücksichtigen.

Lupenraum 3



Lupenraum 4

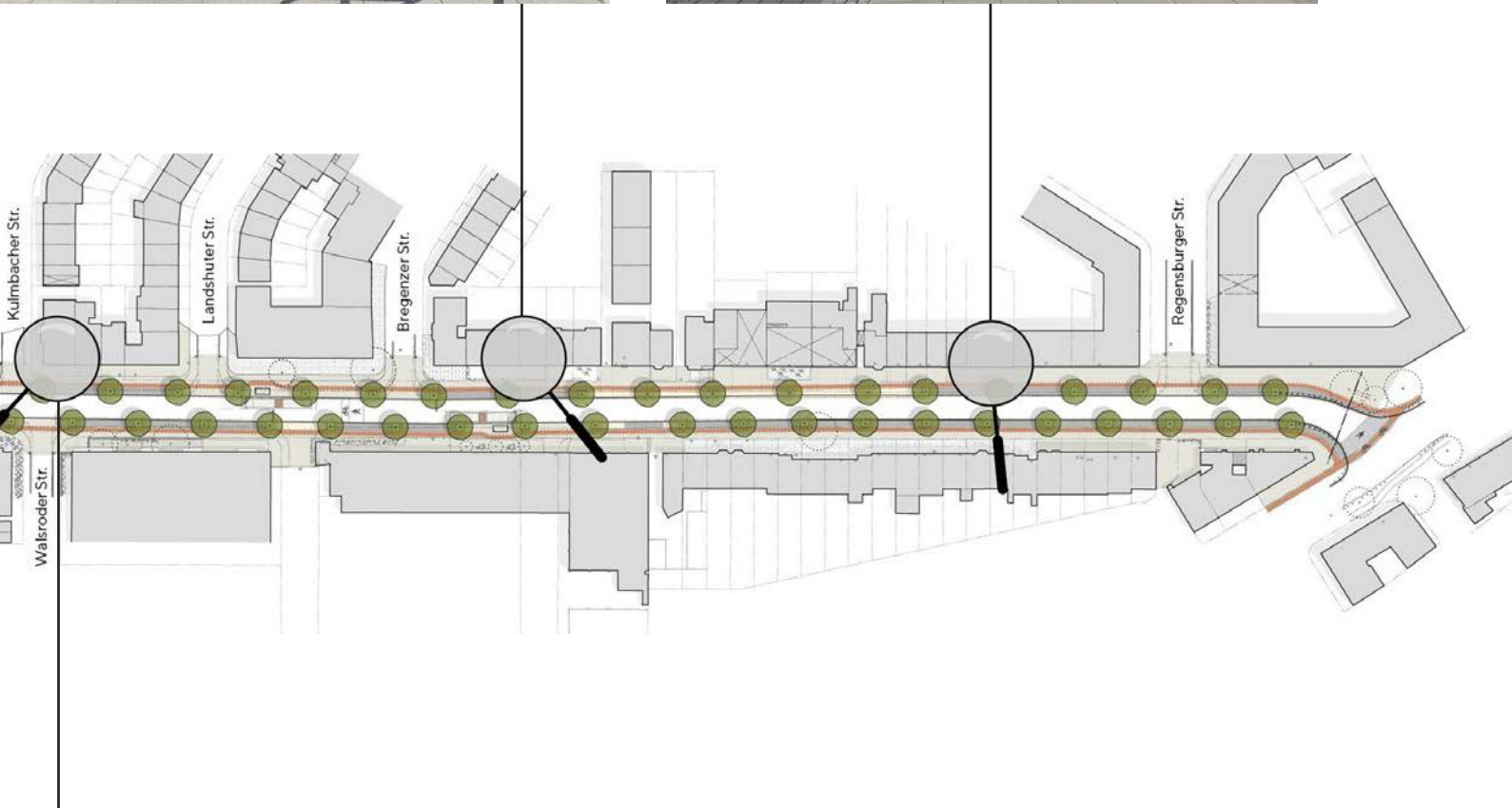


Lupenraum 5

Lupenraum 2



Lupenraum 1



(Quelle: Ulf Jacob)

Übersicht der fünf Lupenräume (Quelle: MUST, Lageplan nach M+O Bremen/Kreikenbaum Heinemann)

Lupenraum 1

Bereich Münchener Straße 142 - 146

Im Lupenraum 1 bieten sich angesichts der Breite des Straßenraumes, insb. des Gehweges, sehr gute Möglichkeiten, die Aufenthaltsqualität und das Mikroklima durch Maßnahmen einer klimasensiblen Freiraumgestaltung und zur Abkopplung von Regenwasser zu erhöhen. Der Entwurfsvorschlag sieht dabei die Entsiegelung von Teilen des Bürgersteiges und die Anlage linear angeordneter Pflanzbeete als Trennung zwischen dem Gehwegbereich und der Straße vor. Die Beete werden an mehreren Stellen durch Wege unterbrochen. Zudem wird vorgeschlagen, zur besseren Verschattung des Gehweges, in regelmäßigen Abständen Baumrigolen mit Speicherelementen zu pflanzen. Die Stoßstangen um die vorhandenen Bäume werden entfernt und es werden attraktive Fahrradabstellplätze (Bügel) im Bereich des Parkstreifens angelegt.

Um den Gehweg grün einzufassen, wird zudem vorgeschlagen, entlang der Häuserfassaden einen schmalen Streifen für den Einsatz von mobilen Grünelementen (durch Private) bereitzustellen. Sofern die Erdgeschossnutzungen dies zulassen, können hier vereinzelt auch Hochbeete (evtl. mit Sitzelementen) angelegt werden, die durch die Anwohner*innen und den ansässigen Einzelhandel bepflanzt werden können.

