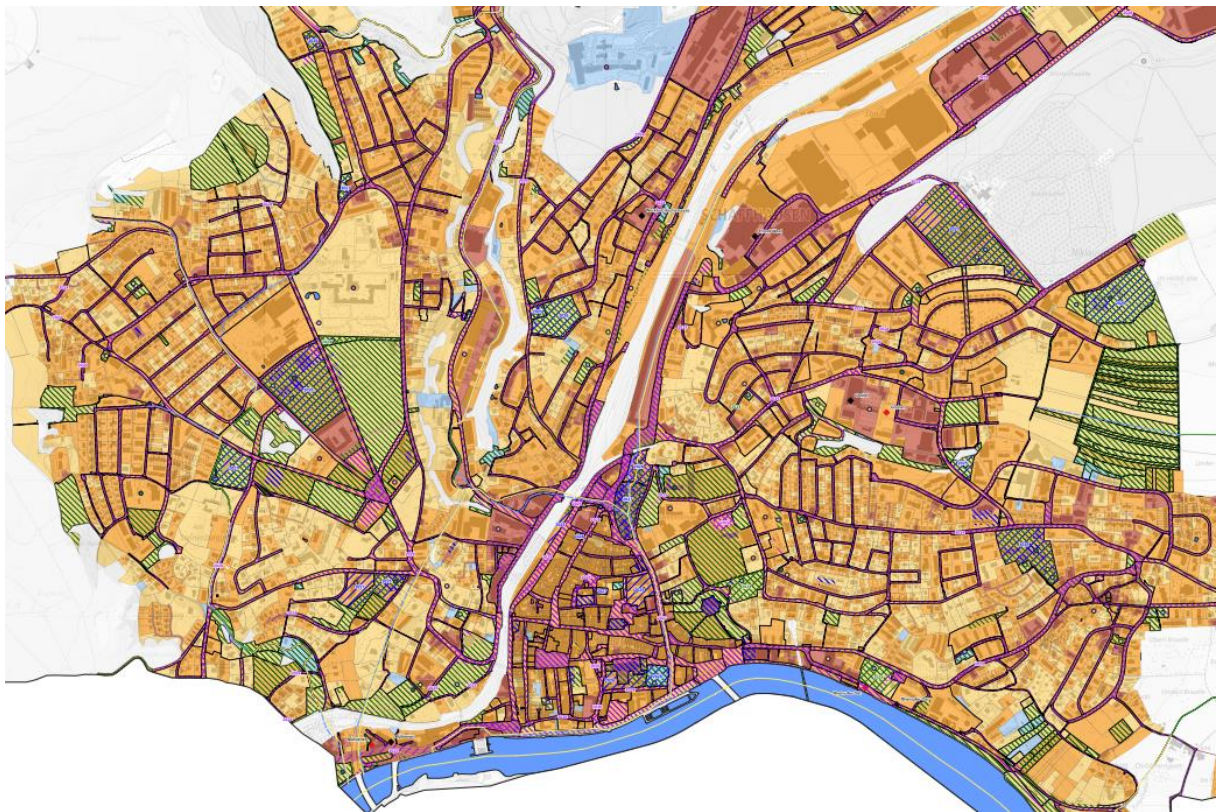


Holinger AG / PLANAR AG / Grün Schaffhausen

Potenzialstudie Schwammstadt Stadt Schaffhausen

Technischer Bericht



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Ziele der Potenzialstudie Schwammstadt	5
1.3	Planungsinstrumente	6
1.3.1	Potenzialkarte Schwammstadt	6
1.3.2	Massnahmenblätter	6
1.3.3	Toolboxen Schwammstadt	6
1.4	Geltungsbereich und Schnittstellen	7
1.5	Abgrenzung	7
2	Potenzialkarte Schwammstadt	8
2.1	Vorgehen	8
2.2	Grundlagen	8
2.3	Defizitanalyse	12
2.3.1	Bewertung der Einflussfaktoren	12
2.3.2	Gewichtung der Einflussfaktoren	12
2.3.3	Sensitivität Gewichtung der Einflussfaktoren Defizit	13
2.4	Eignungsanalyse	14
2.4.1	Bewertung Einflussfaktoren	14
2.4.2	Gewichtung Einflussfaktoren	15
2.4.3	Sensitivität Gewichtung der Einflussfaktoren	16
2.5	Potenzialanalyse	17
2.6	Anwendung Potenzialkarte Schwammstadt	18
3	Massnahmenblätter	18
4	Toolbox Schwammstadt	19
5	Umsetzung im Geoportal Kanton Schaffhausen	20
6	Fazit und Empfehlungen	20
7	Anhang	22
7.1	Anhang 1 Inventarpläne	22
7.2	Anhang 2 Potenzialplan	23
7.3	Anhang 3 Massnahmeblätter	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht des Prinzips Schwammstadt	4
Abbildung 2: Hilfsmittel Schwammstadt	6
Abbildung 3: Angestrebtes Vorgehen	8
Abbildung 4: Auszüge von Gewichtungsvarianten für Defizitanalyse	14
Abbildung 5: Auszüge von Gewichtungsvarianten für Defizitanalyse	17
Abbildung 6: Klassifizierung des Potenzials nach Eignung und Defizit	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Inventarpläne und Grundlagen inkl. Erläuterung zu Relevanz und Erstellung	9
Tabelle 2: Bewertung der Einflussfaktoren der Defizitanalyse	12
Tabelle 3: Gewichtung der Einflussfaktoren der Defizitanalyse	12
Tabelle 4: Klassifizierung mit Werten für Defizit	13
Tabelle 5: Bewertung der Einflussfaktoren der Eignungsanalyse	15

Tabelle 6: Gewichtung der Einflussfaktoren der Eignungsanalyse	15
Tabelle 7: Klassifizierung mit Werten für Eignung	16

Änderungsgeschichte

Version	Datum	Name oder Rolle	Bemerkungen
00-01	20.03.2025	Laura Niederhauser Holinger AG Nora Herbst PLANAR AG Monika Menzel PLANAR AG	Erster Entwurf
00-02	30.07.2025	Laura Niederhauser Holinger AG	Endfassung
00-03	20.08.2025	Fabian Hablützel GSH	Endfassung Layout Stadt

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

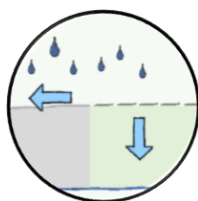
Durch die Klimaveränderungen treten Ereignisse wie Starkregen, Hitzewellen und Trockenperioden in unseren Breitengraden häufiger auf. Dies ist nicht nur Stand der Wissenschaft, wir erleben dies in der Schweiz und in Europa gerade in den letzten Jahren in sehr eindrücklicher Weise.

In Kombination mit der zunehmenden Versiegelung der Siedlungsgebiete führt dies dazu, dass u.a. das Entwässerungssystem überlastet wird, das Wasser gleichzeitig nicht für die Vegetation zur Verfügung steht und vermehrt Hitzeinseln im Siedlungsgebiet und insbesondere in urbanen Stadtzentren auftreten. Dies verursacht verstärkten Druck auf Bevölkerung und Infrastruktur. Deshalb ist es heute und in den kommenden Jahren zentral, diese Phänomene in der kommunalen Planung der Stadt Schaffhausen zu berücksichtigen.

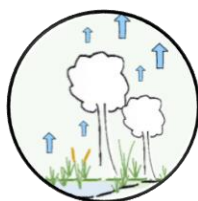
Massnahmen zur Klimaanpassung sind dabei ein wichtiges Element, welche von der städtischen Klimastrategie gefordert werden. Die Klimastrategie wurde im Jahr 2021/22 entwickelt, darin wird aufgezeigt, in welchen Feldern die Stadt Schaffhausen in Bezug auf den Klimawandel aktiv ist und welche neuen Massnahmen zu ergreifen sind.

Ein wichtiges Prinzip im Kontext der Klimaanpassung ist die "Schwammstadt", welche den natürlichen Wasserkreislauf unterstützt: Das anfallende Regenwasser wird möglichst direkt vor Ort versickert oder verdunstet (Erhalt Durchlässigkeit und Entsiegelung). Von undurchlässigen Flächen abfliessendes Regenwasser soll der lokalen Begrünung zugeführt werden (Förderung der Verdunstung) und über Versickerungsflächen in den Untergrund gelangen (Förderung der Versickerung). Oberirdische Aufenthaltsflächen wie Strassen oder Plätze können als Zwischenspeicher genutzt werden, wodurch das Regenwasser zurückgehalten und verzögert abgeleitet wird (Speicherung, Rückhalt). Des Weiteren kann das Regenwasser auch gezielt genutzt werden für die Bewässerung, Reinigung oder Toilettenspülungen. Abbildung 1 gibt eine Übersicht über die verschiedenen Prozesse der Schwammstadt.

