

# Schlussbericht Citizen Science Projekt «3-2-1 heiss!»

Region Luzern

Durchführung Sommer 2025



## **Impressum**

**Inhalt:** Clémence Rügsegger, Pia Viviani und Jenny Casetti, catta GmbH

**Unterstützung:** Mirjam Luder, Stadt Luzern

**Datum:** 10.11.2025

**Kontakt:** [hoi@catta.ch](mailto:hoi@catta.ch)

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Zusammenfassung.....</b>                         | <b>2</b>  |
| <b>2. Einleitung .....</b>                             | <b>3</b>  |
| <b>3. Projektziele.....</b>                            | <b>4</b>  |
| <b>4. Methode und Vorgehen .....</b>                   | <b>4</b>  |
| 4.1 Citizen Science Ansatz und Datengrundlage .....    | 5         |
| 4.2 Ablauf des Projektes .....                         | 5         |
| 4.3 Datenerhebung .....                                | 6         |
| 4.4 Mobiles Messgerät .....                            | 6         |
| 4.5 Datenaufbereitung .....                            | 7         |
| 4.6 Datenanalyse.....                                  | 8         |
| 4.7 Datenqualität .....                                | 8         |
| <b>5. Gemeindeübergreifende Resultate .....</b>        | <b>9</b>  |
| 5.1 Beteiligung & Messaktivität .....                  | 9         |
| 5.2 Durchschnittstemperaturen & Wärmeinsel-Effekt..... | 10        |
| 5.3 Subjektives Hitzeempfinden.....                    | 12        |
| 5.4 Subjektives Hitzeempfinden und Klimakarten .....   | 14        |
| 5.5 Wärmebelastung.....                                | 16        |
| 5.6 Hitzefaktoren .....                                | 18        |
| 5.7 Vorgeschlagene Massnahmen & Workshopresultate..... | 20        |
| <b>6. Gemeindespezifische Resultate .....</b>          | <b>22</b> |
| 6.1 Adligenswil.....                                   | 22        |
| 6.2 Ebikon .....                                       | 25        |
| 6.3 Horw.....  | 28        |
| 6.4 Luzern.....  | 31        |
| 6.5 Malters .....                                      | 34        |
| 6.6 Meggen.....  | 37        |
| <b>7. Evaluation und Wirkung.....</b>                  | <b>40</b> |
| <b>8. Fazit und Ausblick .....</b>                     | <b>42</b> |
| <b>9. Anhang: .....</b>                                | <b>44</b> |

# 1. Zusammenfassung

Das Projekt «**3-2-1 heiss!**» wurde 2025 in acht Luzerner Gemeinden durchgeführt, um die Hitzebelastung im Siedlungsraum aus Sicht der Bevölkerung sichtbar zu machen. Rund **100 Citizen Scientists** und **12 Schulklassen** beteiligten sich an Messungen und Beobachtungen an über **100 Standorten**. Erfasst wurden sowohl **objektive Temperaturdaten** als auch **subjektive Wahrnehmungen**, um Unterschiede zwischen gemessener und gefühlter Hitze aufzuzeigen.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass **Siedlungsgebiete deutlich wärmer** sind als das Umland: Die Temperaturen lagen durchschnittlich zwischen **2 und 5 °C** über den Referenzwerten der MeteoSchweiz-Station Luzern. Dieser **Wärmeineleffekt** wird durch versiegelte Flächen, geringe Durchlüftung und fehlende Begrünung verstärkt und dürfte sich mit zunehmendem Klimawandel weiter verschärfen.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine **spürbare Wärmebelastung bereits bei moderaten Temperaturen** auftritt. Bereits ab etwa 20 °C fühlen sich erste Personen belastet. An Sommertagen mit Tageshöchstwerten zwischen 25 und 30 °C verstärkt sich diese Tendenz: Viele Teilnehmende gaben an, sich „warm“ oder „heiss“ zu fühlen, was einer mässigen bis starken physiologischen Belastung entspricht. Dies verdeutlicht, dass Hitze im Alltag früher als belastend wahrgenommen wird als es die meteorologischen Schwellenwerte vermuten lassen. Zudem **variiert das Wärmeempfinden** bei gleicher Lufttemperatur deutlich **zwischen sogenannten Hotspots und Coolspots**, was durch Faktoren wie Schatten, Vegetation oder Nutzung beeinflusst wird.

Für die Planung bedeutet dies, dass **Massnahmen zur Hitzeanpassung** und zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität **bereits bei moderaten Temperaturen** und gezielt auf die heissesten Tageszeiten ausgerichtet werden sollten. Dazu gehören insbesondere gezielte Beschattung oder Wasserelemente sowie zugängliche, angenehme Rückzugsorte. Ebenso wichtig sind **frühzeitige Kommunikation und Sensibilisierung**.

In den **Workshops mit der Bevölkerung** standen Begrünung und Wasser als zentrale Anliegen im Vordergrund, ergänzt durch Wünsche nach mehr Aufenthaltsqualität, Sitzgelegenheiten und optisch ansprechenden Räumen. Gleichzeitig wurden **Zielkonflikte** zwischen Klimaanpassung, Nutzung, Unterhalt und weiteren Ansprüchen deutlich. Gemeinden sehen sich damit vor die Aufgabe gestellt, **klimatische, funktionale und soziale Anforderungen** miteinander zu verbinden.

Die **Wirkung des Projekts** zeigte sich in mehrfacher Hinsicht: Die Teilnehmenden und Gemeinden wurden für das Thema Hitze sensibilisiert, der Dialog zwischen Verwaltung und Bevölkerung wurde angestossen, und es entstand eine neue Wissensbasis, die planerische Klimadaten um gelebte Erfahrungen ergänzt.

Das Projekt bestätigt, dass **partizipative Forschung (Citizen Science)** nicht nur neue Daten liefert, sondern auch das Bewusstsein für lokale Klimafragen stärkt. Für künftige Projekte wird empfohlen, den Dialog regelmässig fortzuführen, partizipative Formate mit ergänzenden Messmethoden zu kombinieren und die gewonnenen Erkenntnisse gezielt in **Planungs- und Kommunikationsprozesse** zu integrieren.

## 2. Einleitung

### Hitze und Klimawandel

Der Sommer 2025 zählt zu den sieben wärmsten Sommern seit Messbeginn und war geprägt von mehreren intensiven Hitzeperioden im Juni und August<sup>1</sup>. Bereits im Juni – dem zweitwärmsten seit 1864 – wurden zahlreiche Hitzetage (maximale Temperatur höher als 30°) registriert. Solche Ereignisse sind kein Ausnahmephänomen mehr: Mit dem Klimawandel treten Hitzewellen häufiger, länger und intensiver auf und stellen eine zunehmende gesundheitliche Belastung dar, insbesondere in dicht bebauten Siedlungsgebieten. Prognosen gehen davon aus, dass ohne konsequenten Klimaschutz bis 2085 in der Stadt Luzern jährlich bis zu 35 Hitzetage auftreten können; mit ambitionierten Klimaschutzmassnahmen ab sofort wären es rund 12 solche Tage pro Jahr<sup>2</sup>.

### Siedlungsgebiete sind Wärmeinseln

Besonders stark ausgeprägt ist die Hitzebelastung im städtischen Raum durch den sogenannten Wärmeinseleffekt. Dichte Bebauung, versiegelte Oberflächen, fehlende Grün- und Wasserflächen sowie eingeschränkte Durchlüftung führen dazu, dass sich Siedlungen deutlich stärker erhitzen als das Umland. Der Temperaturunterschied kann im Extremfall bis zu 10 Grad betragen. Diese zusätzliche Belastung ist problematisch, da sich gerade in Siedlungsräumen viele Menschen aufhalten: Sie wohnen, arbeiten, lernen oder bewegen sich hier im Alltag. Hitzestress wirkt sich direkt auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung aus und kann insbesondere für vulnerable Gruppen wie ältere Menschen, Kinder oder Personen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen gefährlich werden.

### Hitzeangepasste Siedlungsentwicklung

Damit auch in Zukunft ein angenehmes Lokalklima in den Luzerner Städten und Gemeinden herrscht, braucht es langfristig gedachte planerische Massnahmen für eine hitzeangepasste Siedlungsentwicklung. Besonders gefragt sind dabei Bäume, weitere Schattenspendler, wasserdurchlässige Oberflächen, offene und zugängliche Wasserflächen und eine gute Durchlüftung der Quartiere. Solche Massnahmen wirken nicht nur auf das Mikroklima, sondern steigern meistens auch die Aufenthaltsqualität. Welche wichtigen Aufenthaltsorte die Bevölkerung in ihrer Gemeinde sieht, wie sie diese bezüglich Hitze und Hitzefaktoren wahrnimmt und welche Massnahmen vorstellbar wären, war eine zentrale Fragestellung des Projektes.

### Gemessene Hitze und persönliche Wärmebelastung

Reine Lufttemperaturmessungen oder modellierte Klimakarten geben ein wichtiges Bild der objektiven Hitzebelastung. Sie zeigen, wie stark sich verschiedene Orte aufheizen und wie hoch die physiologisch äquivalente Temperatur (PET) rechnerisch ist. Dennoch erfassen sie nicht, wie Menschen diese Bedingungen tatsächlich erleben. Faktoren wie Lärm, Aufenthaltsqualität, soziale Interaktionen oder auch die individuelle Tagesform beeinflussen das Hitzeempfinden oft stärker als die Temperatur allein. Gerade deshalb ist es wertvoll, die Bevölkerung aktiv einzubeziehen: Citizen Scientists erfassen ihre subjektive Wahrnehmung direkt vor Ort und ergänzen damit die modellierten Daten der Klimakarten. So entsteht ein umfassenderes Bild, das sowohl die physikalischen Grundlagen wie auch die Lebensrealität der Menschen berücksichtigt.

<sup>1</sup> <https://www.meteoschweiz.admin.ch/ueber-uns/meteoschweiz-blog/de/2025/08/saisonblog-sommer-2025.html>

<sup>2</sup> [https://klima.lu.ch/Folgen\\_des\\_Klimawandels/Hitzetage#:~:text=Bis%20um%202085%20wird%20ohne,pro%20Jahr%20deutlich%20weniger%20hoch](https://klima.lu.ch/Folgen_des_Klimawandels/Hitzetage#:~:text=Bis%20um%202085%20wird%20ohne,pro%20Jahr%20deutlich%20weniger%20hoch)

Für Gemeinden und Planungsbehörden ist diese Kombination besonders interessant, da sie nicht nur aufzeigt, wo Hitze herrscht, sondern auch, wie sie von den Betroffenen erlebt wird – und damit welche Orte prioritär aufgewertet werden sollten.