Die straßenbegleitenden Stellplätze entlang der Münchener Straße sind z.T. heute schon mit wasserdurchlässigen Belägen angelegt. Dadurch kann das Regenwasser an dieser Stelle verdunsten oder versickern. Im Falle eines seltenen Starkregens kann das Wasser der PKW-Stellplätze oberflächlich dem System der Fahrbahntwässerung zugeführt werden. Das überschüssige Regenwasser im Bereich der neu

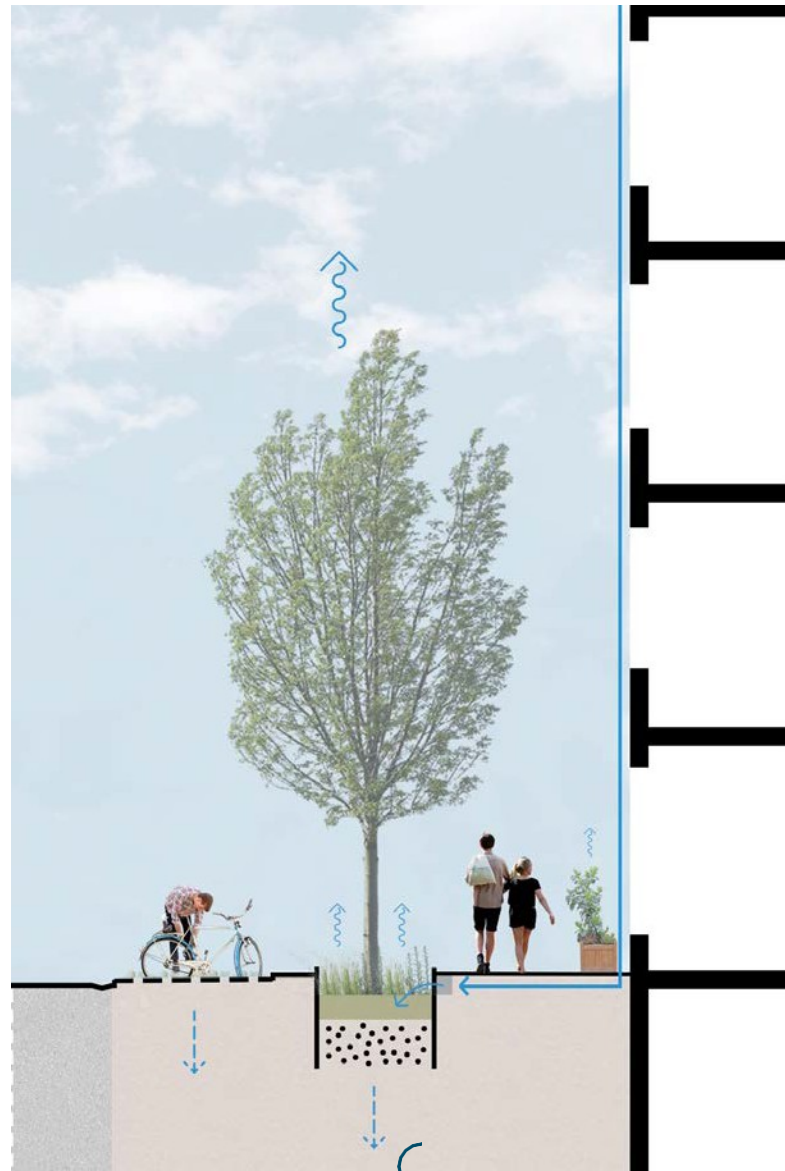


Visualisierung (Quelle: MUST)