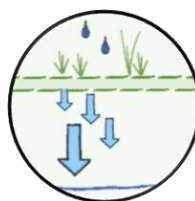
Erhalt Durchlässigkeit und Entsiegelung



Verdunstung



Versickerung



Rückhalt

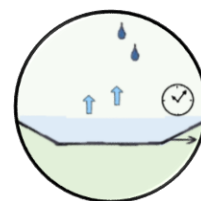


Abbildung 1: Übersicht des Prinzips Schwammstadt

Es gibt unzählige mögliche Ausgestaltungsformen der Schwammstadt, im Folgenden Schwammstadt-Elemente genannt. Diese werden in der Toolbox (Erläuterung siehe Kapitel 1.3.3) aufgezeigt. Da die einzelnen Elemente mehrere Funktionen erfüllen, werden sie als multifunktional bezeichnet.

Die **positiven Wirkungen** der Schwammstadt für Bevölkerung, Ökologie und die kommunale Infrastruktur resultieren aus deren vielfältigen Funktionen:

Abflussminderung: Schwammstadtmassnahmen gehen einher mit einer durchlässigen Oberflächengestaltung und geförderter Verdunstungs- und Versickerungsleistung. Der natür-

liche Wasserhaushalt wird dadurch unterstützt, womit u.a. die Menge an abfließendem Wasser reduziert wird.

Hitzeminderung: Die durch Schwammstadt-Massnahmen vielfach unterstützte Vegetation leistet einen Beitrag zur verstärkten Verdunstung und Beschattung der Umgebung. Damit kann das Mikroklima insbesondere an warmen bis heissen Sommertagen gekühlt und die Aufenthaltsqualität gefördert werden.

Biodiversitätsförderung: Die naturnahe Begrünung bei Projekten mit Schwammstadt-Elementen kann einen Beitrag leisten, die lokale Biodiversität zu fördern. Durch eine artenreiche, möglichst einheimische und standortgerechte sowie klimaangepasste Vegetation und naturnahe Pflege kann die Diversität in Flora und Fauna gezielt gesteigert werden. In Schwammstadt-Elementen ist die Biodiversitätsförderung dem Regenwassermanagement jedoch nachgeordnet.

Freiraumgestaltung: Mit einer attraktiven Freiraumgestaltung kann eine Aufwertung stattfinden und das Wohlbefinden der Bevölkerung gesteigert werden. Öffentliche Flächen können für diverse Nutzer*innen attraktiv gestaltet werden, indem darauf geachtet wird, dass das Klima und das Erscheinungsbild einladend sind. Die unterschiedlichen Nutzungen können dabei überlagert werden (Multifunktionalität).

Es bestehen weitere Wirkungsfelder wie Grundwasserneubildung oder Starkregenvorsorge, welche an dieser Stelle nicht vertieft werden.

1.2 Ziele der Potenzialstudie Schwammstadt

Die Potenzialstudie Schwammstadt ist ein pragmatisches Planungsinstrument, welches die Schwerpunkte der Schwammstadt beleuchtet und der Stadt Schaffhausen das Potenzial für die verortbare Umsetzung von Schwammstadt-Massnahmen aufzeigt.

Übergeordnetes Ziel ist, Strategien und Massnahmen zu definieren und terminieren, welche mittels der Anwendung des Schwammstadtprinzips die Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Durch durchlässige Oberflächen, begrünte Elemente und wassersensible Gestaltung soll die Hitze gemildert, die Lebensqualität für Menschen verbessert und gleichzeitig die Biodiversität gefördert werden.

Die nachfolgende grafische Darstellung fasst die Ziele der Potenzialstudie Schwammstadt der Stadt Schaffhausen zusammen:

Politische Ziele: Erreichen eines politischen Rückhalts, Schaffung Gesamtstrategie, Verbindlichkeit Umsetzung Schwammstadt

Potenzialstudie Schwammstadt Stadt Schaffhausen

Soziale Ziele: bereichsübergreifendes Verständnis und Willen zur Anwendung Schwammstadt-Prinzip (verwaltungsintern)

Umsetzungsstrategie / Verankerung

Hilfsmittel zur Umsetzung: drei Planungsinstrumente



Abbildung 2: Hilfsmittel Schwammstadt

1.3 Planungsinstrumente

1.3.1 Potenzialkarte Schwammstadt

Im vorliegenden Bericht wird das Vorgehen bei der Erarbeitung dokumentiert. Es resultieren die folgenden Produkte:

- Defizitplan Schwammstadt 1:6'500 der Stadt Schaffhausen
- Eignungsplan Schwammstadt 1:6'500 der Stadt Schaffhausen
- Potenzialkarte Schwammstadt 1:6'500 der Stadt Schaffhausen

Daraus folgt eine Auswahl von Standorten mit hohem Potenzial für Schwammstadt-Massnahmen, welche detailliert betrachten werden (Massnahmenblätter).

Diese Potenzialstudie Schwammstadt für die Stadt Schaffhausen kombiniert die vorhandenen relevanten Grundlagen, quantifiziert die Defizite sowie die Eignung für Schwammstadt-massnahmen und schätzt das Potenzial für deren Umsetzung ab. Die Methodik basiert auf einer flächendeckenden GIS-Analyse.

Die Potenzialkarte Schwammstadt wird im Geoportal öffentlich einsehbar sein. Dies ermöglicht eine einfache Berücksichtigung der Unterlagen in der Planung und Projektierung der Massnahmen.

Die Potenzialstudie kann nicht abschliessend aufzeigen, wo Schwammstadt-massnahmen umsetzbar sind. Die lokalen Gegebenheiten sind in jedem Falle zu berücksichtigen.

1.3.2 Massnahmenblätter

Grundsätzlich sollen in jeder Planung und Projektierung die Verwendung von Schwammstadt-massnahmen geprüft werden. Für ausgewählte Standorte mit grossem oder sehr grossem Potenzial wird die lokale Situation genauer analysiert und konkrete Vorschläge und Ideen für Möglichkeiten für Schwammstadt-Massnahmen gegeben (Massnahmenblätter).

1.3.3 Toolboxes Schwammstadt

Mit Hilfe der Toolbox Schwammstadt kann die Stadt frühzeitig in der Planung geeignete Massnahmen vorschlagen. Sie helfen den Planenden bei der konkreten Ausgestaltung von Schwammstadt-Massnahmen.

Die Toolbox ist aufgeteilt in einen allgemeinen, einführenden **Teil 1**:

- Übersicht der betrachteten Massnahmen
- Einordnung der Massnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung (Beurteilung)
- Generelle Hinweise zur Planung und Ausführung von Schwammstadt-Elementen (Planungsprozess, Kosten/Aufwendungen etc.)

Teil 2 umfasst Toolbox-Blätter über 8 ausgewählte Schwammstadt-Massnahmen:

- Grünstreifen mit Retentionsvolumen
- Versickerungsmulden / -becken
- Tiefbeete
- Baumgruben
- Durchlässige Beläge
- Dachbegrünung
- Fassadenbegrünung
- Regenwassernutzung

Die Toolbox wird in die Plattform www.fokus-n.ch integriert und dort öffentlich frei zugänglich gemacht.

1.4 Geltungsbereich und Schnittstellen

Alle Fachstellen von Stadt und Kanton Schaffhausen sind dazu angehalten, Schwammstadtmassnahmen in ihren jeweiligen Zuständigkeitsbereichen mitzudenken und umzusetzen. Schwammstadtmassnahmen sollen insbesondere in bestehenden und geplanten Konzepten berücksichtigt werden, z.B. im Konzept zur Pflasterung der Altstadt, in der Klimastrategie, die Ausgestaltung von Parkplätzen sowie in der SEVO.

Die konkrete Umsetzung sowie die Koordination an den relevanten Schnittstellen wird im Rahmen einer übergeordneten Umsetzungsstrategie geregelt.

1.5 Abgrenzung

Die Potenzialstudie zeigt keine detaillierte Ausarbeitung und Projektierung von einzelnen Massnahmen, sondern zeigt die Stossrichtung und liefert Ideen. Sie dient somit als strategisches Planungsinstrument. Die detaillierte Auswahl, Dimensionierung und Projektierung folgen in nächsten Schritten.

Eingehende Betrachtungen und Massnahmenvorschläge für den Schutz vor Oberflächenabfluss bei Starkregen sind nicht Gegenstand dieser Analyse. Diese Thematik wurde im Rahmen des GEP Teilprojekt Oberflächenabfluss betrachtet.