## Partizipative Forschung mit Einwohner\*innen

Die Regionalkonferenz Umweltschutz (RKU) hat im Jahr 2025 in Zusammenarbeit mit catta das Projekt „3-2-1 heiss!“ in acht Luzerner Gemeinden durchgeführt. Im partizipativen Projekt (*Citizen Science*) wurden zusammen mit den Einwohner\*innen die Themen Hitze, Hitzewahrnehmung und Aufenthaltsqualität im Siedlungsraum untersucht. In den Gemeinden Adligenswil, Ebikon, Emmen, Horw, Kriens, Luzern, Malters und Meggen beteiligten sich rund 100 Citizen Scientists und 12 Schulklassen (insgesamt ca. 216 Schüler\*innen), die zwischen dem 18. und 31. August 2025 an verschiedenen Standorten Messungen durchführten. Die wichtigsten Messergebnisse und Erkenntnisse aus allen Gemeinden sind in diesem Bericht zusammengefasst. Sie bieten den Verantwortlichen in den Gemeinden sowie der interessierten Bevölkerung eine Grundlage für Diskussionen und für die Entwicklung konkreter Massnahmen zur Verbesserung des Lokalklimas.

## 3. Projektziele

Das Projekt «3-2-1-heiss!» hatte zum Ziel, die Hitzebelastung im Siedlungsraum aus der Perspektive der Bevölkerung sichtbar und erfahrbar zu machen. Das Projekt verfolgte fünf Hauptziele:

1. **Subjektive Wahrnehmung und objektive Temperaturdaten** zusammenbringen, um Unterschiede zwischen gemessener und gefühlter Temperatur sichtbar zu machen.
2. **Sensibilisierung** der Bevölkerung und der Gemeindebehörden für das Thema Hitzebelastung im Siedlungsraum sowie Verständnis für die Rolle von Faktoren wie Beschatten, Wind, Versiegelung oder Begrünung.
3. **Ermöglichung eines Dialogs** zwischen Bevölkerung und Gemeinde, um den Handlungsbedarf für Massnahmen zur Hitzeminderung zu diskutieren.
4. **Identifikation und Bewertung** von Orten in der Gemeinde, die im Sommer als besonders angenehm oder unangenehm empfunden werden.
5. **Validierung des PET-Modells**: Vergleich zwischen der modellierten PET und der von den Teilnehmer:innen wahrgenommene PET.

## 4. Methode und Vorgehen

Im Sommer 2025 haben acht Luzerner Gemeinden am Projekt “3-2-1-heiss!” teilgenommen. Freiwillige – sogenannte Citizen Scientists – und Schulklassen wurden über Zeitungsannoncen, Bewerbung auf der Gemeindegewebseite oder -newsletter, oder via Vereine und politische Parteien angeworben.

## 4.1 Citizen Science Ansatz und Datengrundlage

Bei sogenannten partizipativen Forschungsprojekten (auch Citizen Science genannt) wird die Bevölkerung aktiv in den Forschungsprozess eingebunden. Im vorliegenden Fall bedeutet das, dass Einwohner:innen aus den teilnehmenden Gemeinden bestimmt haben, welche Orte in ihrer Gemeinde vermessen werden sollen.

Die Teilnehmenden haben an diesen Orten sowohl objektive Messungen (Lufttemperatur mit Sensirion-Geräten) als auch subjektive Angaben erhoben. Die Messprotokolle (siehe Anhang) umfassten Angaben zur aktuellen Hitzewahrnehmung, beobachteten Hitzefaktoren (z. B. Schatten, Wind, Begrünung, Versiegelung) sowie ergänzende Kommentare. Gemeinsam wurden 102 Standorten vermessen.

### Kennzahlen:

- 8 Gemeinden
- 100 Citizen Scientists
- 12 Schulklassen / 216 Schüler\*innen
- 102 Messstandorte
- 9 Messtage
- 2699 Messungen (1939 von Citizen Scientists, 760 von Schüler\*innen)

## 4.2 Ablauf des Projektes

Das Projekt bestand aus drei Hauptphasen:

1. **Infoveranstaltung (Juni):** Einführung in Messmethoden und partizipative Auswahl der Messorte. Die Teilnehmenden bestimmten gemeinsam, welche Orte in ihrer Gemeinde vermessen werden sollten. Der Fokus lag dabei auf Orten, die als unangenehm empfunden werden (oft solche, an denen es besonders heiss wird). Zum Vergleich wurden ein bis zwei angenehme oder kühlere Orte ausgewählt.
2. **Messphase (18.–31. August 2025):** An den anhand der Wetterprognosen identifizierten heissesten Tagen führten die Teilnehmenden ihre Messungen durch. Insgesamt konnten neun Messtage berücksichtigt werden. Während dieser Zeit wurden an der MeteoSchweiz-Station Luzern keine offiziellen Hitzetage (Tagesmaximum > 30 °C) registriert, jedoch vier Sommertage (Tagesmaximum > 25 °C). An diesen Sommertagen wurden im Rahmen des Projekts jedoch an mehreren Standorten Temperaturen über 30 °C gemessen.
3. **Schlussworkshops (September):** Vorstellung der Ergebnisse, gemeinsame Diskussion über angenehme und unangenehme Orte sowie deren Ursachen und mögliche Massnahmen zur Hitzeminderung. Die Teilnehmenden hielten ihre Zukunftsbilder und Wünsche auf Postkarten fest, die den Gemeinden als Grundlage für weitere Planung übergeben wurden.



Abbildung 1 - Beispiel einer Schlussveranstaltung in der Schule: Zwei Schüler zeichnen ihre Wünsche auf einer Karte an die Gemeinde.

### 4.3 Datenerhebung

Die Datenerhebung zielte darauf, wissenschaftliches Arbeiten mit praktischer Umsetzbarkeit und breiter Beteiligung zu verbinden. Die Daten wurden nach diesen Kriterien erhoben:

- **Wo:** Die Messstandorte in Gemeinden mit Citizen Scientists wurden an den Infoveranstaltungen partizipativ von den Teilnehmenden festgelegt. Kriterien waren besonders angenehme oder unangenehme Orte, öffentliche Zugänglichkeit und Bedeutung als Aufenthaltsort. In den Schulklassen wurden die Orte vom Projektteam in Absprache mit den Lehrpersonen festgelegt, gestützt auf die Klimakarten Luzern und die lokale Expertise.
- **Wie:** Für jede Messung wurde ein Protokoll ausgefüllt, bestehend aus (1) Hitzewahrnehmung auf einer Skala von «sehr kalt» bis «sehr heiss», (2) Beobachtungen von Hitzefaktoren, (3) gemessene Lufttemperatur mit dem Sensirion-Gerät (siehe Messprotokoll im Anhang). Die Erfassung erfolgte digital mit einer App von [NOA](#) oder analog auf Papierprotokollen.
- **Wann:** Für Citizen Scientists galten drei Zeitfenster: Morgens (6:30–8:30), mittags (12:00–13:30), und nachmittags (16:30–18:30). Die Schulklassen wählten ihre Messzeiten flexibel gemäss Stundenplan.

### 4.4 Mobiles Messgerät

Die Temperatursensoren SHT4x Smart Gadget (siehe Abbildung 2) messen laufend die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit. Die empfindlichen Sensoren des Messgerätes wurden durch 3D-gedruckte Hüllen geschützt, welche die Teilnehmende mit einem Karabinerhaken an der Tasche oder am Fahrrad festmachen konnten. Die Teilnehmenden erhielten eine Anleitung mit einem genauen Messprotokoll (Höhe, Akklimatisierungszeit, keine dunkle Oberfläche, etc.)



Abbildung 2 - Ausgerüstet für die Datenerhebung: mobiles Messgerät für Lufttemperatur (SHT4x SmartGadget, Sensirion) und 3-2-1 heiss! App von NOA

## 4.5 Datenaufbereitung

Nach Abschluss der Messphase wurden alle Daten bereinigt, vereinheitlicht und mit offiziellen Wetterdaten verglichen.

- **Vergleichsdaten:** Als Referenz diente die MeteoSchweiz-Station Luzern (Allmend, 454 m ü. M., standardisierte Messbedingungen). So konnte der Wärmeinseleffekt im Siedlungsraum sichtbar gemacht werden.
- **Hitzetage, Sommertage und normale Tage:** MeteoSchweiz bezeichnet Tage, an denen die maximale Temperatur 30 °C überschreitet, als Hitzetage. Während der Messperiode gab es keine. Es gab hingegen vier Sommertage, an denen die maximale Temperatur 25 °C überschritt. Die übrigen Tage gelten als „normale Tage“. Diese Tage werden hinsichtlich des Temperaturempfindens differenziert ausgewertet.
- **Übersetzung des Temperempfindens:** Um subjektive Wahrnehmungen mit den gemessenen und modellierten Werten zu vergleichen, wurden die Kategorien der Hitzewahrnehmung gemäss Tabelle 1 in quantitative „gefühlte Temperaturen“ übersetzt und den entsprechenden PET- und Belastungsstufen zugeordnet.
  - Beispiel: Eine als «heiss» empfundene Messung entspricht einer gefühlten Temperatur von 35 °C und einer starken Wärmebelastung.

Tabelle 1 – Äquivalenztabelle für gefühlte und gemessene Temperaturen sowie physiologische Belastungsstufen (Quelle: Leseanleitung Klimakarten, Kanton Luzern)

| Gefühlte Temperatur (Antwort auf Frage 2) | Gefühlte Temperatur (°C) | Äquivalenz mit gemessener Temperatur (PET, Klimakarten) | Physiologische Belastungsstufe |
|---|--------------------------|---|--------------------------------|
| Sehr kalt                                 | 4                        | < 6°  | Extreme Kältebelastung         |
| Kalt                                      | 8                        | [6 – 11[  | Starke Kältebelastung          |
| Kühl                                      | 13                       | [11 – 15[   | Mässige Kältebelastung         |
| Leicht kühl                               | 18                       | [15 – 19[   | Schwache Kältebelastung        |
| Behaglich                                 | 20                       | [19 – 22 [  | Keine Belastung                |
| Leicht warm                               | 23                       | [22 – 26 [  | Schwache Wärmebelastung        |
| Warm                                      | 29                       | [26 – 32 [  | Mässige Wärmebelastung         |
| Heiss                                     | 35                       | [32 – 36 [  | Starke Wärmebelastung          |
| Sehr heiss                                | 41                       | >36°  | Extreme Wärmebelastung         |

## 4.6 Datenanalyse

Die erhobenen Daten wurden qualitativ und quantitativ ausgewertet, um Muster, Zusammenhänge und Wahrnehmungsunterschiede sichtbar zu machen. Die Auswertung ist nicht statistisch repräsentativ, soll jedoch ein möglichst umfassendes Bild der Hitzebelastung zu ermitteln.