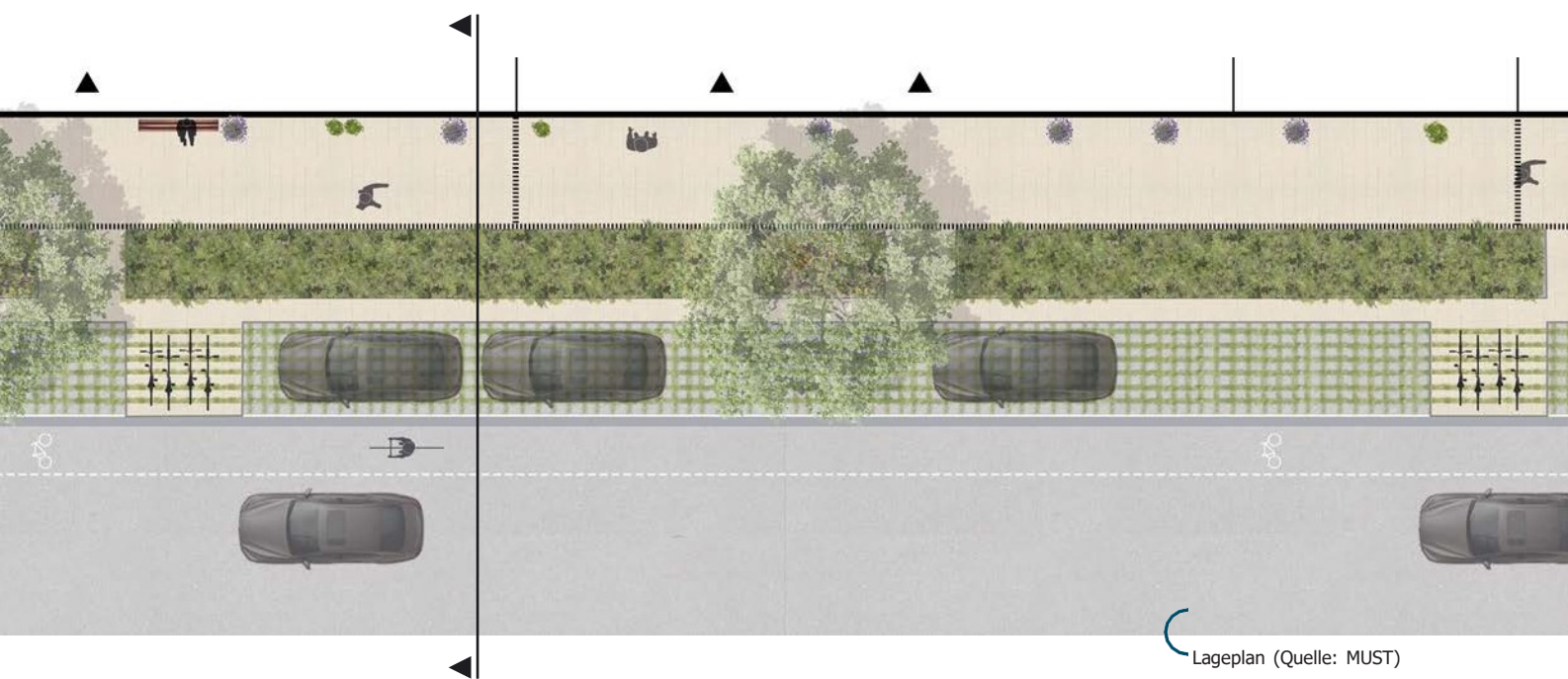
geschaffenen Fahrradstellplätze wird den Tiefbeeten zugeführt. Die Fahrbahn selbst ist im Dachprofil ausgestaltet. Dadurch werden die Abflüsse der befahrenen Flächen über die vorhandenen Rinnen und Einläufe dem Kanal zugeführt.

Das Regenwasser der Dachflächen wird über die Dachrinnen und dann über (die Gehweg kreuzende) Verdunstungsrinnen, welche mit Metallgittern abgedeckt werden können, zugeführt. Aus Gründen der Barrierefreiheit und zur Vermeidung einer Vereisung offener Rohre auf dem Gehweg gibt es die Möglichkeit das Regenwasser über unterirdische Leitungen den Tiefbeeten und den Baumrigolen im Straßenraum zuzuführen. Die auf dem Gehweg selbst anfallenden Abflüsse werden ebenfalls über Rinnen in diese Entwässerungsanlagen geleitet und somit vom Kanal abgekoppelt. Die Tiefbeete und die Baumstandorte bestehen aus einer bepflanzten Versickerungsfläche, die temporär eingestaut werden kann, und einer unterirdisch angelegten Rigole, welche zur Speicherung von Regenwasser und zum Teil als Wurzelraum für die Bäume genutzt werden. Da es temporär zu Staunässe kommen kann, sollten Baumarten eingesetzt werden, die dieses tolerieren.

Durch die Anlage der Tiefbeete und der Baumrigolen werden die Verschattung des Gehweges und die Verdunstung des Regenwassers im Sinne der Schwammstadt erhöht. Neben diesen positiven Effekte zur Hitzeminderung im Sommer wird gleichzeitig ein zusätzliches Rückhaltevermögen für seltene Starkregenereignisse geschaffen.



Schnitt (Quelle: MUST)



Lageplan (Quelle: MUST)

Lupenraum 2

Bereich Münchener Straße 106 – 114

In diesem Bereich bietet sich vor allem die Möglichkeit, die privaten Grünflächen durch eine Abkoppelung vom Kanalnetz im Sinne der Schwammstadt und der Klimaanpassung aufzuwerten. Die Maßnahmen können durch ergänzende Eingriffe im öffentlichen Raum ergänzt werden.

Der Entwurfsvorschlag für den zweiten Lupenraum sieht vor, das auf den angrenzenden Dachflächen anfallende Niederschlagswasser vom Kanalnetz abzukoppeln und über Fallrohre und Rinnen in den Vorgärten zu leiten und dort an geeigneten Stellen einer flächigen Versickerung und einer Verdunstung zuzuführen.

Zur Entwässerung der Gehwegflächen werden die vorhandenen Baumstandorte erweitert (inkl. Bodenverbesserung) und an ausgewählten Standorten durch zusätzliche Bäume ergänzt, in die das wenig belastete Regenwasser des Gehweges über verteilende Verdunstungsrinnen oberirdisch eingeleitet wird. Mit dem Einsatz wasserdurchlässiger Baumscheiben und entsprechender Substratzusammensetzungen wird die Versickerung des Regenwassers in den Wurzelraum gefördert. Durch die Schaffung relativ großer Pflanzgruben (Stockholmer Modell) wird zudem mehr Wurzelraum angeboten und ein größeres Wasserspeichervolumen ermöglicht. Im Wurzelraum des Baumes selbst erfolgt kein Einstau des Regenwassers, da dieses über den Wurzelbereich und das



Visualisierung (Quelle: MUST)