2 Potenzialkarte Schwammstadt

2.1 Vorgehen

Für die Potenzialstudie Schwammstadt wurde folgendes **partizipative Vorgehen** verfolgt:

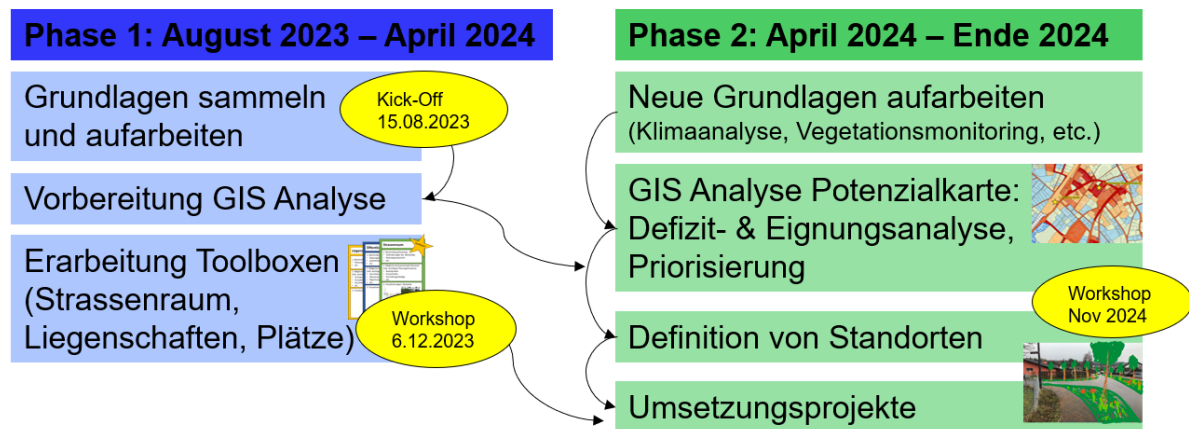


Abbildung 3: Angestrebtes Vorgehen

An der **Kick-Off Sitzung** wurden die vorhandenen Grundlagen dargelegt, das Wissen der Stadt bzw. des Kantons hinsichtlich wichtiger Entwicklungsprojekte und Sanierungen abgeholt. An der Startsituation beteiligt war das erweiterte Projektteam bestehend aus Vertretern von SH Power, Stabstelle Tiefbau Stadt Schaffhausen, Unterhalt Tiefbau Schaffhausen (Kanton), Hochbau Stadt Schaffhausen, Liegenschaftsentwässerung Stadt Schaffhausen, Stadtplanung Stadt Schaffhausen sowie Grün Schaffhausen (Auftraggeber).

Ziel der Potenzialstudie ist es zu ermitteln, wo im Stadtgebiet von Schaffhausen das Potenzial für die Umsetzung von Schwammstadt-Elementen gross ist. Für ausgewählte Standorte wurden Möglichkeiten zur Umsetzung von Massnahmen vorgeschlagen. Die Beurteilung des Potenzials erfolgte anhand des Defizits und der Eignung. Dort wo das Defizit gross ist und wo zusätzlich die Eignung für deren Umsetzung gut ist, sind Schwammstadt-Massnahmen von besonderer Relevanz.

Auf Basis diverser Grundlagen wurden Inventarpläne für die GIS-basierte **Defizit- sowie Eignungsanalyse** bereitgestellt. Im Rahmen der Potenzialstudie wurde zusätzlich Toolbox erarbeitet, welche für die verschiedenen Siedlungsraumtypen aufzeigt, welche Schwammstadtmassnahmen eingesetzt werden können.

Die Inventarpläne wurden zusammen mit einem ersten Entwurf der Toolbox in einem Workshop dem erweiterten Projektteam vorgestellt. Rückmeldungen, Bedürfnisse sowie Bedenken konnten abgeholt und später lösungsorientierte Aspekte eingearbeitet werden.

Basierend auf der Defizit- und Eignungsanalyse wurden für eine Auswahl von Standorten mögliche **Massnahmen** vorgeschlagen, welche in Massnahmenblättern dokumentiert sind.

2.2 Grundlagen

Als Basis für die GIS-basierte Potenzialanalyse wurden diverse Grundlagen verwendet und zu Inventarplänen zusammengestellt. Die Inventarpläne zeigen den heutigen Zustand hinsichtlich verschiedener Thematiken und werden im Folgenden beschrieben.

Tabelle 1: Übersicht Inventarpläne und Grundlagen inkl. Erläuterung zu Relevanz und Erstellung

Abk.	Inventarplan	Quelle	Beschreibung
Defizitanalyse			
d _{T, Tag}	Hitzebelastung Tag	Klimakarten Kanton Schaffhausen	Die kantonale Klimakarte zeigt die modellierte Hitzebelastung in der Nacht (4:00 Uhr) und nach dem Mittag (14:00 Uhr) während einer stabilen Hochdruckwetterlage im Sommer. Unter diesen Bedingungen sind Siedlungsgebiete gegenüber dem Umland besonders von erhöhten Temperaturen am Mittag und in der Nacht betroffen. Für jede Parzelle wird die mittlere errechnete Lufttemperatur bei Tag (14:00 Uhr) gemäss der kantonalen Klimamodellierung eruiert.
d _{T, Nacht}	Hitzebelastung Nacht	Klimakarten Kanton Schaffhausen	Erläuterung siehe oben, Hitzebelastung Tag. Für jede Parzelle wird die mittlere errechnete Lufttemperatur bei Nacht (04:00 Uhr) gemäss der kantonalen Klimamodellierung eruiert.
d _{FV}	Frei- und Grünraumversorgung	Atlas Quartiere Freiraumversorgung, Stand 2021	Im Rahmen des Freiraumkonzepts der Stadt Schaffhausen aus dem Jahr 2013 wurde pro Quartier die öffentliche Freiraumversorgung sowie die private Grünraumversorgung pro Einwohner bestimmt. Diese Analyse wurde 2021 aktualisiert. Für die Frei- und Grünraumversorgung sind neben den Einwohnern die Beschäftigten ebenfalls relevant. Daher wurde die Analyse mit den Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten (VZÄ) entsprechend erweitert (Quelle: Eidgenössische Betriebszählung). Um die Frei- und Grünraumversorgung wurden für die Potenzialstudie kombiniert. Der angestrebte Richtwert für den privaten Grünraum in einem Quartier ist ca. 5-Mal grösser als der öffentliche Freiraum. Daher wurden die beiden Werte mit folgender Formel kombiniert und entsprechend gleich stark gewichtet. $\text{Frei-}\&\text{Grünraum} = \frac{1}{2} \frac{\text{öffentlicher Freiraum}}{1} + \frac{1}{2} \frac{\text{privater Grünraum}}{5}$ Für jede Parzelle wird der Wert pro Quartier übernommen.
d _{BG}	Befestigungsgrad	GEP Stadt Schaffhausen, TP 11 Entwässerungskonzept Stand Okt. 23	Bei hoher Versiegelung im Siedlungsgebiet wird der natürliche Wasserkreislauf gestört und bei Regenwetter entsteht schneller und mehr oberflächlicher Abfluss. Zudem erhitzen sich befestigte Flächen stärker als natürliche und die Hitze wird länger gespeichert. Im GEP Teilprojekt Entwässerungskonzept wurde pro Einzugsgebiet der Befestigungsgrad anhand der Bodenbedeckung gemäss Daten der Amtlichen Vermessung (AV) bestimmt. Der Befestigungsgrad ist nicht verifiziert. Der Befestigungsgrad aus dem GEP wird pro Parzelle aggregiert und nach Fläche gewichtet.
d _{BK}	Baumkronenanteil	Baumkronenmonitoring Grün Schaffhausen,	Im Rahmen des Baumkronenmonitorings im Auftrag von Grün Schaffhausen wurden mittels Geodaten die Vegetationshöhe sowie das Ausmass der

Abk.	Inventarplan	Quelle	Beschreibung
		Stand 2024	Baumkronen auf dem Stadtgebiet von Schaffhausen ermittelt. Anhand der Vegetationshöhe wurden die folgenden Kategorien eingeteilt: • < 1 m: Staude / Strauch • 1 – 5 m: Strauch / Jungbaum • 5 – 10 m: Bäume Jugendphase • 10 – 30 m: Adulte Bäume • > 30 m: Altbäume Für die Potenzialanalyse relevant ist die Ausdehnung der Bäume, da diese hitzemindernden Effekte aufweisen. Entsprechend wurde die Vegetation > 1 m berücksichtigt. Für jede Parzelle wird der mittlere Anteil an Vegetationsausmass pro Parzelle gemäss des Baumkronenmonitoring eruiert.
dGRIS	Qualität öffentliche Grünflächen	GRIS Grün Schaffhausen	Das Grünflächeninformationssystem GRIS von Grün Schaffhausen teilt die städtischen Grünflächen in 7 Ökostufen ein: vom Wert 0 ohne ökologische Bedeutung bis zu 6 herausragender ökologischer Nutzen. Diese Grundlage ist nur für die städtischen Grünflächen vorhanden und nicht flächendeckend über das gesamte Stadtgebiet. Daher hat diese Grundlage nur einen Einfluss für die Defizitanalyse der städtischen Grünflächen, bei den übrigen Flächen wird diese Grundlage nicht verwendet. Für jede städtische Grünfläche wird die Beurteilung gemäss GRIS übernommen.
Eignungsanalyse			
eNeig	Hangneigung	DTM Stadt Schaffhausen AGI 2022	Bei der Umsetzung von Versickerungsflächen ist die Hangneigung ein wichtiger Faktor. Bei einem Gefälle kleiner 3 % ist die Versickerung in der Regel ohne Sonderbaumassnahmen möglich. Ab ca. 5% können Massnahmen wie kaskadenförmige Versickerungsmulden nötig sein. Pro Parzelle wird der Median der Hangneigung dargestellt.
eVers	Sickerleistung Untergrund	Versickerungskarte Stadt Schaffhausen (Stand?)	Die Versickerungskarte zeigt grob die Sickerleistung des Untergrunds an. Je besser die Sickerleistung desto einfacher sind Massnahmen zur Versickerung umsetzbar. Schwammstadt-Massnahmen sind allerdings auch bei schlechten Versickerungsverhältnissen machbar. Die Versickerungskarte teilt die Sickerleistung im Untergrund in gut, mässig, schlecht und keine Versickerung ein. Da auf einer Parzelle verschiedene Sickerleistungen auftreten können, wird die Sickerleistung flächenmässig gewichtet und pro Parzelle gemittelt.
eGWBS	Gewässerschutzbereiche		Je nach Gewässerschutzbereich oder Grundwasserschutzbereich gelten unterschiedliche Anforderungen für die Versickerung. Die Stadt Schaffhausen liegt grösstenteils in den Gewässerschutzbereichen A₀ und üB. Die Grundwasserschutzbereiche S1, S2 und S3 werden ebenfalls berücksichtigt.