### Qualitative Auswertung:

- **Frequenzdarstellung (Wortwolke)** der offenen Angaben zu Hitzefaktoren, ergänzt durch die **Zusammenfassung der wichtigsten Diskussionspunkte** aus den Workshops

### Quantitative Auswertung:

- **Mittelwerte** pro 30-Minuten-Intervallen, Zeitfenster und Messort
- **Tagesverläufe der Temperaturen**, berechnet in 30-Minuten-Intervallen.
- **Vergleich von gemessener und gefühlter Temperatur**, auf Basis der Differenz zwischen Lufttemperatur und PET-basiertem Empfinden.
- **Abgleich mit MeteoSchweiz- und PET-Daten**, zur Einordnung des Wärmeinseleffekts im Siedlungsraum.

## 4.7 Datenqualität

Citizen-Science-Projekte bewegen sich stets im Spannungsfeld zwischen Datenqualität und Teilhabe: Wie präzise sollen die Messungen sein, und wie viel Aufwand kann den freiwilligen Teilnehmenden zugemutet werden?

Im Projekt «3-2-1 heiss!» stand nicht die Gewinnung statistisch auswertbarer Messreihen im Vordergrund, sondern die aktive Beteiligung der Bevölkerung. Entscheidend war, dass die Teilnehmenden motiviert bleiben, regelmässig messen und ihre Wahrnehmungen dokumentieren.

- Die Teilnehmenden hatten grosse Freiheit bei der Wahl von Standorten und Zeiten, was die Vergleichbarkeit einschränkte.

- Trotz Messanleitung wurde festgestellt, dass die Messungen nicht immer unter optimalen Bedingungen durchgeführt wurden (z. B. Gerät nicht freihängend, lange Akklimatisierungszeit der Messgeräte).
- Subjektive Wahrnehmungen sind zusätzlich von individuellen Faktoren wie Tagesform oder Aktivität (z. B. Velofahren) beeinflusst.

Die Ergebnisse sind daher als Trends und Meinungsbilder zu verstehen. Sie liefern keine statistisch repräsentativen Aussagen, sondern zeigen auf, wo und wann Hitze im Alltag spürbar wird, sie machen sichtbar, wie Hitze von den Menschen erlebt wird und welche Orte von der Bevölkerung als besonders belastend oder angenehm wahrgenommen werden.

## 5. Gemeindeübergreifende Resultate

Die Ergebnisse wurden auf zwei Ebenen ausgewertet: erstens als Gesamtauswertung über alle teilnehmenden Gemeinden und zweitens in den einzelnen Gemeindegremien mit detaillierten Diskussionspunkten zu den lokalen Messorten. Dieses Kapitel fasst die wichtigsten und interessantesten Erkenntnisse zusammen und diskutiert zentrale Muster. Alle weiteren quantitativen Resultate sind auf dem online [Projekt-Dashboard<sup>3</sup>](#) abrufbar und können dort nach Gemeinde, Standort oder Bedingungen gefiltert werden.

### 5.1 Beteiligung & Messaktivität

Das Projekt stiess auf grosses Interesse, und die Zahl der Anmeldungen sowohl von Citizen Scientists als auch von Schulklassen zeigt, dass das Thema Hitze im Alltag viele Menschen bewegt. Durch die aktive Teilnahme an Messungen und Diskussionen setzten sich die teilnehmenden Citizen Scientists und Schüler\*innen mit den Auswirkungen des Klimawandels auf ihre unmittelbare Umgebung auseinander. Die Messaktivität pro Teilnehmende variierte jedoch deutlich. Während einige Personen über den gesamten Zeitraum hinweg regelmässig Daten erfassten, waren andere weniger aktiv. Auch die Beteiligung an den Schlussworkshops war gemeindeabhängig und insgesamt eher gering. Mehrere Faktoren könnten dies erklären:

- Die **Projekt-Timeline** mit Infoveranstaltungen vor und Messungen nach den Sommerferien erschwerte teilweise den (Wieder)einstieg.
- Die **Kommunikation per E-Mail** war dort, wo keine persönliche Einführung stattfand, weniger effektiv. Rückmeldungen zeigen, dass manche Teilnehmende den Aufwand zu Beginn anders einschätzten.
- Die Messperiode fiel zudem in eine eher **kühle Wetterphase**, nachdem die grosse Hitzewelle Anfang August bereits vorbei war. Einige Teilnehmende gaben an, sie hätten wegen der moderaten Temperaturen auf Messungen verzichtet, obwohl diese als Messtage angegeben wurden.

---

<sup>3</sup> <https://321-heiss-dashboard.netlify.app/>

Die gewählte Offenheit und Flexibilität bei der Durchführung förderte zwar die Zugänglichkeit und Beteiligung, führte aber nicht zwangsläufig zu einer höheren Messaktivität. Für künftige Projekte wäre eine etwas verbindlichere Teilnahme (etwa durch obligatorische Infoveranstaltungen oder eine gemeinsame Festlegung persönlicher Messorte) sinnvoll, um Engagement zu erhöhen. Aus Rückmeldungen der Teilnehmenden ging zudem hervor, dass eine höhere Datenqualität die Motivation der Teilnehmenden zusätzlich fördern könnte, da sie so das Gefühl hätten, einen spürbaren Beitrag zu wissenschaftlichen Erkenntnissen zu leisten.

#### **Zentrale Erkenntnisse :**

- Insgesamt hohe Teilnahmebereitschaft, aber unterschiedliche Intensität der Messaktivität zwischen den Teilnehmenden.
- Grosse Flexibilität förderte den Zugang, senkte aber teilweise die Verbindlichkeit.
- Zeitplan (Sommerferien, Wetterlage) erschwerte eine durchgehende Messkontinuität.

#### **Empfehlungen :**

- Verbindlichere Strukturen schaffen (z. B. Obligatorisches Einführungstreffen, definierte Messorte, etc.)
- Andere Art der Begleitung während der Messphase prüfen, etwa durch Gruppenmessungen, Gamification oder App-Erinnerungen
- Den ergänzenden Einsatz statischer Messgeräte erwägen, um die Datenerhebung zu vereinfachen und die Datenqualität zu verbessern (allerdings auf Kosten des partizipativen Charakters)

## **5.2 Durchschnittstemperaturen & Wärmeinsel-Effekt**

**Tabelle 2** zeigt die Durchschnittswerte der gemessenen Temperaturen pro Messzeitfenster und Gemeinde. Ergänzend sind der Gesamtdurchschnitt über alle Gemeinden sowie die Referenzwerte der MeteoSchweiz-Station Luzern aufgeführt.

Die Auswertung über alle Gemeinden zeigt ein klares Muster: die gemessenen Temperaturen im Siedlungsraum liegen deutlich über den offiziellen Werten der MeteoSchweiz-Station im ländlichen Gebiet. Im Durchschnitt waren die Temperaturen am Morgen um rund 1.7 °C, am Mittag um 2.8 °C und am Nachmittag sogar um 5 °C höher. Dies deutet darauf hin, dass sich die Wärme über den Tag hinweg in den Gemeinden aufbaut und verstärkt. Dies wird durch versiegelte Flächen, eingeschränkte Durchlüftung und Wärmespeicherung in dicht bebauten Bereichen begünstigt. Dieser Vergleich mit den MeteoSchweiz-Daten macht den Wärmeinseleffekt sichtbar: Nach gängigen Modellen treten die grössten Temperaturunterschiede zwischen Stadt und Umland in der Nacht auf. Da im Projekt keine Nachtmessungen durchgeführt wurden, dienen die Morgenwerte als Annäherung an die nächtliche Abkühlung. Bereits hier zeigt sich ein Unterschied von fast 2 °C, der sich im Tagesverlauf weiter verstärkt.

Tabelle 2- Durchschnittswerte der gemessenen Temperaturen pro Messzeitfenster, auf Gemeindeebene

|                           | Morgens     | Mittags     | Nachmittags |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Adligenswil</b>        | 17.7        | 26.8        | 26.4        |
| <b>Ebikon</b>             | 17.3        | 26          | 26.8        |
| <b>Horw</b>               | 20.1        | 26.1        | 26.9        |
| <b>Luzern</b>             | 18.2        | 25.1        | 27.3        |
| <b>Malters</b>            | 17.3        | 25.4        | 26.6        |
| <b>Meggen</b>             | 20.1        | 28.2        | 27.6        |
| <b>Alle Gemeinden</b>     | <b>18.7</b> | <b>26.3</b> | <b>26.8</b> |
| <b>MeteoSchweiz (LUZ)</b> | <b>17</b>   | <b>23.5</b> | <b>21.8</b> |

Zwischen den einzelnen Gemeinden bestehen nur leichte Unterschiede: Während Adligenswil, Ebikon, Luzern und Malters ähnliche Temperaturverläufe aufweisen, fallen Meggen mit höheren Werten am Morgen und Mittag und Horw mit höheren Morgentemperaturen auf. Diese Unterschiede könnten mit den tatsächlichen Messzeiten und -tagen oder den gewählten Hot- und Coolspots je Gemeinde zusammenhängen.

Es ist anzunehmen, dass sich diese Tendenzen unter heisseren Wetterbedingungen und mit zunehmenden, klimawandelbedingten Hitzetagen oder Tropennächten künftig noch stärker ausprägen werden.

#### Zentrale Erkenntnisse :

- Der Wärmeinseleffekt ist in allen Gemeinden erkennbar: Die Temperaturen im Siedlungsraum liegen deutlich über den Referenzwerten der ländlichen MeteoSchweiz-Station.
- Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich Wärme im Tagesverlauf durch versiegelte Flächen, eingeschränkte Durchlüftung oder Wärmespeicherung akkumuliert.
- Dieser Effekt dürfte sich bei Hitzetagen und Tropennächten noch stärker auswirken.

#### Empfehlungen:

- Bei der Planung und Gestaltung öffentlicher Räume den Wärmeinseleffekt systematisch zu berücksichtigen.
- Durch Massnahmen wie Entsiegelung, Begrünung und bessere Durchlüftung die Wärmeakkumulation gezielt reduzieren (siehe Hilfsmittel in Kapitel 7.3 für konkrete Massnahmenideen)

## 5.3 Subjektives Hitzeempfinden

Neben den Temperaturmessungen wurde auch erfasst, wie heiss die Teilnehmenden die Umgebung empfanden. Diese Angaben zeigen deutlich, dass das persönliche Hitzeempfinden oft nicht mit den gemessenen Lufttemperaturen übereinstimmt.