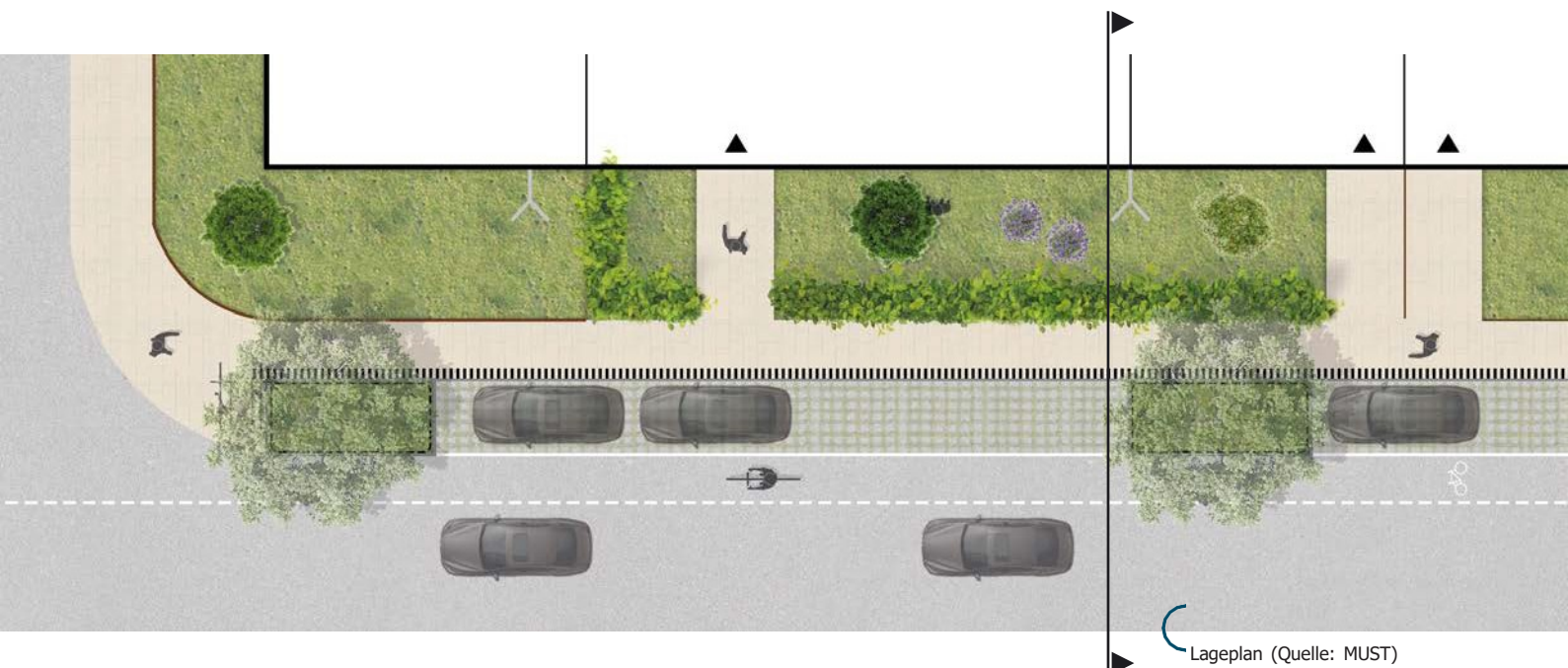
Pflanzsubstrat versickert und bei Bedarf über Drainagerohre in den Kanal abgeleitet werden kann.

Auch bei dieser Variante haben die straßenbegleitenden Stellplätze, wie beim Lupenraum 1, wasser-durchlässige Beläge, wodurch der anfallende Regen zu großen Teilen versickern und verdunsten kann. Die durch den Verkehr belasteten Fahrbahnabflüsse werden in den Kanal geleitet.

Im Fall eines Starkregens wird das überschüssige Regenwasser der privaten Dachflächen und Vorgärten über Verdunstungsrinnen den Baumscheiben zugeführt oder über die Fahrbahn in das technische Entwässerungssystem eingeleitet.



Schnitt (Quelle: MUST)



Lageplan (Quelle: MUST)

Lupenraum 3

Bereich Münchener Straße 42 – 46

Der dritte Lupenraum befindet sich im Kreuzungsbereich der Münchener mit der Augsburgener Straße. Insbesondere an den Eckpunkten der Straße bietet sich die Möglichkeit durch eine zusätzliche Begrünung die Aufenthaltsqualität an diesem zentralen, aber bisher wenig attraktiven und stark versiegelten Ort zu verbessern.

Der Entwurfsvorschlag für den dritten Lupenraum sieht die Pflanzung großkroniger Bäume (Baumrigolen) auf den beiden Eckpunkten der Straßen vor, die durch Verschattung und Verdunstungskühlung ein angenehmes Mikroklima schaffen.