Abk.	Inventarplan	Quelle	Beschreibung
			Da auf einer Parzelle verschiedene Gewässerschutzbereiche sowie Grundwasserschutzbereiche auftreten können, wird der Schutzbereich pro Parzelle anteilmässig gewichtet .
e _{KbS}	Kataster der belasteten Standorte	Kataster der belasteten Standorte Kanton Schaffhausen	Ein belasteter Standort erschwert möglicherweise die Umsetzung von Massnahmen zur Versickerung. Falls ein Teil einer Parzelle von einem belasteten Standort betroffen ist, ist der restliche Teil trotzdem für eine Massnahme geeignet. Daher wird der flächenmässige Anteil an belastetem Standort pro Parzelle ermittelt.
e _{Bel}	Belastung Regenwasser	DTV Kanton Schaffhausen/ Zonenplan	Je nach Nutzung einer Fläche wird das anfallende Regenwasser gering bis hoch belastet. Neben dem Grundwasserschutzbereich hat die Belastung des Regenwassers einen Einfluss auf die Zulässigkeit der Versickerung und somit auf die Möglichkeiten und Voraussetzungen für Schwammstadt-Massnahmen. Der DTV (durchschnittlicher Tagesverkehr) gibt die Netzbelastung des Strassennetzes an. Daraus kann mithilfe von Tabelle B8 VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter die Belastungsklasse des anfallenden Regenwassers abgeleitet werden. Da der DTV nur für die Strassen vorhanden ist, wird für die übrigen Parzellen eine Einteilung gemäss Zonenplan vorgenommen. Jeder Zone wird eine Belastung zugeordnet: • Geringe Belastung: Grünflächen, Landwirtschaftszone, Wohnzone mit 2 sowie 3 Vollgeschossen • Mittlere Belastung: Wohnzone mit 4 Vollgeschossen, Gewerbezone, Dorfkernzone • Grosse Belastung: Industriezone, Altstadtzone Jede Parzelle wird basieren auf dem DTV oder der Grundnutzung gem. Zonenplan in geringe, mittlere oder hohe Belastung eingeteilt.
e _{Ausnl}	Ausnützungsziffer	Amtliche Vermessung Stadt Schaffhausen	Die Platzverhältnisse sind für die Umsetzung von Schwammstadtmassnahmen oft massgebend. Da die Platzverhältnisse nur schwer quantitativ beurteilt werden können, wird die Ausnützungsziffer als Annäherung verwendet. Je grösser die Ausnützungsziffer, desto geringer sind die Platzverhältnisse und desto enger ist der Rahmen für die Umsetzung von Schwammstadt-Massnahmen. Die Ausnützungsziffer beschreibt den flächenmässigen Anteil der Gebäudefläche pro Parzelle und wird aus der Amtlichen Vermessung berechnet.

Die Inventarpläne sind in Anhang 1 einsehbar.

2.3 Defizitanalyse

2.3.1 Bewertung der Einflussfaktoren

Die Defizitanalyse resultiert aus einem Verschnitt der verschiedenen Grundlagen hinsichtlich möglicher Schwammstadt-Defizite (Inventarpläne, siehe Kapitel 2.2). Die verschiedenen Einflussfaktoren werden gemäss Tabelle 2 bewertet. In der Bewertung wird pro Parzelle und Einflussfaktor ein Wert zwischen 0 und 1 vergeben. Je höher dieser Wert, desto grösser ist das Defizit.

Tabelle 2: Bewertung der Einflussfaktoren der Defizitanalyse

Hitzebelas- tung Tag	$d_{T,Nac}$ ht	Hitzebelas- tung Nacht	$d_{T,Ta}$ g	Frei- und Grün- raumversorgung	d_{FG} R	Befestigungs- grad	d_B G
> 30 °C	1	> 20 °C	1	< 10 m ² /E	1	> 80%	1
27.5 – 30 °C	0.8	17.5 – 20 °C	0.8	10 – 15 m ² /E	0.75	60 – 80%	0.75
25 – 27.5 °C	0.6	15 – 17.5 °C	0.6	15 – 20 m ² /E	0.5	40 – 60%	0.5
22.5 – 25 °C	0.4	12.5 – 15 °C	0.4	20 – 30 m ² /E	0.25	20 – 40%	0.25
20– 22.5 °C	0.2	10– 12.5 °C	0.2	> 30 m ² /E	0	< 20 %	0
< 20 °C	0	< 10 °C	0				

Baumkronenanteil	d_{BK}	GRIS	d_{GRIS}
< 10%	1	ohne ökol. Bedeutung	1
10 – 30%	0.75	kaum, geringe ökol. Bedeutung	0.75
30 – 50%	0.5	ungenügende ökol. Bedeutung	0.5
50 – 70%	0.25	genügen, sehr gute ökol. Be- deutung	0.25
> 80%	0	Herausragende ökol. Bedeutung	0

2.3.2 Gewichtung der Einflussfaktoren

Das gesamte Defizit (d_{tot}) pro Parzelle ergibt sich aus den Summen der Bewertung der einzelnen Einflussfaktoren multipliziert mit einer Gewichtung. Diese hängt davon ab, wie massgebend ein Faktor für die Beschreibung des Defizits ist. Die Gewichtung der Einflussfaktoren ist in Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3: Gewichtung der Einflussfaktoren der Defizitanalyse

Einflussfaktor		Gewichtung
Hitzebelastung Nacht	$d_{T,Nacht}$	15%
Hitzebelastung Tag	$d_{T,Tag}$	15%
Frei- und Grünraumversorgung	d_{FGR}	5%
Befestigungsgrad	d_{BG}	30%
Baumkronenanteil	d_{BK}	30%
GRIS	d_{GRIS}	5%

Die Einflussfaktoren GRIS und Frei- und Grünraumversorgung sind im Verhältnis zu den anderen Faktoren deutlich geringer gewichtet. Die Frei- und Grünraumversorgung ist als Grundlage nur pro Quartier verfügbar, für die einzelnen Parzellen ist diese Grundlage nur beschränkt aussagekräftig. Das Grünflächeninformationssystem ist nur für die städtischen Grünflächen verfügbar, die Grundlage ist also nur für wenige Parzellen verfügbar. Massgebend für das Defizit ist die Hitzebelastung (Tag und Nacht), der Befestigungsgrad sowie der Baumkronenanteil. Die entsprechenden Einflussfaktoren haben eine entsprechend hohe Gewichtung.

Daraus ergibt für die Berechnung des totalen Defizits pro Parzelle folgende Gleichung:

$$d_{\text{tot}} = 0.15 \cdot d_{T,\text{Nacht}} + 0.15 \cdot d_{T,\text{Tag}} + 0.05 \cdot d_{FGR} + 0.30 \cdot d_{BG} + 0.30 \cdot d_{BK} + 0.05 \cdot d_{GRIS}$$

Für das totale Defizit resultiert ein Wert zwischen 0 (geringes Defizit) und 1 (sehr grosses Defizit). Im Defizitplan ist das totale Defizit pro Parzelle d_{TOT} dargestellt und in folgende Klassen eingeteilt:

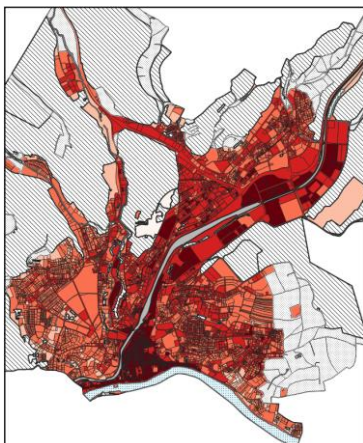
Tabelle 4: Klassifizierung mit Werten für Defizit

d_{tot}	Klassifizierung Defizit
0.0 – 0.2	Sehr klein
0.2 – 0.4	Klein
0.4 – 0.6	Mittel
0.6 – 0.8	Gross
0.8 – 1.0	Sehr gross

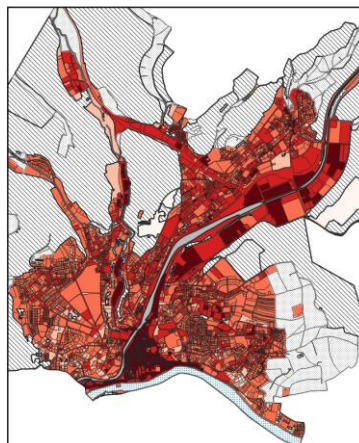
2.3.3 Sensitivität Gewichtung der Einflussfaktoren Defizit