### Hitzeempfinden im Durchschnitt

Die Daten aller Messtage in Abbildung 3 zeigen, dass die gefühlten Temperaturen im Tagesverlauf unterschiedlich wahrgenommen werden:

- Am Morgen werden die Temperaturen tendenziell leicht unterschätzt. Orte werden als kühler empfunden, als sie tatsächlich sind.
- Mittags und am Nachmittag hingegen werden die Temperaturen häufig überschätzt. Die Umgebung wird wärmer empfunden, als die gemessenen Werte zeigen.

Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass besonders die Mittags- und Nachmittagsstunden als belastend wahrgenommen werden.

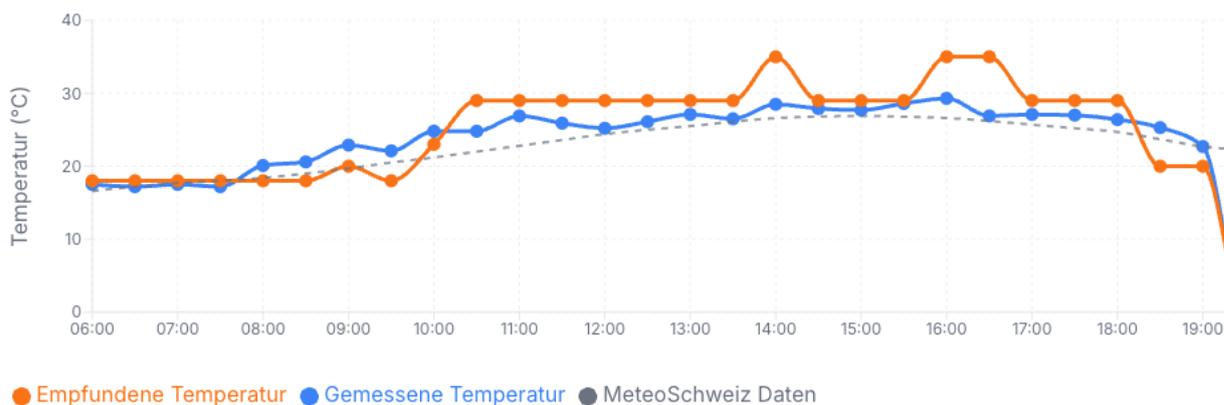


Abbildung 3 - Empfundene und gemessene Temperatur nach Zeitintervall, über alle Messtage. Meteoschweiz-Daten zur Referenz.

### Hitzeempfinden an besonders warmen Tagen

An den Sommertagen (Tagesmaximum > 25 °C) (Abbildung 4) zeigen sich die gleichen Muster wie im Durchschnitt, jedoch ausgeprägter. Die Differenz zwischen gemessener und gefühlter Temperatur nimmt mit steigenden Temperaturen zu. Orte mit intensiver Sonneneinstrahlung und geringer Luftbewegung wurden deutlich wärmer empfunden, als sie tatsächlich waren.

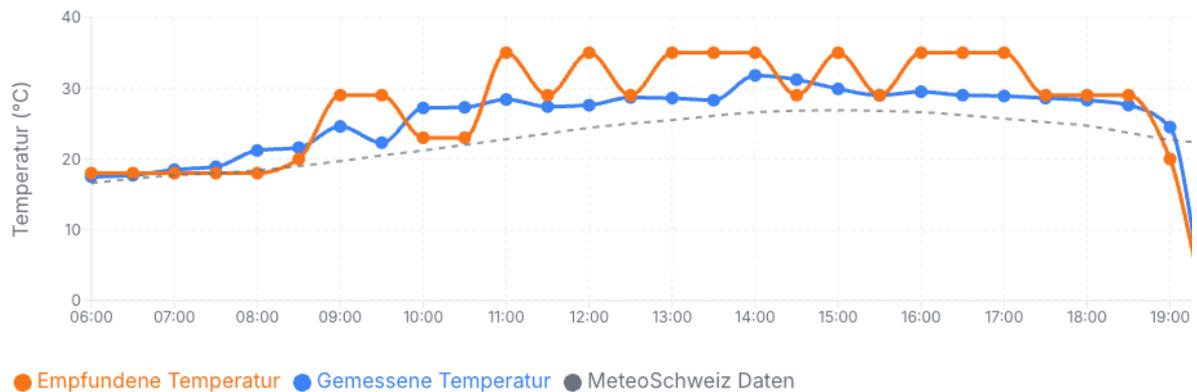


Abbildung 4 – Sommertage

Diese Unterschiede zeigen, dass das Hitzeempfinden nicht allein von der Lufttemperatur abhängt. Neben den zentralen Faktoren Sonneneinstrahlung bzw. Schatten, Wind und Luftfeuchtigkeit spielen auch Umgebungsaspekte eine Rolle. Beispielsweise kann die Ruhe oder starke Belebtheit eines Ortes sowie Lärm und die soziale Nutzung das Wohlbefinden beeinflussen. So werden manche Orte am Morgen kühler empfunden, was vermutlich an leichter Luftbewegung, höherer Luftfeuchtigkeit aber auch einer ruhigeren Atmosphäre liegt.

Die genauen Zusammenhänge sind komplex, da viele dieser Faktoren gleichzeitig wirken. Dennoch wird deutlich: Für das Wohlbefinden der Menschen im Siedlungsraum ist entscheidend, dass bereits bei moderaten Temperaturen eine spürbare Belastung entstehen kann, selbst wenn die meteorologischen Werte noch nicht besonders hoch sind. Ebenso spielt die Tageszeit eine wichtige Rolle: Besonders die Mittags- und Nachmittagsstunden werden als kritisch empfunden.

#### Zentrale Erkenntnisse :

- Das empfundene Temperaturempfinden weicht deutlich von den gemessenen Werten ab.
- Am Morgen wird die Temperatur tendenziell unterschätzt, mittags und nachmittags dagegen überschätzt.
- Hitze wird besonders in den Mittags- und Nachmittagsstunden als belastend empfunden.

#### Empfehlungen :

- Hitzeanpassungsmassnahmen gezielt auf die Mittags- und Nachmittagsstunden ausrichten (z.B. gezielte Beschattung oder zeitlich gesteuerte Wasserelemente)
- In der Planung das subjektive Empfinden stärker berücksichtigen, da Belastung oft schon bei moderaten Temperaturen entsteht

## 5.4 Subjektives Hitzeempfinden und Klimakarten

Die Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET) beschreibt die Wärmebelastung im Freien aus Sicht des Menschen. Sie berücksichtigt die vier zentralen Einflussgrössen Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Strahlungsfluss. Die Klimakarten des Kantons Luzern modellieren die PET unter Sommerbedingungen um 14 Uhr, also für den wärmsten Zeitpunkt des Tages. Sie bieten somit eine Momentaufnahme spezifischer Wetterlagen und zeigen, in welchen Bereichen des Siedlungsgebiets besonders hohe Belastungen auftreten.

Die Messungen fanden zu verschiedenen Tageszeiten und während einer insgesamt moderaten Wetterphase statt und entsprechen daher nicht exakt den Modellbedingungen. Dennoch zeigen sich räumliche Parallelen. Viele der von den Teilnehmenden gewählten Messorte liegen in Bereichen, die auch in den Klimakarten als besonders warm ausgewiesen sind. Dies deutet darauf hin, dass modellierte und wahrgenommene Wärmebelastung grundsätzlich übereinstimmen.

Gleichzeitig ergänzen die Wahrnehmungsdaten die Modelle, da sie sichtbar machen, wie unterschiedlich Hitze tatsächlich erlebt wird. Abbildung 5 zeigt, dass die empfundene Temperatur auch bei gleichen Messwerten stark variiert. So empfinden manche Personen eine Lufttemperatur von 25 °C als „behaglich“, während andere sie bereits als „warm“ oder sogar „heiss“ bewerten. Diese Unterschiede entstehen einerseits durch lokale Bedingungen (z. B. Schatten, Wind, Material, Lärm) und andererseits durch individuelle Faktoren wie Alter, Gesundheitszustand oder Aktivität.

Somit wird deutlich, dass die PET-Karte eine modellierte Referenz unter idealisierten Bedingungen darstellt, während die Messdaten die Bandbreite realer Wahrnehmungen im Alltag abbilden. Die PET liefert eine präzise physikalische Annäherung an das thermische Empfinden, kann jedoch soziale, atmosphärische und psychologische Einflüsse (z. B. Nutzung, Lärm oder visuelle Eindrücke) nur bedingt erfassen. Gemeinsam bieten PET und Wahrnehmungsdaten ein komplementäres Bild: Die Modelle zeigen, *wo* Hitze physikalisch entsteht, die Citizen-Science-Daten zeigen, *wie* sie erlebt wird, und *ab wann* sie zur Belastung wird.