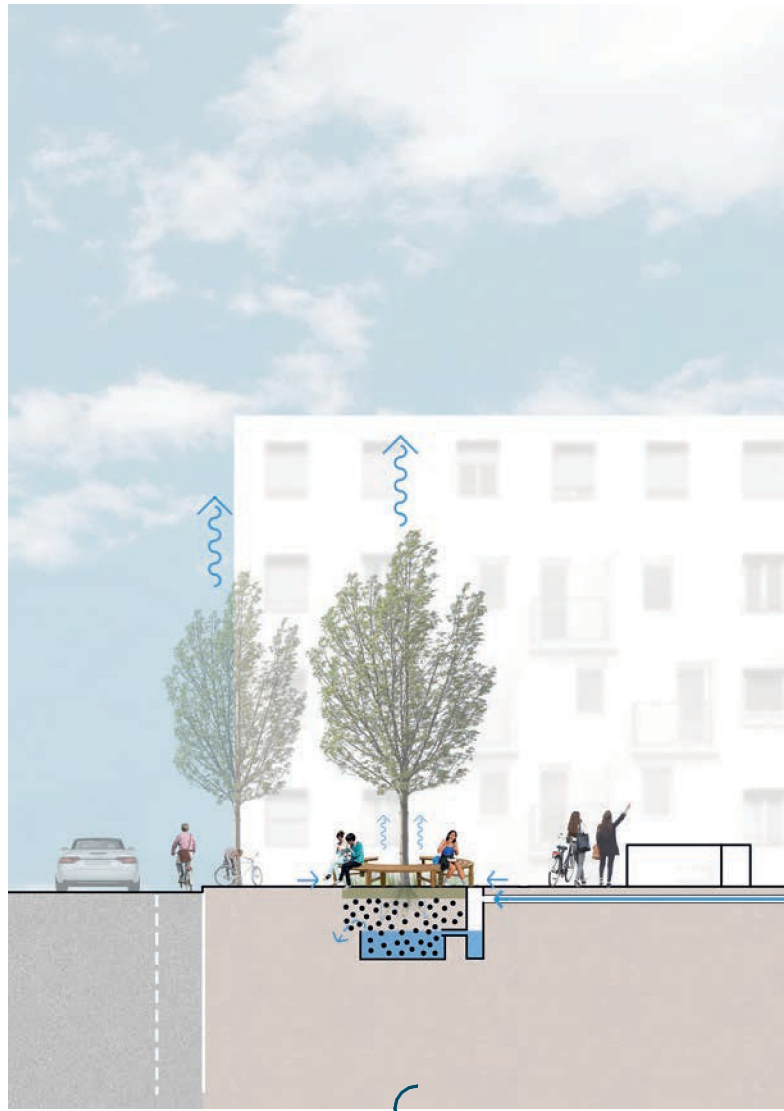
Um zu vermeiden, dass an den Bäume Fahrräder abgestellt werden, wird vorgeschlagen, die Baumscheibe mit (den Baum umfassenden) Sitzelementen zu versehen.

Das Niederschlagswasser vom Dach der angrenzenden Gebäude wird über die Regenrohre unterirdisch unter dem Gehweg in die Pflanzgrube der Baumrigole geleitet. Um das Wasserspeichervolumen zu erhöhen, wird in der Pflanzgrube ein überbaubares Substrat verwendet. Der Baumrigole wird ein Schacht als Pufferspeicher mit Notüberlauf vorgelagert. Um Staunässe im Wurzelraum zu vermeiden, kann überschüssiges Wasser seitlich versickern.

In der Münchener Straße selbst wird der in den Lupenräumen 1 und 2 (siehe oben) vorgeschlagene Einsatz wasserdurchlässiger Beläge für die Parkstreifen fortgesetzt. Die Stellplätze werden durch erweiterte Pflanzgruben (Bäume und Tiefbeete) eingefasst, die das auf dem Gehweg anfallende Wasser aufnehmen und versickern bzw. verdunsten können.



Visualisierung (Quelle: MUST)



Schnitt (Quelle: MUST)



Lageplan (Quelle: MUST)

Lupenraum 4

Bereich Münchener Straße 11 - 33

Der vierte Lupenraum für die klimagerechte Umgestaltung der Münchener Straße betrachtet einen Bereich auf der südlichen Seite zwischen der Würzburger und der Ansbacher Straße. Die den Gebäuden zugewandten Gehwegbereiche befinden sich hier z.T. in privater Hand. Es wird angeregt, durch eine umfassende Entsiegelung und Begrünung einzelner Abschnitte, die Aufenthaltsqualität zu erhöhen und die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung zu stärken. Die Entsiegelung bietet zudem Synergien mit der Verbesserung des Stadtklimas. Wasserdurchlässige Flächen erwärmen sich in der Regel weniger als dichte Befestigungen, wodurch die Hitzebelastung reduziert wird. Werden die Flächen begrünt, kühlen Verdunstungsprozesse die bodennahe Luft und erhöhen die Luftfeuchtigkeit, sodass sich das Mikroklima verbessert.