Die Gewichtung, die Bewertung und die Einteilung in Klassen wurde mit dem Auftraggeber iterativ diskutiert und bestimmt. Dafür wurden die Gewichtungsfaktoren variiert und deren Sensitivität getestet. Im Folgenden sind einige Beispiele von drei Gewichtungsvarianten ersichtlich:

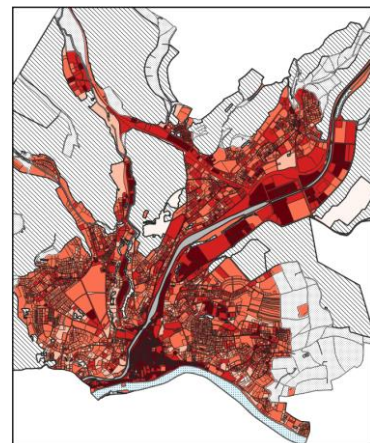
Version 1



Version 2



Version 3



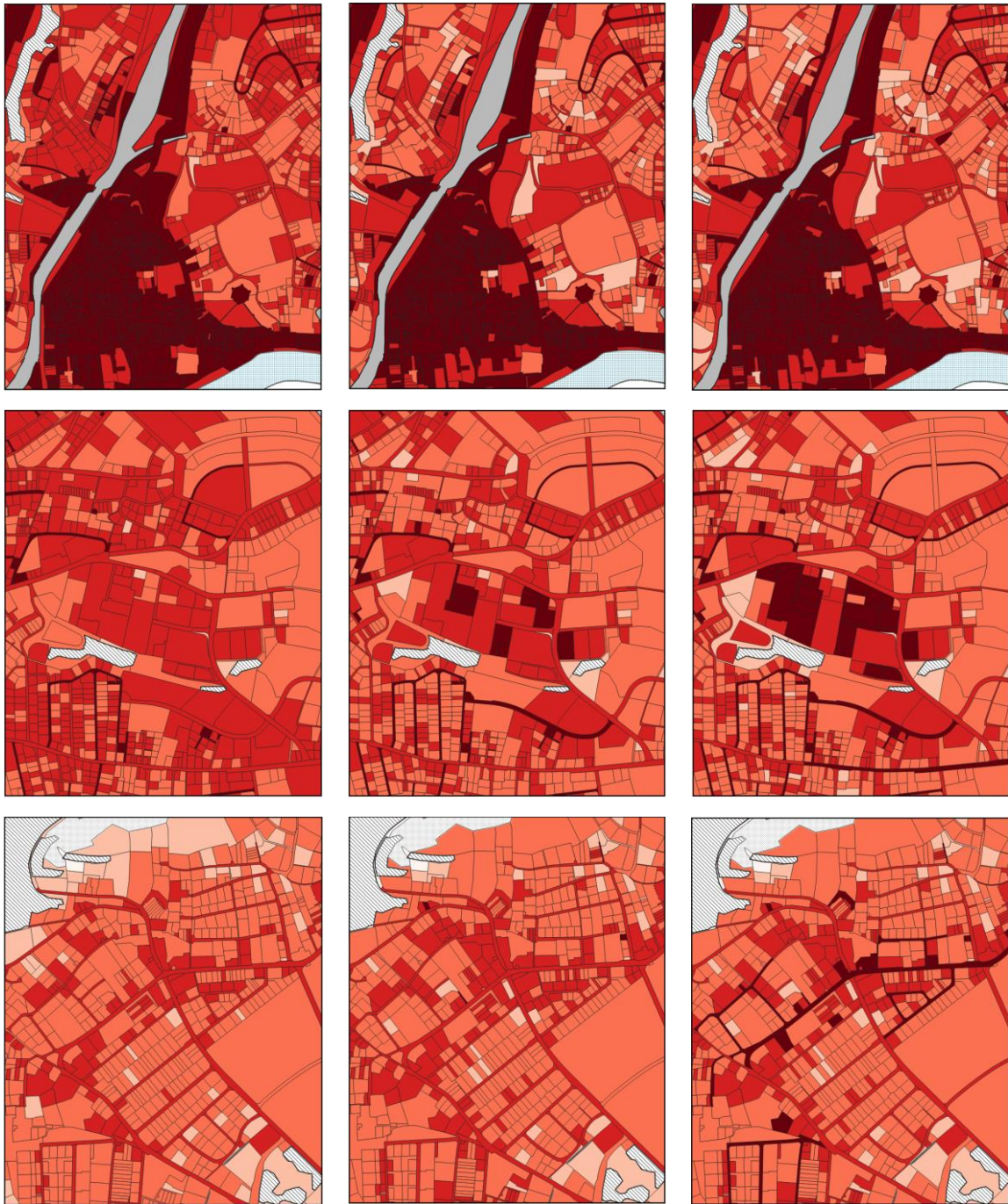


Abbildung 4: Auszüge von Gewichtungsvarianten für Defizitanalyse

In Version 3 ist das Defizit deutlich differenzierter erkennbar, wodurch sich leichter beurteilen lässt, wo besonders große Defizite bestehen. Gemäss der Plausibilisierung durch ortskundige Wissensträger sowie ein Vergleich mit dem Orthofoto wird Version 3 als geeignet erachtet. Somit wird die Version 3 für die weitere Analyse verwendet.

2.4 Eignungsanalyse

2.4.1 Bewertung Einflussfaktoren

Die Eignungsanalyse resultiert aus einem Verschnitt der verschiedenen Grundlagen hinsichtlich ihrer Eignung zur Umsetzung von Schwammstadt-Massnahmen (Inventarpläne, siehe

Kapitel 2.2). Die verschiedenen Einflussfaktoren werden gemäss Tabelle 5 bewertet. In der Bewertung wird pro Parzelle und Einflussfaktor ein Wert zwischen 0 und 1 vergeben. Je grösser der Wert, desto besser ist die Eignung für Schwammstadt-Massnahmen.

Tabelle 5: Bewertung der Einflussfaktoren der Eignungsanalyse

Hangneigung	e_{Neig}	Sickerleistung Untergrund	e_{Vers}	GWS Bereich	e_{GWSB}	Belastet Standorte	e_{KbS}
< 2%	1	gut	1	üb	1	< 30%	1
2 – 5%	0.75	mässig	0.75	Au	0.8	30 – 70%	0.5
5 – 10%	0.5	schlecht	0.5	S3	0.3	> 70%	0
10 – 15%	0.25	keine	0.2	S1, S2	0		
> 15%	0						

Belastung Regenwasser	e_{Bel}
gering	1
mittel	0.7
gross	0

Ausnützungsziffer	e_{Ausn}
< 20%	1
20 – 40%	0.75
40 – 60%	0.5
60 – 80%	0.25
> 80%	0

2.4.2 Gewichtung Einflussfaktoren

Die totale Eignung (e_{tot}) pro Parzelle ergibt sich aus den Summen der Bewertung der einzelnen Einflussfaktoren multipliziert mit einer Gewichtung. Die Gewichtung der Einflussfaktoren ist in Tabelle 6 ersichtlich.

Tabelle 6: Gewichtung der Einflussfaktoren der Eignungsanalyse

Einflussfaktor		Gewichtung
Hangneigung	e_{Neig}	20%
Versickerung Untergrund	e_{Vers}	5%
Gewässerschutzbereiche	e_{GWSB}	10%
Kataster belastete Standorte	e_{KbS}	15%
Belastung Regenwasser	e_{BeRw}	20%
Ausnützungsziffer	e_{Ausn}	30%

Der wichtigste Faktor für die Umsetzung von Schwammstadtmassnahmen sind die Platzverhältnisse, daher resultiert für die Ausnützungsziffer das höchste Gewicht in der Berechnung der Eignung. Relevant sind zudem die Belastung des Regenwassers sowie die Hangneigung. Die Versickerungsleistung in den Untergrund sowie die Gewässerschutzbereiche erhalten nur ein kleines Gewicht.