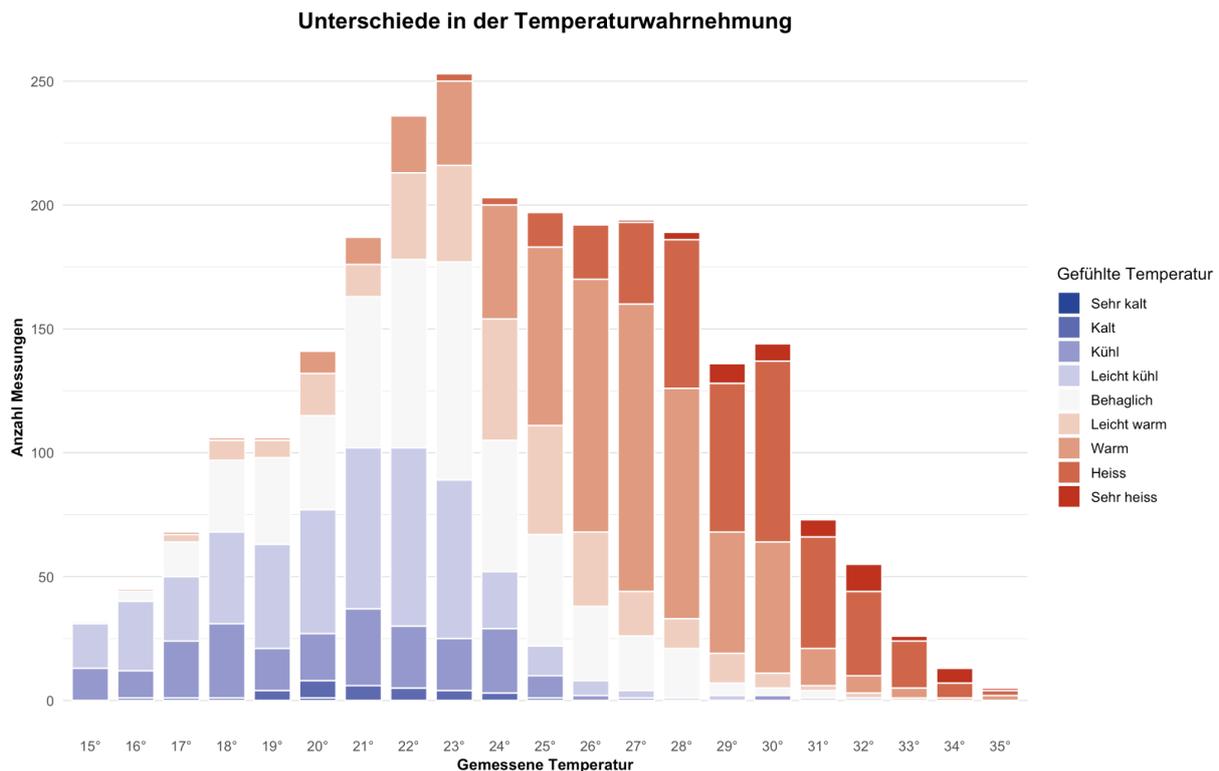


Abbildung 5 - Verteilung der gefühlten Temperaturen nach gemessener Temperatur, über alle Messdaten (Citizen Scientists und Schüler:innen).

### Zentrale Erkenntnisse:

- Ein direkter Vergleich zwischen modellierten PET-Werten und Projektmessungen ist nicht möglich, doch beide zeigen ähnliche räumliche Muster und Hotspots.
- Die Wahrnehmungsdaten verdeutlichen, dass Hitze individuell sehr unterschiedlich erlebt wird.
- Modellerte und empfundene Werte ergänzen sich: Die Klimakarte zeigt, wo Hitze entsteht, die Wahrnehmungen zeigen, wie sie erlebt wird.

### Empfehlungen:

- Planung nicht nur auf physikalische Temperaturreduktion ausrichten, sondern auch auf Aufenthaltsqualität und Wahrnehmung (Schatten, Lärm, Gestaltung).
- Bei Bedarf Klimakarten durch lokale Beobachtungen und Wissen ergänzen, um Planungsentscheide gezielter zu treffen.
- Ergebnisse und Hintergründe der Klimaanalysen offen kommunizieren, um Akzeptanz und Verständnis für Massnahmen zu fördern.

## 5.5 Wärmebelastung

Ein thermisches Empfinden von «warm» oder «heiss» bedeutet nicht nur, dass die gefühlte Temperatur oft höher ist als die gemessene, sondern stellt bereits eine physiologische Belastung dar. Gemäss der Belastungsskala entspricht ein Empfinden von «warm» einer *mässigen Wärmebelastung*, «heiss» einer *starken*, und «sehr heiss» einer *extremen Wärmebelastung*.

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben und in Abbildung 5 dargestellt, kann eine Wärmebelastung schon bei moderaten Temperaturen auftreten. Im Projekt wurde unter bestimmten Bedingungen eine Lufttemperatur von rund 20 °C von einzelnen Personen als belastend empfunden. Die Auswertung der erhobenen Daten zeigt, dass ein belastendes thermisches Empfinden deutlich früher einsetzt, als meteorologische Schwellenwerte vermuten lassen. Bereits an sogenannten *Sommertagen* – mit Tageshöchstwerten zwischen 25 °C und 30 °C – gaben viele Teilnehmende an, sich «warm» oder sogar «heiss» zu fühlen, was einer mässigen bis starken Wärmebelastung entspricht. Selbst an Tagen mit einem Maximum unter 25 °C wurde die Umgebung häufig als «warm» empfunden – also als physiologisch belastend. Dies verdeutlicht, dass auch bei vergleichsweise kühlen Witterungsbedingungen eine spürbare Belastung im Siedlungsraum entstehen kann.

Wie Abbildung 6 zeigt, variiert das thermische Empfinden selbst bei gleicher gemessener Temperatur deutlich zwischen den Messorten. Orte, die im Projekt als *Hotspots* identifiziert wurden, wurden bei gleichen Temperaturen häufiger als «heiss» wahrgenommen als *Coolspots*. Dies bestätigt die Einteilung dieser Orte – nicht nur in Bezug auf die gemessene Lufttemperatur, sondern auch hinsichtlich der empfundenen Hitzebelastung. Die Unterschiede lassen sich vermutlich vor allem auf direkte Sonneneinstrahlung, fehlenden Schatten und die Oberflächenmaterialien (Strahlungstemperatur) zurückführen, aber auch auf weniger messbare Faktoren wie Lärm, Belebung oder visuelle Eindrücke (z. B. Vegetation, Wasser, Aussicht).

Die Verteilung der Wärmebelastung über den Tagesverlauf (Abbildung 7) verdeutlicht ausserdem, dass die Belastung im Verlauf des Tages stark variiert. Mittags war sie am höchsten, während sie am Morgen und am späten Nachmittag deutlich geringer ausfiel. Dies weist darauf hin, dass planerische Massnahmen (z.B. Beschattung, Begrünung oder kühlende Elemente) gezielt auf die heissesten Stunden ausgerichtet werden sollten. Bei noch höheren Temperaturen ist zudem zu erwarten, dass die Belastung bereits am Morgen zunimmt, insbesondere wenn sich die Umgebung über Nacht nicht ausreichend abkühlt.

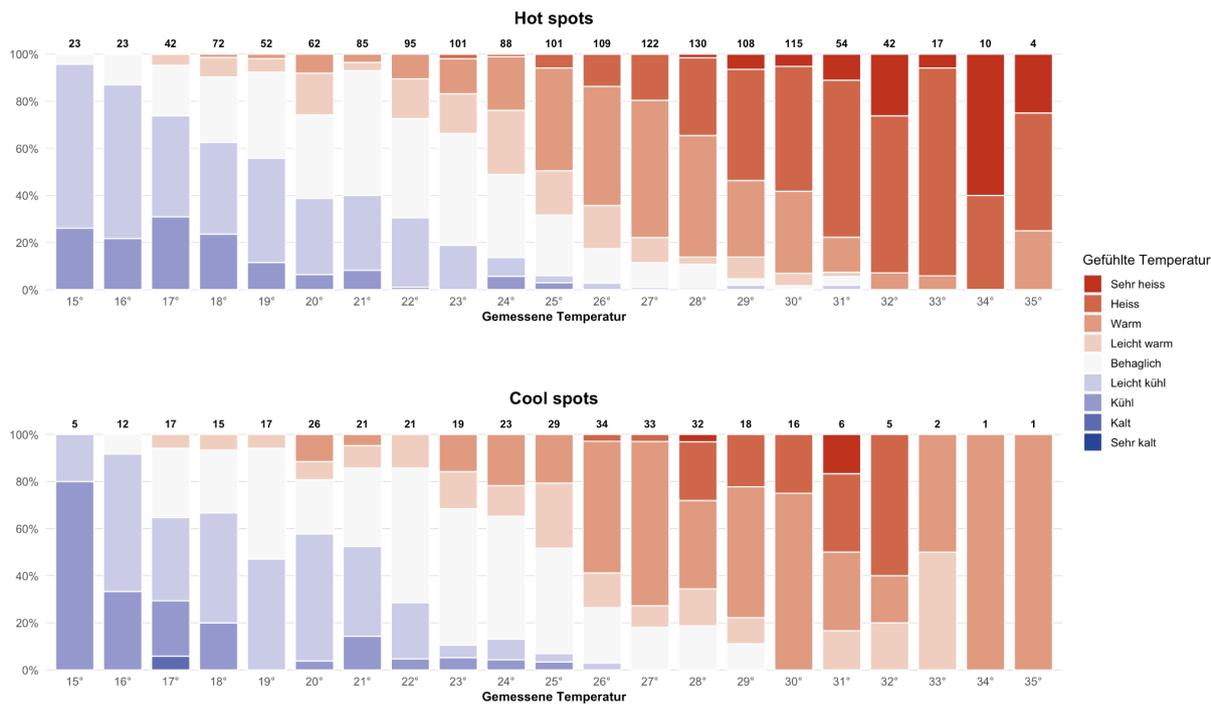


Abbildung 6 - Verteilung des thermischen Empfindens in Prozent je nach gemessener Temperatur. Oben: Hotspots, unten: Coolspots. Datenquelle: Citizen Scientists Daten.

### Wärmebelastung, Sommertage



Abbildung 7 - Wärmebelastung pro Zeitfenster, für Sommertage (Temperatur zwischen 25 und 30 °C).

**Zentrale Erkenntnisse:**

- Bereits bei moderaten Temperaturen (Tagesmaximum unter 25 °C) tritt in dicht bebauten Gebieten eine spürbare Wärmebelastung auf.
- An Sommertagen (25–30 °C) verstärken sich Intensität und Dauer der Belastung deutlich, auch ohne offizielle Hitzetage.
- Das thermische Empfinden variiert stark zwischen Hotspots und Coolspots, was die Bedeutung lokaler Bedingungen (Vegetation, Material, Nutzung, visuelle Elemente) verdeutlicht.

**Empfehlungen:**

- Schatten und Aufenthaltsqualität priorisieren, um gesundheitlich problematische Belastungen zu mindern
- Sitzgelegenheiten und Treffpunkte in gut durchlüfteten, beschatteten Bereichen fördern
- Kühle Rückzugsorte kennzeichnen und kommunikativ sichtbar machen.
- Frühzeitig handeln: Information und Sensibilisierung bereits vor einer offiziellen Hitzewelle starten.

## 5.6 Hitzefaktoren

Neben den Temperatur- und Wahrnehmungsdaten wurden auch qualitative Beobachtungen der Teilnehmenden zu Hitzefaktoren erfasst. Die Teilnehmenden konnten in den Messprotokollen frei angeben, welche lokalen Bedingungen sie als hitzemindernd oder hitzeverstärkend wahrnahmen.