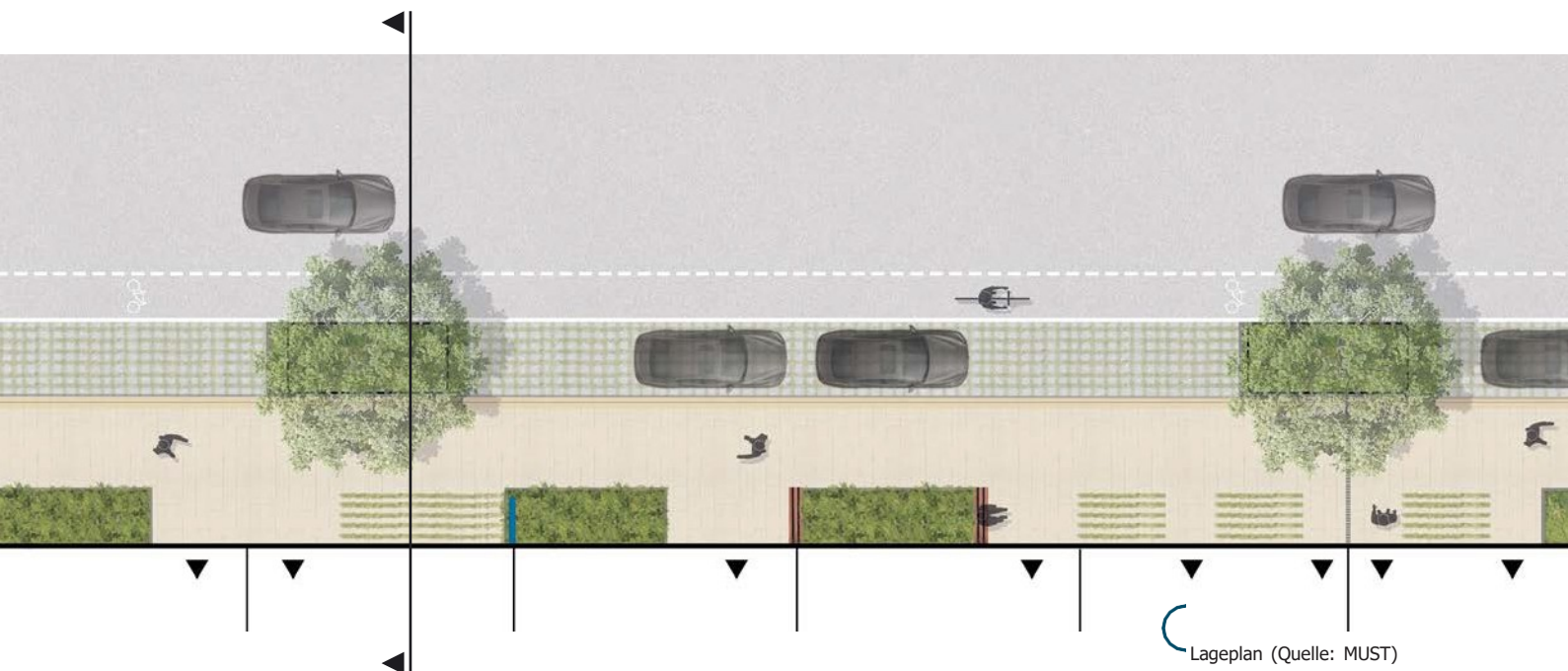
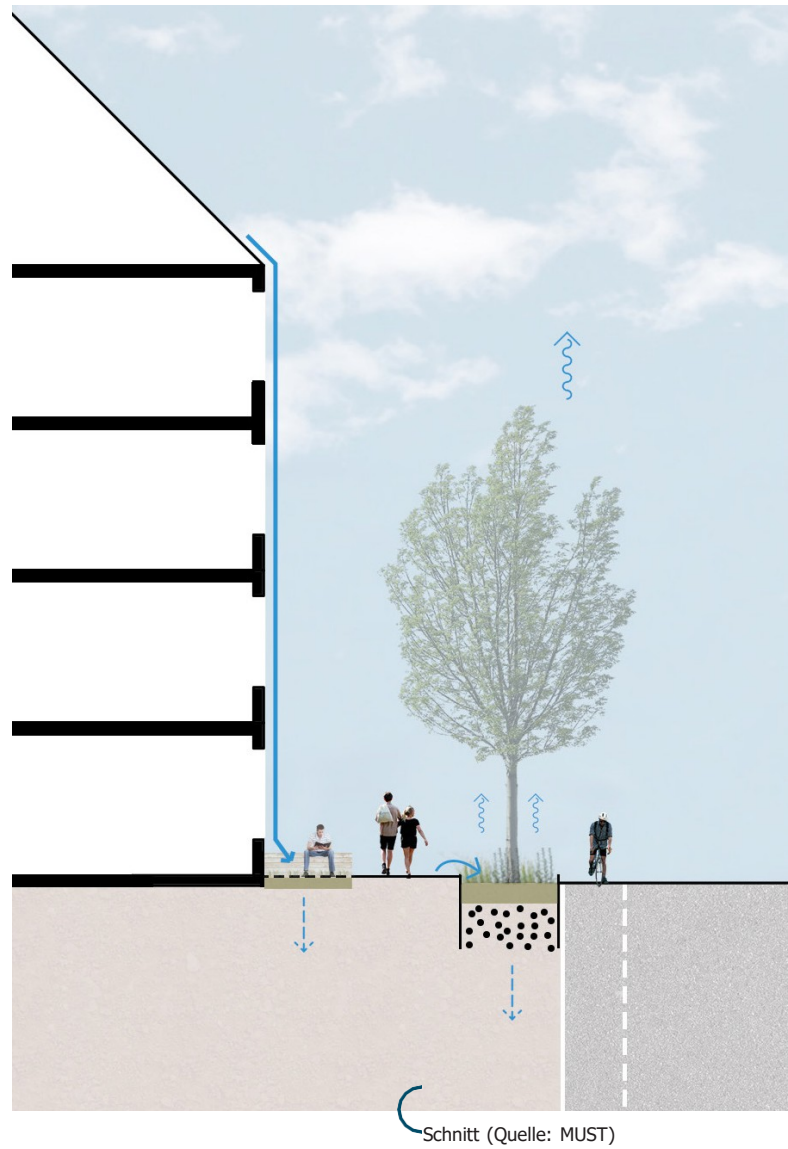
Um den oberirdischen Abfluss zu reduzieren und dem Boden seine natürliche Funktion als Bestandteil des Wasserkreislaufs zurückzugeben, empfiehlt sich der Rückbau aller gering belasteten versiegelten Flächen, für deren Nutzung keine wasserundurchlässige Befestigung erforderlich ist. Der Entwurfsvorschlag sieht daher vor, zwischen den freizuhaltenen Eingängen und Einfahrten der Gebäude Vorgartenzonen einzurichten, die entweder bepflanzt oder mit einem wasserdurchlässigen Material belegt werden. Letztere Bereiche können evtl. als Abstellflächen für Fahrräder genutzt werden. Grundsätzlich sind Befestigungsmaterialien mit einem Vegetationsanteil (wie z.B. Schotterrasen oder Rasengittersteine) zu bevorzugen, da sie einen Bodenluftaustausch zulassen und das Potenzial haben, Schadstoffe zurückzuhalten und abzubauen.