Daraus ergibt für die Berechnung der totalen Eignung pro Parzelle folgende Gleichung:

$$e_{\text{tot}} = 0.20 \cdot e_{\text{Neig}} + 0.05 \cdot e_{\text{Vers}} + 0.10 \cdot e_{\text{GWSB}} + 0.15 \cdot e_{\text{BG}} + 0.20 \cdot e_{\text{BeRw}} + 0.30 \cdot e_{\text{Ausn}}$$

Für die totale Eignung resultiert ein Wert zwischen 0 (geringe Eignung) und 1 (sehr grosse Eignung). Im Eignungsplan ist die totale Eignung pro Parzelle e_{tot} dargestellt und in folgende Klassen eingeteilt:

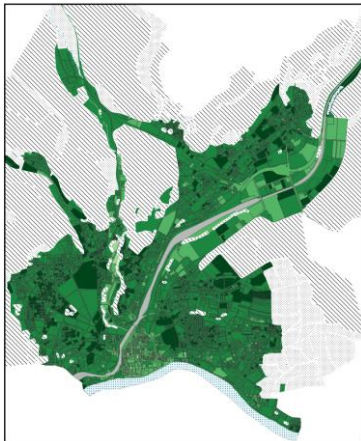
Tabelle 7: Klassifizierung mit Werten für Eignung

e_{tot}	Klassifizierung Eignung
0.0 – 0.2	Sehr klein
0.2 – 0.4	Klein
0.4 – 0.6	Mittel
0.6 – 0.8	Gross
0.8 – 1.0	Sehr gross

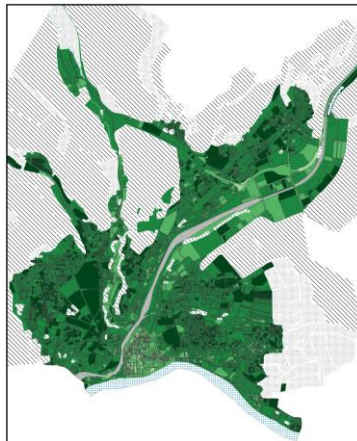
2.4.3 Sensitivität Gewichtung der Einflussfaktoren

Die Gewichtung, die Bewertung und die Einteilung in Klassen wurde mit dem Auftraggeber iterativ diskutiert und bestimmt. Dafür wurden die Gewichtungsfaktoren variiert und deren Sensitivität getestet. Im Folgenden sind einige Beispiele von drei Gewichtungsvarianten ersichtlich:

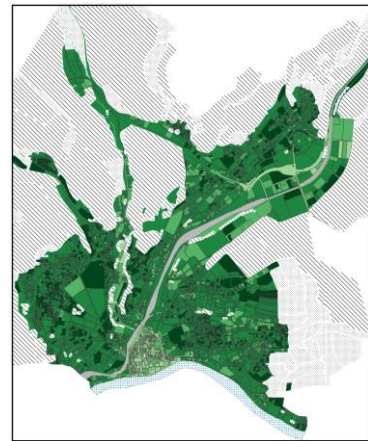
Version 1



Version 2



Version 3



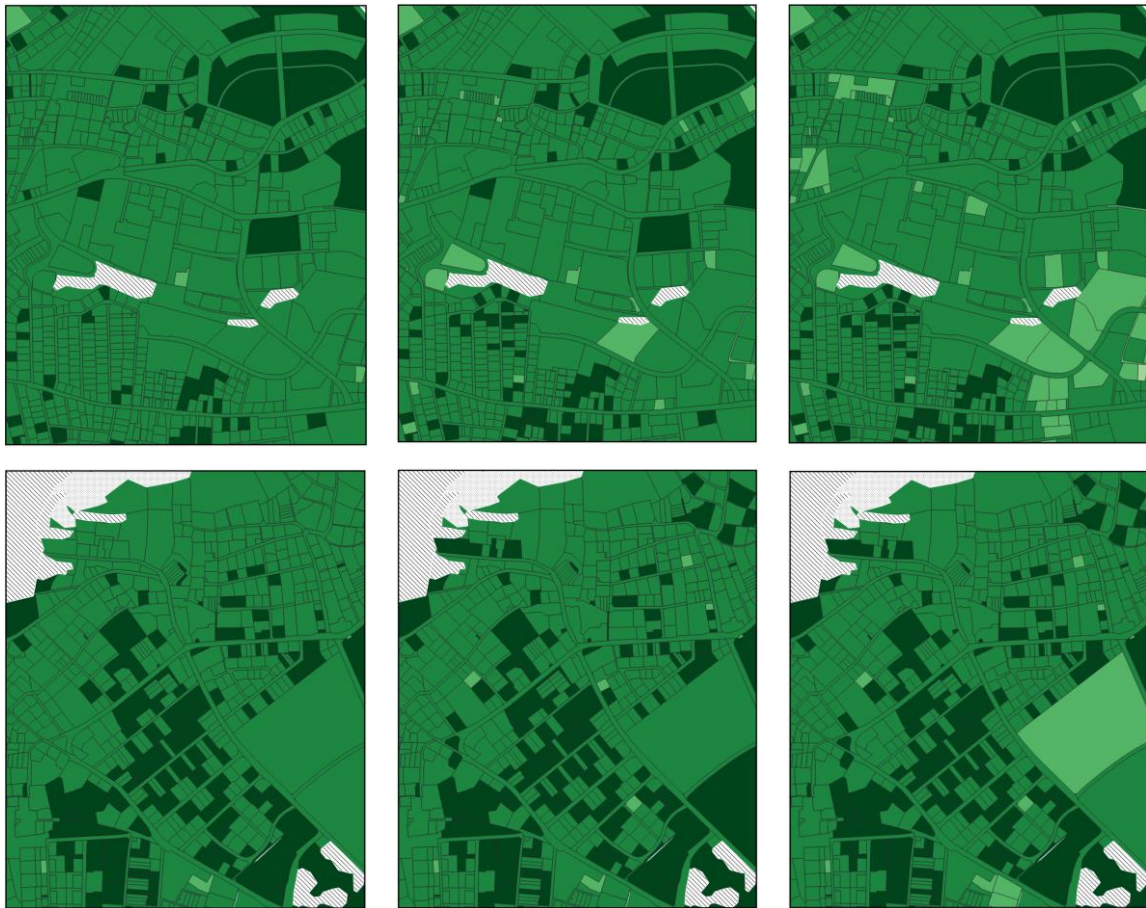


Abbildung 5: Auszüge von Gewichtungsvarianten für Defizitanalyse

In Version 3 ist die Eignung leicht besser differenzierter, die Unterschiede sind jedoch nicht so deutlich wie für das Defizit. Insgesamt ist die Eignung für viele Parzellen mittel bis sehr hoch. Dies ist jedoch für die weitere Analyse kein Nachteil.

Gemäss der Plausibilisierung durch ortskundige Wissensträger sowie ein Vergleich mit dem Orthofoto wird Version 3 als zielführend erachtet. Somit wird die Version 3 für die weitere Analyse verwendet.

2.5 Potenzialanalyse

Pro Parzelle wurde ein Wert für das totale Defizit d_{tot} und die totale Eignung e_{tot} berechnet. Daraus kann mithilfe der Klassifikationsmatrix in Abbildung 6 das Potenzial bestimmt werden. Grundsätzlich ist das Potenzial höher, je höher die Eignung sowie das Defizit ist. Es ist zu beachten, dass auch ausgewählte Schwammstadtmassnahmen umgesetzt werden können, wenn die Eignung tief ist. Um diese Eigenschaft zu berücksichtigen ist die Matrix in Abbildung 6 nicht symmetrisch.

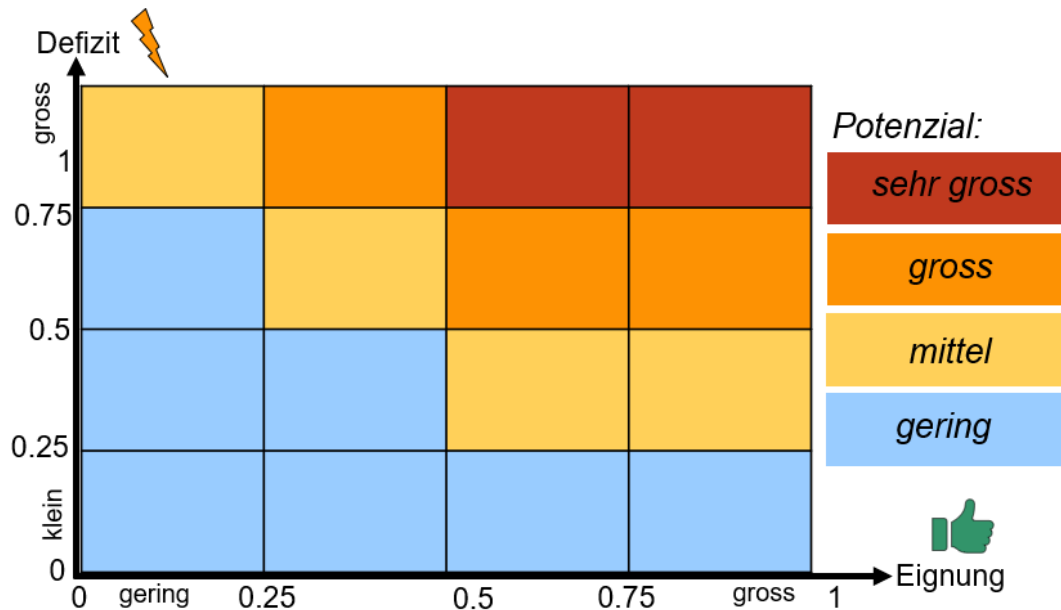


Abbildung 6: Klassifizierung des Potenzials nach Eignung und Defizit

2.6 Anwendung Potenzialkarte Schwammstadt

Die Potenzialkarte dient als übergeordnetes Planungshilfsmittel um möglichst pragmatisch zu erkennen, wo Potenzial für mögliche Schwammstadtmassnahmen besteht. Das Potenzial wird basierend auf einer flächendeckenden Analyse ermittelt. Daher können nicht alle lokalen Gegebenheiten spezifisch berücksichtigt werden. So ist die Umsetzung nicht an allen Stellen mit grossem Potenzial möglich, da beispielsweise der Handlungsspielraum aufgrund der Nutzung sehr eingeschränkt ist.