In Abbildung 8 sind die offenen Antworten auf die Frage „*Ich sehe aktuell folgende Elemente, die einen Einfluss auf die Temperatur haben könnten*“ mithilfe einer Wortwolke dargestellt. Die Grösse der Begriffe zeigt, wie häufig sie genannt wurden. So wird sichtbar, welche Elemente im Alltag spontan mit Hitzebelastung oder Abkühlung in Verbindung gebracht werden.

Am häufigsten wurden Schatten und Wind als entlastende Faktoren genannt. Als verstärkend wirkten nach Einschätzung der Teilnehmenden vor allem direkte Sonneneinstrahlung sowie Bodenelemente (versiegelte Flächen, erhitzte Bodenbeläge) beschrieben.

Diese Rückmeldungen zeigen, dass die Bevölkerung die zentralen hitzerelevanten Faktoren intuitiv erkennt und benennen kann. Gleichzeitig lassen sie interessante Lücken in der Wahrnehmung erkennen: Elemente wie Vegetation (Bäume) werden zwar regelmässig erwähnt, jedoch ist unklar, ob sie primär als Schattengeber oder auch wegen ihres Kühlungseffekts durch Verdunstung wahrgenommen werden. Überraschend selten wurden Begriffe wie Wasser oder Luftfeuchtigkeit genannt.



Abbildung 8 – Mindernde und verstärkende "Hitze" Faktoren" gemäss den Antworten der Citizen Scientists. Je grösser ein Wort ist, desto häufiger wurde es erwähnt.

Weitere, nicht direkt klimatische Faktoren – wie etwa Lärm, Vogelgezwitscher oder visuelle Elemente – wurden in den Messprotokollen nicht erwähnt, kamen jedoch in den Workshops als Einflüsse auf das Wärmeempfinden zur Sprache. Solche Aspekte können die Wahrnehmung von Hitze positiv oder negativ beeinflussen. Möglicherweise hängt dies auch mit der Fragestellung zusammen, die stark auf tatsächliche Hitzequellen ausgerichtet war und weniger auf das Hitzeempfinden.

Die Analyse verdeutlicht damit nicht nur die Relevanz physischer Gestaltungsfaktoren, sondern auch den Sensibilisierungseffekt des Projekts: Die Teilnehmenden reflektierten ihr Umfeld bewusst im Hinblick auf Hitze, wodurch ein gemeinsames Verständnis darüber entstand, welche Massnahmen zur Abkühlung und Aufenthaltsqualität beitragen können.

**Zentrale Erkenntnisse :**

- Schatten und Wind werden am häufigsten als kühlende Faktoren wahrgenommen.
- Die Teilnehmenden reflektierten ihr Umfeld bewusst im Hinblick auf Hitze und kennen die wichtigsten hitzemindernden Faktoren.

**Empfehlungen :**

- Bewusstsein für weniger sichtbare Kühlungsfaktoren (z. B. Verdunstung, Luftfeuchtigkeit, Wasser) gezielt fördern.
- Bei neuen Massnahmen zur Hitzeminderung deren Wirkung aktiv kommunizieren, damit sie von der Bevölkerung wahrgenommen und wertgeschätzt werden.

## 5.7 Vorgeschlagene Massnahmen & Workshopresultate

In den Schlussworkshops diskutierten die Teilnehmenden gemeinsam mit den Gemeindeverantwortlichen, welche Massnahmen sie sich an den Orten mit Aufwertungspotenzial wünschen. Die detaillierten Ergebnisse sind in den jeweiligen Gemeindegremien dargestellt, hier werden die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst.

Im Vordergrund standen Begrünung und Wasser als zentrale Wünsche seitens Teilnehmenden für eine hitzeangepasste Gestaltung. Auffällig war zudem, dass visuelle und soziale Aspekte (wie zum Beispiel wie «schön», «lebendig» oder «einladend» ein Platz wirkt) häufig eine Rolle spielten, auch wenn sie nicht explizit als „Hitzelfaktoren“ bezeichnet wurden. Orte, die als angenehm erlebt wurden, zeichneten sich nicht nur durch Schatten oder Kühlung aus, sondern auch durch eine ansprechende Gestaltung, ruhige Atmosphäre oder Möglichkeiten zum Verweilen. Besonders oft erwähnt wurden Sitzgelegenheiten, idealerweise im Schatten. Diese sind vor allem für ältere Personen von Bedeutung und können die wahrgenommene Hitzebelastung deutlich verringern.



Abbildung 9 - Beispiel einer Postkarte mit Massnahmenvorschlägen für den Standort "Bushub" in der Gemeinde Ebikon

Zwischen Teilnehmenden und Gemeinden wurden wiederholt mögliche Zielkonflikte diskutiert – insbesondere zwischen Begrünung, Nutzungsansprüchen und Unterhalt. Ein entsiegelter und begrünter Platz eignet sich beispielsweise nicht mehr als Marktplatz und kann teilweise die Barrierefreiheit einschränken. Häufig wurde auch der Wunsch geäussert, dass zentrale Plätze weiterhin für Vereine oder Veranstaltungen genutzt werden können. Viele Teilnehmende betonten deshalb den Wert kleiner, konkreter Massnahmen wie modularer Pflanzgefässe, zusätzlicher Sitzgelegenheiten oder kleiner Blumenwiesen. Diese Elemente verändern die

Temperatur nur geringfügig, tragen jedoch wesentlich zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität und zur Wahrnehmung von Kühlung bei.

Eine weitere Herausforderung betrifft die saisonale Wirkung von Massnahmen: Während die Sonne im Frühling und Herbst oft geschätzt wird, wird sie im Sommer gemieden. Massnahmen sollten daher zeitlich gut abgestimmt und flexibel einsetzbar geplant werden.

Die Diskussionen zeigen, dass die grösste Herausforderung in der Abwägung zwischen funktionalen, ästhetischen und klimatischen Zielen liegt. Gleichzeitig wurde deutlich, dass auch Massnahmen, die keinen messbaren Effekt auf das Mikroklima haben, eine entscheidende Rolle für das Wohlbefinden spielen können, und damit einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der wahrgenommenen Hitzebelastung leisten.

Darüber hinaus zeigen die Projektergebnisse, dass Gemeinden bei der Hitzeminderung auf eine Verknüpfung von Klimaanpassung und Aufenthaltsqualität setzen sollten. Kleine, gezielte Massnahmen – wie zusätzliche Bäume, Beschattung, Sitzgelegenheiten oder Wasserelemente – können bereits spürbare Verbesserungen bringen.

#### **Zentrale Erkenntnisse :**

- Aufenthaltsqualität wird stark durch visuelle, soziale und funktionale Aspekte bestimmt.
- Zielkonflikte zwischen Klimaanpassung, Nutzung und Unterhalt sind häufig. Der Austausch ermöglicht ein besseres Verständnis auf beiden Seiten.
- Auch kleine Massnahmen (z. B. Pflanzgefässe, Sitzgelegenheiten) können das Wohlbefinden deutlich steigern.

#### **Empfehlungen :**

- Hitzemindernde Massnahmen mit Aufenthaltsqualität kombinieren (z. B. begrünte Sitzbereiche, Wasserelemente).
- Wenn möglich, sollten flexible, saisonal anpassbare Lösungen entwickelt werden, um Nutzungskonflikte zu vermeiden.
- Auch kleine, sichtbare Massnahmen kommunizieren. Sie erhöhen Akzeptanz und Bewusstsein.

## 6. Gemeindespezifische Resultate

Im Folgenden werden die Ergebnisse pro Gemeinde dargestellt. Die analysierten Messorte sind auf den jeweiligen Gemeindegarten verortet. Besonders interessante Beobachtungen oder Hinweise aus den Workshops mit den Citizen Scientists werden hervorgehoben. Diese verstehen sich als qualitatives Stimmungs- und Erkenntnisbild. Er zeigt auf, welche Orte in der Wahrnehmung der Bevölkerung als besonders angenehm oder belastend erlebt werden und welche Massnahmen zur Verbesserung vorgeschlagen wurden.

Für den vorliegenden Bericht wurden pro Gemeinde jene Messorte vertieft analysiert, die in den Workshops von der Bevölkerung als besonders relevant ausgewählt wurden.

Die Ergebnisse der Schulklassen werden in diesem Bericht nicht weiter analysiert, da das Projekt andere Zielsetzungen verfolgte. Es diente in erster Linie der Sensibilisierung für das Thema „Hitze im Siedlungsraum“ und sollte das Verständnis der Schüler\*innen für lokale Klimafaktoren fördern. Am Schlussevent hatten die Schülerinnen und Schüler jedoch die Möglichkeit, sich mit der Gemeinde auszutauschen und ihre Wahrnehmungen und Ideen einzubringen. Aus diesem Grund werden die Gemeinden Emmen und Kriens, in denen das Projekt ausschliesslich mit Schulklassen durchgeführt wurde, in diesem Kapitel nicht weiter aufgeführt.

### 6.1 Adligenswil

**Teilnehmende:** 18 Citizen Scientists

In Abbildung 8 sind die verschiedenen Messorte in Adligenswil ersichtlich. Diese wurden im Verlauf des Projektes von den Freiwilligen als relevante Orte zur Messung identifiziert. Acht der zehn Orte wurden hierbei für Adligenswil explizit als Hot Spots genannt, die weiteren zwei als Cool-Spots zum Vergleich untersucht.