Visualisierung (Quelle: MUST)

Die angrenzenden (der Straße zugewandten) Dachflächen entwässern in die den Häusern zugewandten Pflanzbeete im Straßenraum. Durch eine Vertiefung mancher Beete können diese bei starken oder länger andauernden Regenfällen temporär eingestaut werden. In diesem Falle ist die Auswahl von Pflanzen relevant, die Staunässe tolerieren können.

Das auf den Gehwegflächen anfallende Niederschlagswasser wird flächig oder über Verdunstungsrinnen in die Beete und Baumstandorte eingeleitet, um dort zu versickern oder zu verdunsten. Im seltenen Starkregenfall erfolgt ein Abfluss in die straßenbegleitende Rinne und in das vorhandene Kanalnetz der Münchener Straße.



Lupenraum 5

Münchener Straße 80 (Wohnhaus)

Der fünfte Lupenraum an der Ecke Kulmbacher Straße dient als exemplarischer Standort für eine gezielte Begrünung von Gebäuden entlang der Münchener Straße. Begrünte Dächer und Fassaden verbessern nicht nur die Gebäudeklimatisierung, das Lokalklima und die Luftqualität, sondern tragen auch zum Witterungsschutz der Gebäudehülle sowie zur Abflussvermeidung und zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes bei. Da die Vegetation und das Bodensubstrat Wasser speichern und durch Oberflächenverdunstung auch wieder abgeben, fällt bei begrünten Häusern weniger Abfluss an. Vor der Versickerung des Niederschlagswassers oder zeitverzögerten Ableitung in den Kanal sollte immer eine möglichst hohe Verdunstung angestrebt werden. Entscheidend für Rückhalt und für Verdunstungsprozesse ist die Mächtigkeit der Substratschicht.

Um die Belastungen durch seltene Starkregenereignisse und daraus resultierende Überflutungen zu vermindern, lässt sich der zeitlich verzögerte Ablauf des Niederschlagswassers der begrünten Dachflächen (insbesondere bei Neubauten) durch technische Maßnahmen weiter optimieren. Bei solchen „Retentionsgründächern“ wird hierzu der Ablauf der Dachfläche mit einem Drosselement versehen, wodurch kurzzeitig eine - im Vergleich zu normalen Gründächern - größere Regenmenge auf dem Dach zurückgehalten werden kann (siehe Abb. S.17 unten). Die Dachkonstruktion muss statisch auf diese zeitweilige Belastung mit Wasser ausgelegt sein. Das gespeicherte Wasser wird später in einem definierten Zeitraum wieder an die Kanalisation abgegeben oder im Gebäudeumfeld (Garten oder Straßenraum) einer Versickerung zugeführt. Die Zwischenspeicherung

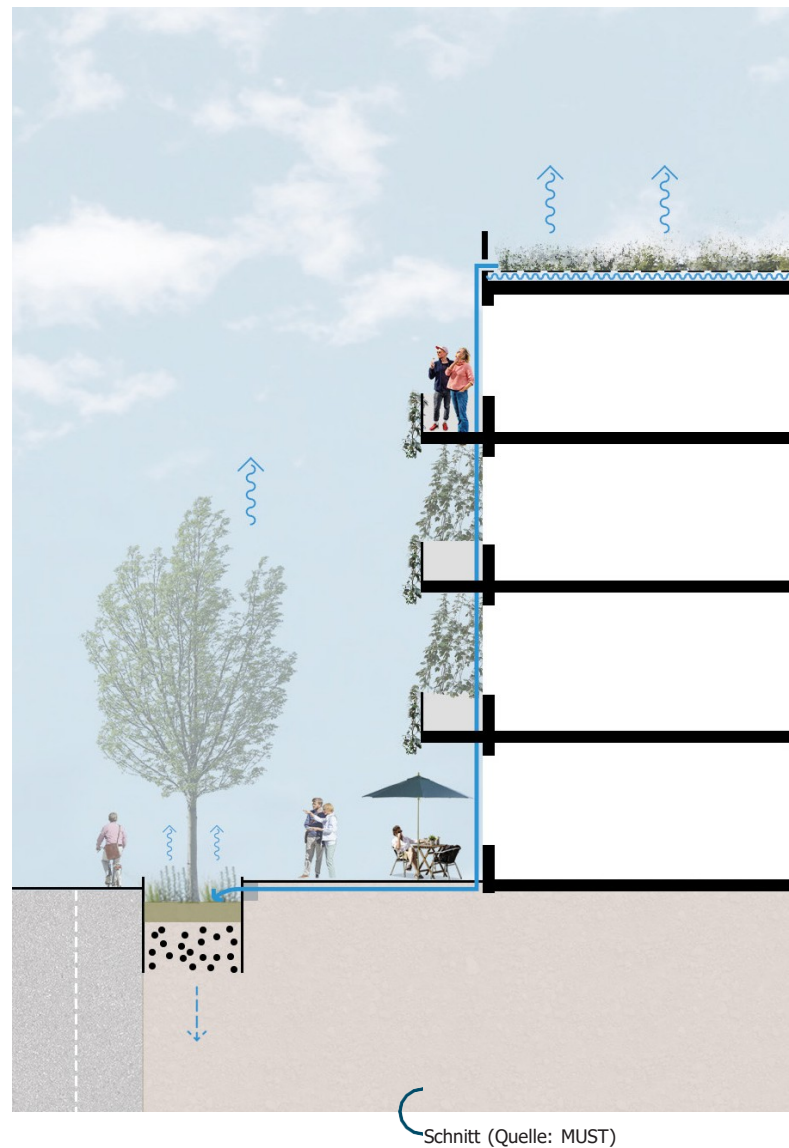


Visualisierung (Quelle: MUST)