Es ist zu beachten, dass Schwammstadtmassnahmen auch bei geringem bis mittlerem Potenzial umgesetzt werden können und sollen. Insbesondere falls die Eignung für eine Parzelle eher gering ist, muss die Wahl der entsprechenden Schwammstadtmassnahmen mit Fachexperten abgeglichen werden.

Damit die Potenzialkarte optimal von Mitarbeitenden der städtischen Fachstellen, externen Planer sowie von Privatpersonen genutzt werden kann, soll sie im kantonalen Geoportal veröffentlicht werden.

3 Massnahmenblätter

Basierend auf der Defizit- und Eignungsanalyse wurden für eine Auswahl von Standorten mögliche Massnahmen vorgeschlagen, welche in Massnahmenblättern dokumentiert sind. Für die Standortauswahl war zentral, dass einerseits Potenzial für Schwammstadt-Massnahmen besteht sowie künftig ein Projekt vorgesehen ist. Dabei wurden verschiedene Siedlungsraumtypen ausgewählt: Plätze, städtische Liegenschaften sowie Strassen. Die Standortauswahl erfolgte in Absprache mit dem Auftraggeber.

Für folgende Standorte wurde im Rahmen der Potenzialstudie ein Massnahmenblatt ausgearbeitet:

- Standort 1: Kirchhofplatz
- Standort 2: Münsterplatz
- Standort 3: Altersheim Steig
- Standort 4: Schulhaus Bach

- Standort 5: Durachpark*
- Standort 6: Stettenerstrasse
- Standort 7: Schlossstrasse

**: Für den Durachpark wurde kein separates Massnahmenblatt erstellt, da im Rahmen der Bachelorarbeit von Se-line Tobler "Die ökologische Schwammstadt: Schlüssel für eine lebenswerte und klimaangepasste Stadt - Die Aufwertung des Durachparks in Schaffhausen als praktisches Beispiel" der Standort im Detail analysiert und entsprechende Massnahmen vorgeschlagen wurden.*

Die Massnahmenblätter dienen als konkrete Vorschläge, welche Schwammstadtelemente pro Standort in den künftigen Projekten umgesetzt werden können. Die Massnahmenblätter sind auf Stufe Konzept ausgearbeitet und ersetzen nicht eine Projektierung der Massnahmen, diese soll im übergeordneten Projekt erfolgen. Konkrete Planungshinweise sowie technische Details sind in den entsprechenden Toolboxes enthalten (siehe Kapitel 4).

Die Massnahmenblätter sollen ebenfalls als Inspiration für künftige ähnliche Projekte dienen und so wiederverwendet werden.

Im ersten Teil der Massnahmenblätter wird der Standort im Ist-Zustand beschrieben sowie der Handlungsbedarf aufgezeigt. Im zweiten Teil werden die möglichen Schwammstadtmassnahmen konzeptionell erläutert sowie mit Anwendungsbeispielen ergänzt.

Die Massnahmenblätter sind in Anhang 3 zu finden.

4 Toolbox Schwammstadt

Die Toolbox Schwammstadt dient als Arbeitshilfe für Planende und dient zur Unterstützung in der Planung von Schwammstadt-Elementen. Sie zeigt auf, auf was bei der Planung verschiedener Schwammstadt-Elemente geachtet werden muss, und legt die wichtigsten Randbedingungen dar, die es zu beachten gilt. Die Toolbox kann sowohl für private Bauvorhaben, als auch für kommunale Projekte verwendet werden.

Die Toolbox ist aufgeteilt in einen allgemeinen, einführenden **Teil 1**:

- Übersicht der betrachteten Massnahmen
- Einordnung der Massnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung
- Generelle Hinweise zur Planung von Schwammstadt-Elementen (Planungsprozess, Einbezug, Aufwendungen/Kosten etc.)
- Erläuterungen zu allgemeinen zentralen Randbedingungen, die es hinsichtlich der Versickerung, Verdunstung und Speicherung etc. zu beachten gilt, inkl. Baulichen Aspekten und Faktoren der Bepflanzung und Pflege.

Teil 2 umfasst Toolbox-Blätter über acht ausgewählte Schwammstadt-Massnahmen. Es wird auf deren Beschrieb und Anwendung eingegangen, Hinweise zur Zulässigkeit und Dimensionierung gegeben, bauliche Hinweise beleuchtet sowie Details zur Begrünung und deren Pflege erläutert. Auch auf Herausforderungen wird mittels Lösungsansätzen eingegangen und zu involvierende Stellen klar benannt.

Folgende Schwammstadt-Elemente sind in der Toolbox enthalten:

1. Grünstreifen mit Retentionsvolumen
2. Versickerungsmulden / -becken
3. Tiefbeete
4. Baumgruben

5. Durchlässige Beläge
6. Dachbegrünung
7. Fassadenbegrünung
8. Regenwassernutzung

Die Toolbox wird auf der Plattform www.fokus-n.ch integriert.

5 Umsetzung im Geoportal Kanton Schaffhausen

Die Potenzialkarte Schwammstadt Stadt Schaffhausen wird im Geoportal des Kantons Schaffhausen unter dem Layer Stadt Schaffhausen im Themenfeld Natur und Umwelt (map.geo.sh.ch/geoportal) veröffentlicht, um die Zugänglichkeit und Transparenz sicherzustellen. Durch die öffentliche Bereitstellung können sowohl interne Fachstellen als auch externe Planende, Bauherrschaften und weitere Interessierte den Plan als Planungs- und Entscheidungsgrundlage nutzen. Die digitale Verfügbarkeit im Geoportal ermöglicht es, relevante Informationen direkt in bestehende Planungsprozesse zu integrieren, was eine effiziente Umsetzung von Schwammstadtmassnahmen unterstützt. Zudem fördert die Veröffentlichung den interdisziplinären Austausch und erleichtert die Koordination über verschiedene Projekte und Fachbereiche hinweg. Die Sichtbarkeit des Potenzials trägt auch zur Sensibilisierung für klimaangepasste Stadtentwicklung bei und stärkt das Bewusstsein für die Bedeutung dezentraler Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Raum.

6 Fazit und Empfehlungen

Die Potenzialstudie Schwammstadt liefert ein datengestütztes Instrument zur Förderung einer klimaangepassten, wassersensiblen Stadtentwicklung in Schaffhausen. Aus Basis einer GIS-basierten Analyse wird aufgezeigt, wo konkrete Potenziale zur Umsetzung von Schwammstadt-Massnahmen bestehen. Das Potenzial wird durch die Gegenüberstellung des Defizits und der Eignung für Schwammstadt-Massnahmen ermittelt.

Die Potenzialanalyse wird ergänzt durch konkrete Massnahmenblätter und eine praxisorientierte Toolbox, was eine wertvolle Grundlage für künftige Planungen und Projekte darstellt. Die Veröffentlichung der Potenzialkarte im kantonalen Geoportal sichert eine breite Zugänglichkeit, fördert die interdisziplinäre Zusammenarbeit und unterstützt eine effiziente Umsetzung der Massnahmen. Die Studie versteht sich bewusst nicht als abschliessendes Instrument, sondern als strategisches Planungswerkzeug.

Es wird empfohlen, die Erkenntnisse dieser Studie verbindlich in städtische Planungsprozesse und Konzepte zu integrieren. Insbesondere bei Sanierungs- und Neubauprojekten sollen Schwammstadtprinzipien frühzeitig geprüft und konsequent umgesetzt werden. Alle Fachstellen sind aufgerufen, sich künftig aktiv und interdisziplinär einzubringen, um die Umsetzung von Schwammstadt-Massnahmen gemeinsam wirkungsvoll voranzubringen.

Die Potenzialstudie sollte kontinuierlich angewendet, Schwammstadt-Massnahmen konsequent umgesetzt und eng mit weiteren klima- und freiraumbezogenen Strategien (z.B. der Klimastrategie, den Freiraumkonzepten oder der Generellen Entwässerungsplanung GEP) verknüpft werden. So kann langfristig eine resiliente, lebenswerte und ökologisch funktionale Stadtstruktur für Schaffhausen gesichert werden.