#### **Hotspots:**

- Bushaltestelle Dorf
- Bushaltestelle Rigiblick
- Dorfspielplatz
- Kleiner Dorschulhausplatz
- Ökihof
- Pflegezentrum
- Sportplatz (Roter Platz) bei Obmatt
- Teufmatt

#### **Coolspots:**

- Friedhof
- Letten

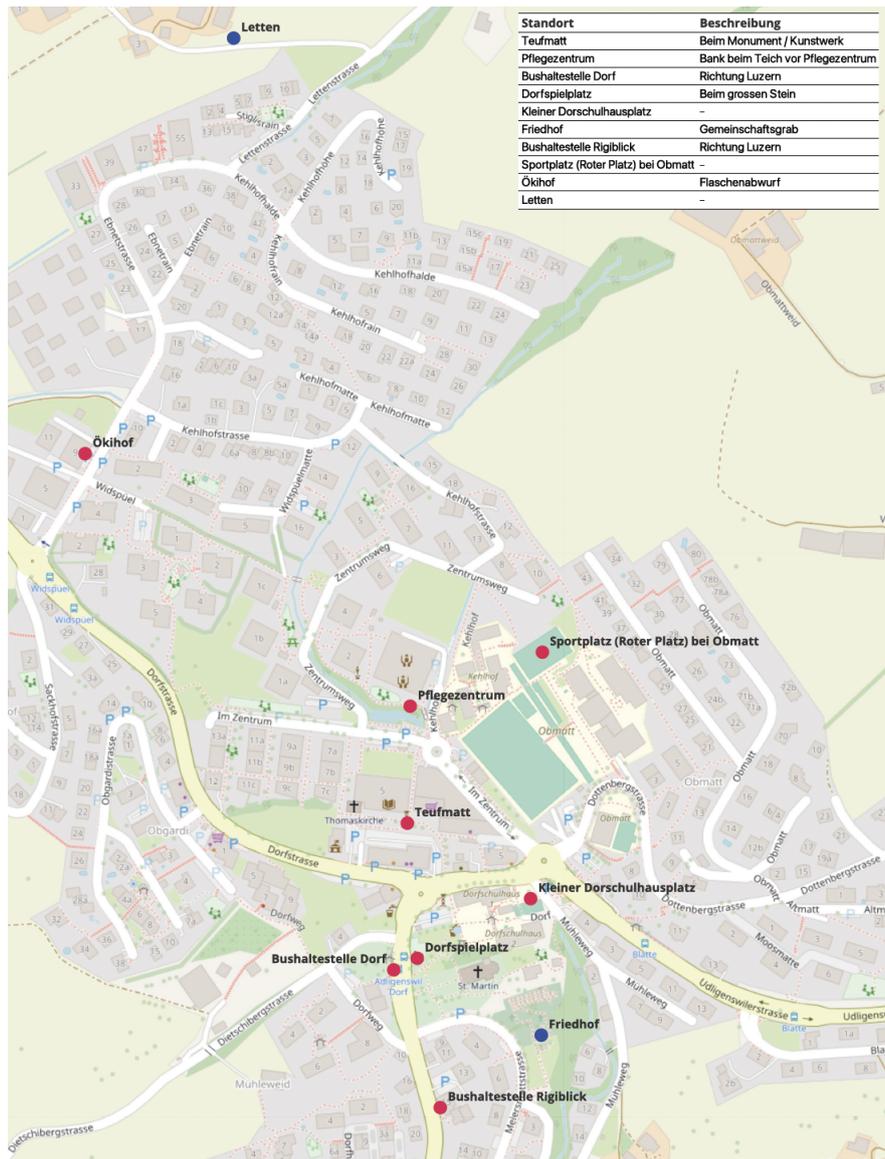


Abbildung 10 - Ausgewählte Messstandorte in Adligenswil (Rot = Hotspots, Blau = Coolspots)

## Unangenehme Orte mit Aufwertungspotenzial

### Teufmatt

Wahrnehmung während der Hitze:

- Sehr heiss
- Schnell den Platz überqueren, keine längere Aufenthaltsdauer
- Angenehmer als gedacht dank leichtem Wind

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Zu viel Beton
- Kein Schatten

- An heissen Tagen ist es kein Treffpunkt

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Wasser / Brunnen
- Flexible Hochbeete (der Platz soll für weitere Zwecke noch benutzbar sein)
- Aufenthaltsort verschönern
- Schattenmöglichkeiten (Sonnenschirme oder Sonnensegel)
- Zum Teil entsiegeln

### **Pflegezentrum**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Die Hitze ist vor allem bei langem Aufenthalt spürbar

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Eine Pergola, grünes Dach

### **Bushaltestelle Dorf**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Unangenehm

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Es ist einfach heiss, es gibt keine Ausweichmöglichkeit

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Dachbegrünung

## **Angenehme Orte**

### **Dorfspielplatz**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Angenehm

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Grosse Bäume
- Viel Schatten
- Sitzmöglichkeiten unter dem Baum

### **Letten**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Angenehm

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Schöner, offener Ausblick
- Grün

## **6.2 Ebikon**

**Teilnehmende:** 18 Citizen Scientists, 1 Schulklasse

**Angenehmster Ort:** Friedensplatz (Feldmatt)

In Abbildung 11 sind die verschiedenen Messorte in Ebikon ersichtlich. Diese wurden im Verlauf des Projektes von den Freiwilligen als relevante Orte zur Messung identifiziert. Sieben der neun Orte wurden hierbei für Ebikon explizit als Hotspots genannt, die weiteren zwei als Coolspots zum Vergleich untersucht. Zusätzlich wurden fünf Messorte auf dem Schulareal Wydenhof für die teilnehmende Schulklasse definiert.

#### **Hotspots:**

- Bushub
- Dorfplatz /Gemeindehaus
- Höchweid
- Mall
- Roter Platz - Feldmatt
- Schule Zentrum
- Weichlen

#### **Coolspots:**

- Friedensplatz – Feldmatt
- Kindergarten Innerschachen

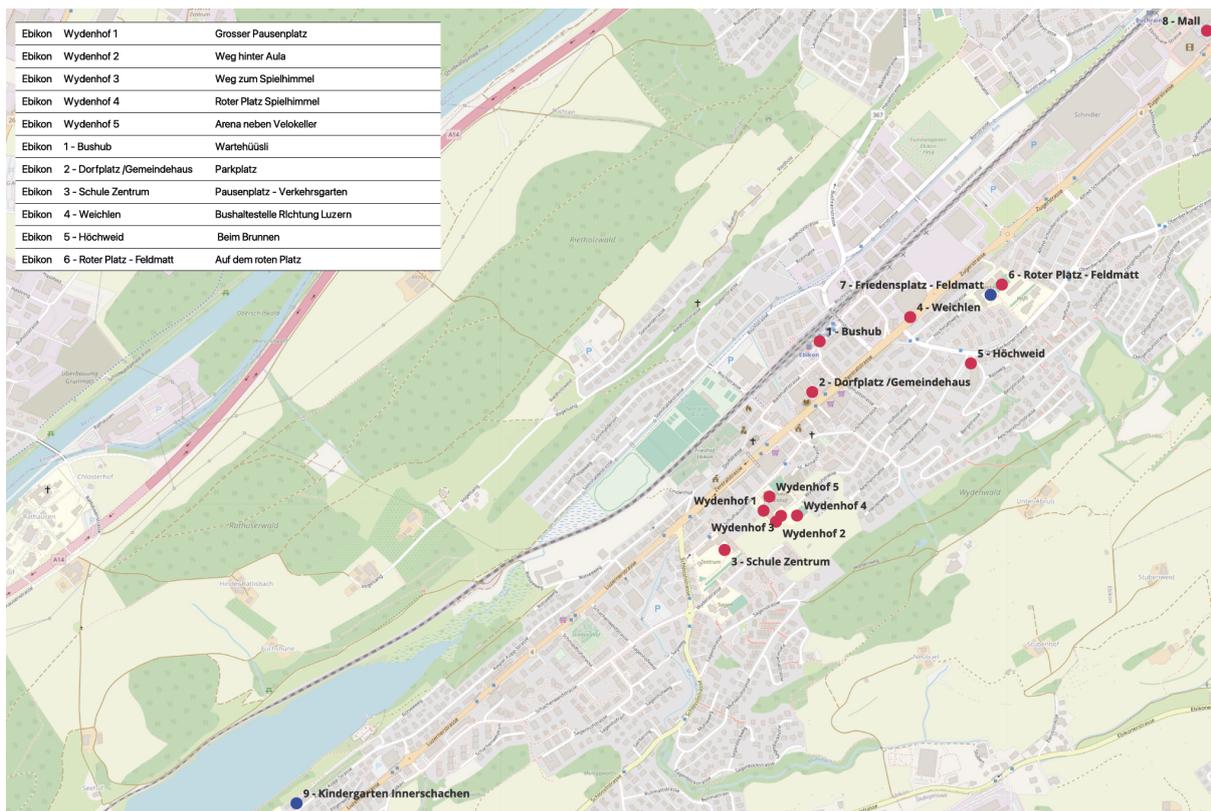


Abbildung 11 - Ausgewählte Messorten in Ebikon (Rot = Hotspots, Blau = Coolspots)

## Unangenehme Orte mit Aufwertungspotenzial

### Bushub (grösstes Aufwertungspotenzial)

Wahrnehmung während der Hitze:

- zentraler, aber wenig einladender Ort
- Wichtige Drehscheibe, viele Leute *müssen* da warten → dringender Handlungsbedarf

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- fehlender Schatten und Schutz vor Regen
- Nur Asphalt
- ausschliesslich versiegelte Flächen

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Café als belebendes Element

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Begrünung (z.B. Pflanzenrabatten-Inseln kombiniert mit Sitzgelegenheiten)
- Schattige und begrünte Sitzgelegenheiten

- Naturmaterialien (evtl. Holz)
- Brunnen oder andere Wasserelemente
- Dach aus Naturmaterialien oder Sonnensegel

### **Gemeindeplatz**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Unattraktiv, nicht einladend (auch aus optischen Gründen)
- Sieht ungepflegt aus, animiert nicht zum Verweilen

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Fehlender Schatten
- Strassenlärm
- Optische Elemente

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Pflanzung von Laubbäumen
- Errichtung eines Brunnens oder einer Wasserspielfläche
- Sitzgelegenheiten und Tische im Schatten
- Begrünte und bedachte Veloplätze
- Ersatz von Asphaltflächen
- Natürlicher Lärmschutz zur Kantonsstrasse

### **Pausenplatz / Schulhaus Zentral**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Sehr heiss
- Ausgestellt

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Trotz einzelner grosser Bäume wenig Grün
- Asphaltflächen dominieren

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Teilweise Entsiegelung
- Zusätzliche Bänke im Schatten
- Mobile Gärten und Sonnenschirme
- Struktureicher Platz

## Angenehme Orte

### Friedensplatz

Wahrnehmung während der Hitze:

- Angenehm, luftig
- Hohe Aufenthaltsqualität

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Bäume
- Bänke und Tische
- Brunnen
- Belebung durch Kinder und Familien, positive Atmosphäre

### Innerschachen

Wahrnehmung während der Hitze:

- Angenehm und naturnah
- Angenehmes Mikroklima

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Grosse Bäume
- Unversiegelte Flächen
- Leichter Wind vom See
- Tiere in der Nähe

Verbesserungsvorschlag:

- Installation einer Bank im Schattenbereich

## 6.3 Horw

**Teilnehmende:** 8 Citizen Scientists

**Angenehmster Ort:** Hofmattweg

In Abbildung 12 sind die verschiedenen Messorte in Horw ersichtlich. Diese wurden im Verlauf des Projektes von den Freiwilligen als relevante Orte zur Messung identifiziert. Vier der fünf Orte wurden hierbei für Horw explizit als Hot Spots genannt, der letzte als Cool-Spots zum Vergleich untersucht.