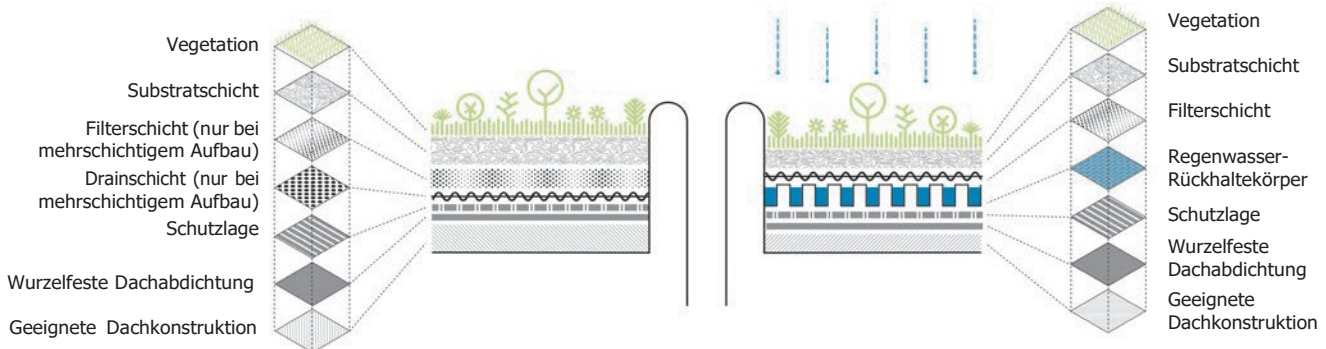
erfolgt in einem separaten Stauraum unterhalb der Begrünung, die entweder extensiv oder intensiv sein kann.

Nur wenige Dächer an der Münchener Straße kommen für eine Begrünung in Frage. Am besten geeignet sind Flachdächer oder leicht geneigte Dächer (Neigung < 10°). Bei der Abwägung einer Begrünung spielt ferner die Frage der statischen Belastbarkeit des Daches eine entscheidende Rolle. Eine Einschätzung zur möglichen Eignung der Dächer gibt das Bremer Gründachkataster (www.gruendach.bremen.de).

Mit einer Fassadenbegrünung lässt sich die Verdunstungsleistung an einem Gebäude zusätzlich erhöhen. Gleichzeitig schützen grüne Fassaden das Gebäude auch vor Witterungseinflüssen (Wind, Hagel, Schlagregen) und wirken dämmend. Die Potenziale zum Rückhalt von Starkregen sind bei einer Fassadenbegrünung hingegen gering, sofern sie nicht mit anderen Elementen der Starkregenvorsorge (z.B. Rückhaltekörpern) kombiniert wird.



Schnitt (Quelle: MUST)



Links: Standardaufbau einer Dachbegrünung in mehrschichtiger Ausführung
Rechts: Aufbau eines Retentions Gründaches (Quelle: MUST)

Referenzprojekte



Referenz für Lupenraum 1: Tiefbeete - Green Streets Portland (Quelle: City of Portland)



Referenz für Lupenraum 2: beidseitige Gehwegbegrünung - Hannover-Kronsberg (Quelle: MUST)



Referenz für Lupenraum 3: Stadtbaum mit Sitzmöglichkeiten - Freiburg (Quelle: MUST)



Referenz für Lupenraum 4: Teilentsiegelung einer Stadtstraße - Antwerpen (Quelle: Ulf Jacob)



Referenz für Lupenraum 4: Dachbegrünung in Bestandssiedlung - Rotterdam (Quelle: Wikimedia)

Literaturhinweise

Arbeitshilfe für die Bewertung von integralen und wassersensiblen Projekten für die Stadt- und Entwässerungsplanung (Zukunftsinitiative Wasser in der Stadt von Morgen, 2019)

Blue Green Streets (o. D.): hcu-hamburg, [online] <https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreenstreets/> [abgerufen am 24.09.2021].

Bremer Häuser im Klimawandel - Schutz vor Starkregen und Hitze, Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUBV), Bremen 2018

Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung in Hamburg - Regelwerk für Planung und Entwurf von Stadtstraßen (Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und HAMBURG WASSER, 2014)

Klimaanpassungsstrategie Bremen. Bremerhaven. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUBV), Bremen 2018

Leitfaden für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung (Stadtentwässerungsbetriebe Köln, 2015)

Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung, Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUBV), Bremen 2015

MURIEL - Multifunktionale Urbane Retentionsflächen, von der Idee zu Realisierung (Hrsg. Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 2017)

SAMUWA - Beitrag von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen und freiraumplanerischen Gestaltungselementen zur Verbesserung des Stadtklimas (Uni Stuttgart, 2016)

Stadtentwicklungsplan Klima, Konkret, Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Juni 2016)

Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung (BBSR, 2015)