Winterthur, 30.07.2025

HOLINGER AG

Michael Brögli
Projektleiter

michael.brögli@holinger.com
+41 52 267 09 42

Laura Niederhauser
Projektingenieurin

laura.niederhauser@holinger.com
+41 52 267 09 34

Schaffhausen, 20.08.2025

Stadt Schaffhausen
Grün Schaffhausen
Fabian Hablützel
Projektleiter Klimaanpassungen

+41 52 632 50 40

fabian.habluetzel@stsh.ch

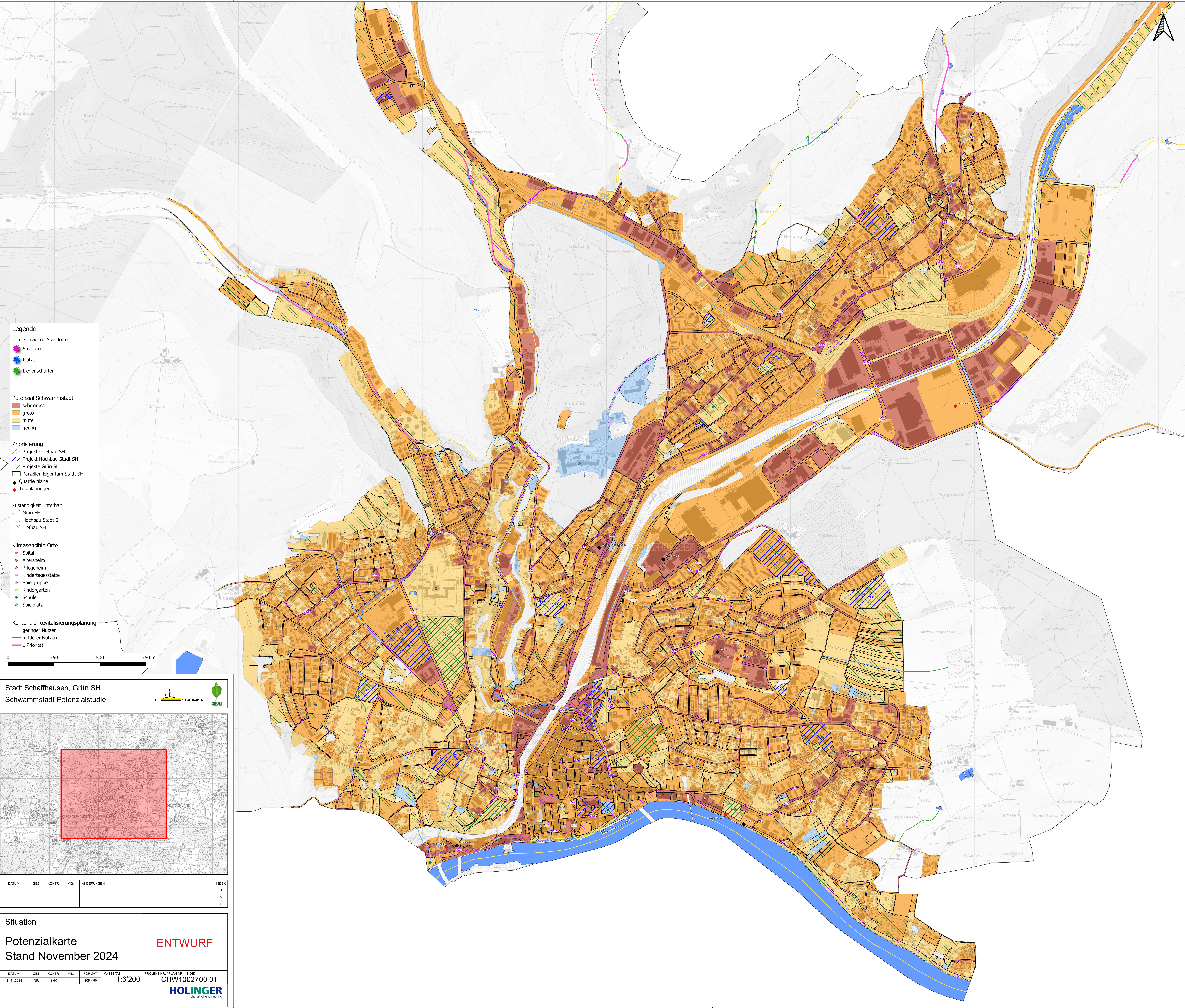
7 Anhang

7.1 Anhang 1 Inventarpläne

Sind interne Dokumente und auf Anfrage bei Grün Schaffhausen einzusehen.

7.2 Anhang 2 Potenzialplan

Detaillierte Informationen finden sich im Geoportal des Kanton Schaffhausens.



Legende

vorgeschlagene Standorte

Strassen

Plätze

Liegenschaften

Potenzial Schwammstadt

sehr gross

gross

mittel

gering

Priorisierung

Projekte Tiefbau SH

Projekt Hochbau Stadt SH

Projekte Grün SH

Parzellen Eigentum Stadt SH

Quartierpläne

Testplanungen

Zuständigkeit Unterhalt

Grün SH

Hochbau Stadt SH

Tiefbau SH

Klimasensible Orte

Spital

Altersheim

Pflegeheim

Kindertagesstätte

Spielgruppe

Kindergarten

Schule

Spielplatz

Kantonale Revitalisierungsplanung

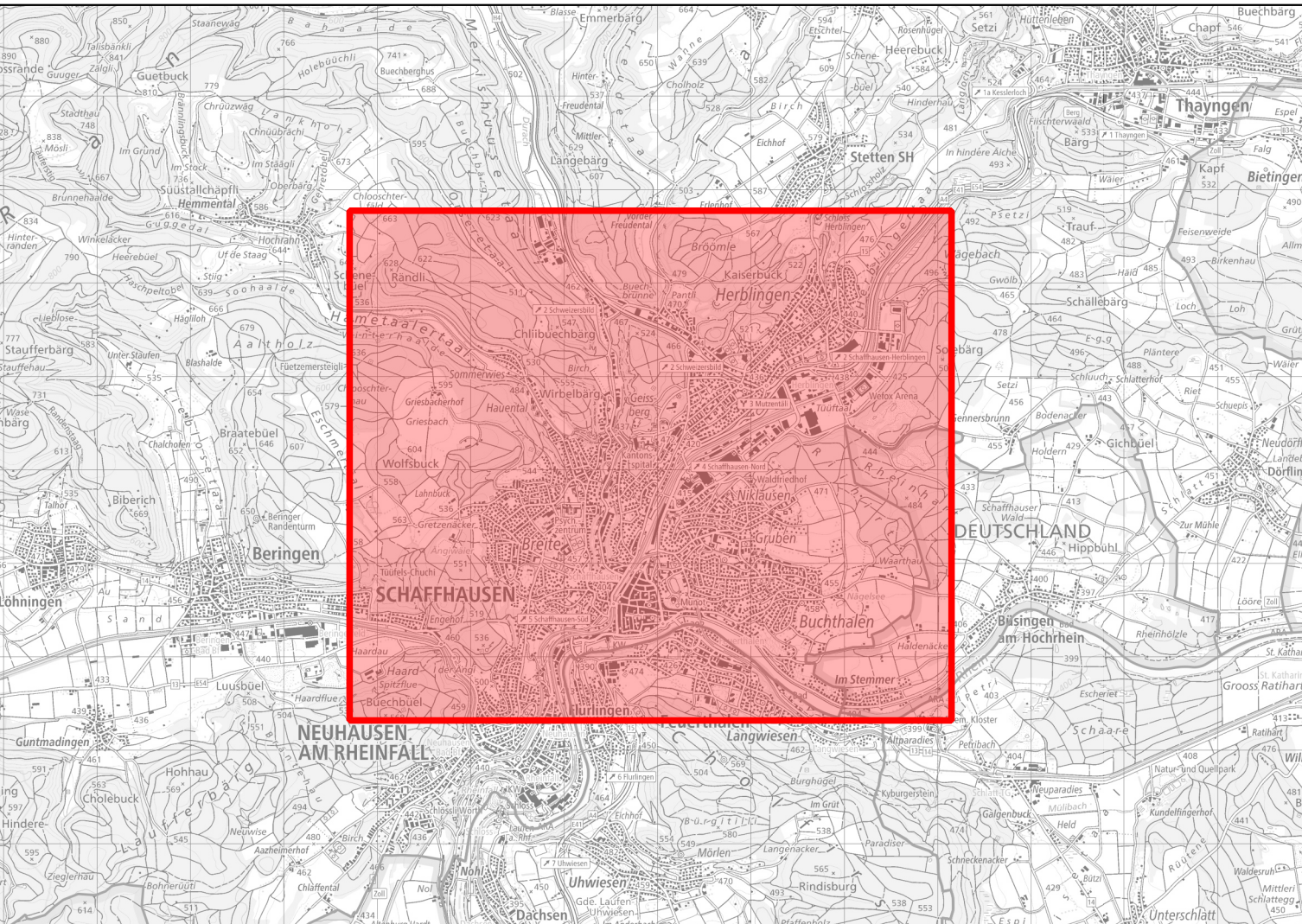
geringer Nutzen

mittlerer Nutzen

1. Priorität

Stadt Schaffhausen, Grün SH

Schwammstadt Potenzialstudie



DATUM	GEZ.	KONTR.	VIS.	ÄNDERUNGEN	INDEX
					1
					2
					3

Situation

Potenzialkarte

Stand November 2024

ENTWURF

DATUM	GEZ.	KONTR.	VIS.	FORMAT	MASSSTAB	PROJEKT NR. / PLAN NR. - INDEX
11.11.2024	NIU	SHK		105 x 90	1:6'200	CHW1002700 01



7.3 Anhang 3 Massnahmeblätter

Sind ein internes Instrument und auf Anfrage bei Grün Schaffhausen einzusehen.