**Hotspots:**

- Bahnhof
- Dorfplatz
- Kiesplatz vor Solitaire
- Schule Allmend

**Coolspots:**

- Hofmattweg

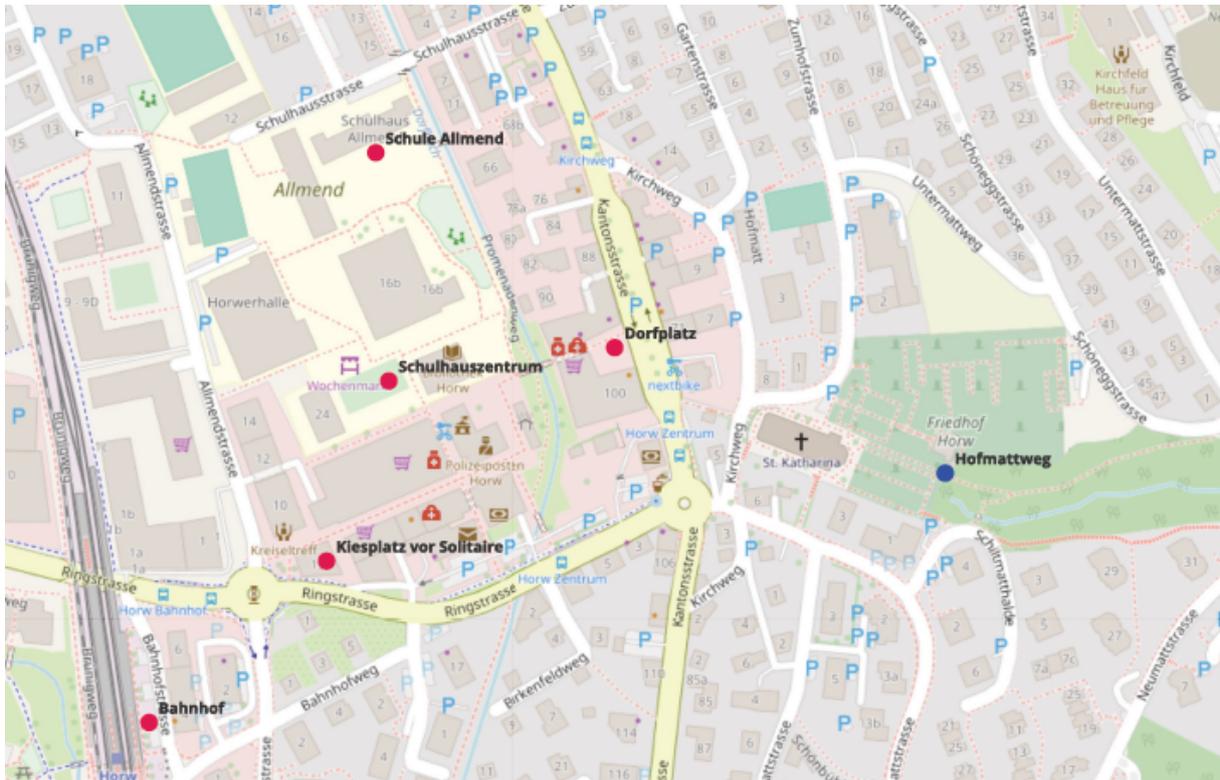


Abbildung 12 - Ausgewählte Messstandorte in Horw (Rot = Hotspots, Blau = Coolspots)

**Unangenehme Orte mit Aufwertungspotenzial**

**Kiesplatz vor Solitaire**

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Gebäude strahlen Wärme ab
- Versiegelter Boden
- Viel Verkehr
- Grosse Gebäude in der nahen Umgebung

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Fassadenbegrünung
- Bäume pflanzen
- Boden entsiegeln
- Wiese statt Kies
- Grüne Vernetzung

## **Dorfplatz**

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Eintönig
- Auf drei Seiten von Gebäuden umschlossen
- Kantonsseite mit viel Verkehr

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Micro-Oase mit grünem «Dach» im Sommer
- Bäume pflanzen
- Büsche auf der Strassenseite
- Brunnen in der Mitte

## **Angenehme Orte**

### **Hofmattweg**

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Viele Bäume
- Offener Bach in der Nähe
- Schattig
- Offen (nicht verbaut), Gebäude befinden sich weiter weg
- Gute Durchlüftung
- Vogelgezwitscher

## 6.4 Luzern

**Teilnehmende:** 21 Citizen Scientists

**Angenehmster Ort:** Vögeligärtli

In Abbildung 13 sind die verschiedenen Messorte in Luzern ersichtlich. Diese wurden im Verlauf des Projektes von den Freiwilligen als relevante Orte zur Messung identifiziert. Dreizehn der sechszehn Orte wurden hierbei für Luzern explizit als Hot Spots genannt, die weiteren drei als Cool-Spots zum Vergleich untersucht.

### **Hotspots:**

- Allmend
- Bahnhofplatz
- Bundesplatz
- Bushaltestelle Rodtegg
- Falkenplatz
- Frohburgstrasse
- Littau Dorf
- Löwenplatz
- Mühlenplatz
- Rodtegg - Pausenplatz
- Schwanenplatz
- Spital
- Waldstätterstrasse

### **Coolspots:**

- Rotsee
- Tribtschenhorn
- Vögeligärtli

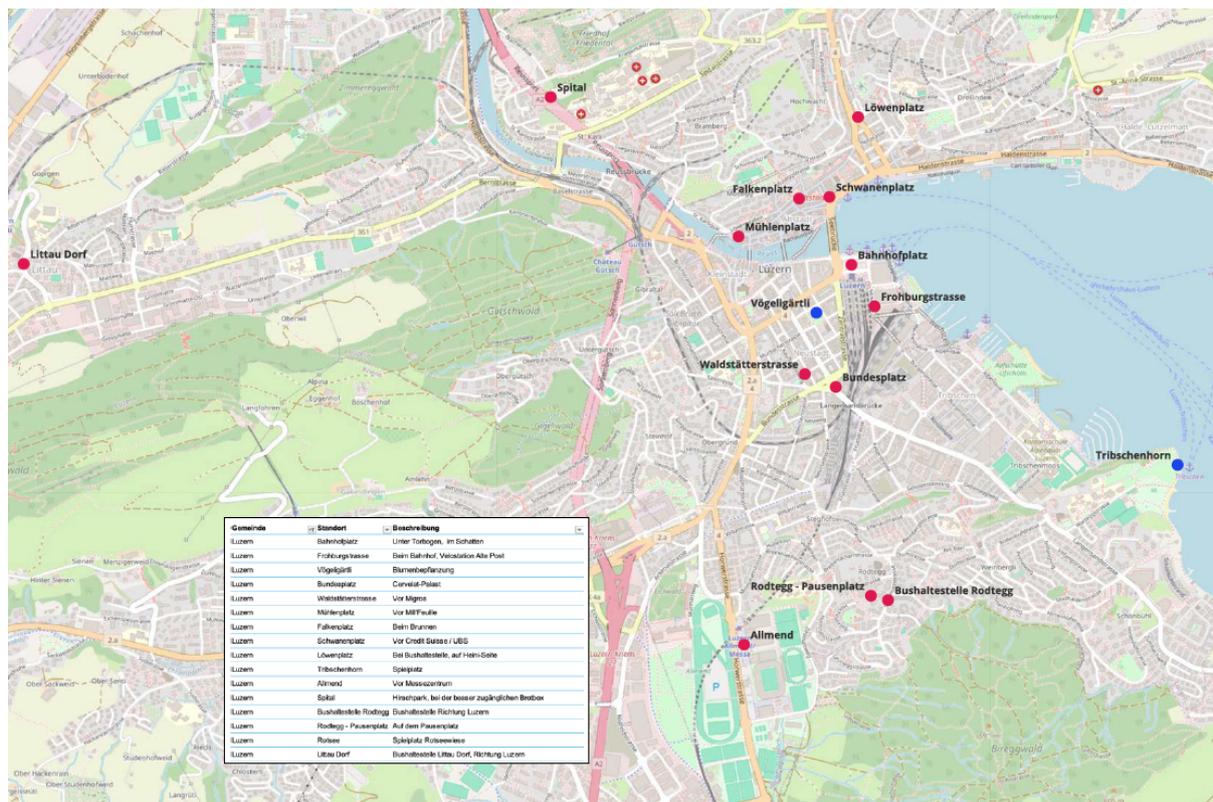


Abbildung 13 - Ausgewählte Messstandorte in Luzern (Rot = Hotspots, Blau = Coolspots)

## Unangenehme Orte mit Aufwertungspotenzial

### Bahnhof/Torbogen:

Wahrnehmung während der Hitze:

- Sehr unangenehm
- Zu heiss

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Kein Schatten
- Zu unübersichtlich
- Optisch nicht ansprechend

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Bäume
- Grünboxen
- Mehr Sitzmöglichkeiten
- Spielplatz
- Optische Aufwertung

### **Bundesplatz / Schwanenplatz:**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Unangenehm

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Viele Sonneneinstrahlung UND Gebäude strahlen Wärme ab

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Pflanzen
- Optische Aufwertung
- Sitzmöglichkeiten

### **Spielplätze allgemein (z.B. Spielplatz Tribschenhorn):**

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Viele Spielplätze liegen in der Sonne

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Sonnensegel
- Sitzgelegenheiten für Eltern unter Bäumen

## **Angenehme Orte**

### **Vögeligärtli:**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Angenehmer Aufenthaltsort

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Bäume, Grün
- Schatten
- Angenehm zum Verweilen
- Optisch ansprechend
- Verpflegungsmöglichkeiten

## 6.5 Malters

**Teilnehmende:** 12 Citizen Scientists

In Abbildung 14 sind die verschiedenen Messorte in Malters ersichtlich. Diese wurden im Verlauf des Projektes von den Freiwilligen als relevante Orte zur Messung identifiziert. Acht der dreizehn Orte wurden hierbei für Malters explizit als Hot Spots genannt, die weiteren fünf als Cool-Spots zum Vergleich untersucht.

### **Hotspots:**

- Bündtmättli
- Dorfplatz
- Dorfplatz unter Sonnenschirm
- Oberei - Kunst.
- Oberei - Natur
- Pausenplatz Eischachen
- Spielplatz - Dorfplatz
- Weihermatte

### **Coolspots:**

- All'Aria Ecke Süd-Ost
- An der Emme
- Bündtmättli
- Schwellisee
- Tennisclub



Abbildung - Ausgewählte Messstandorte in Malzers (Rot = Hotspots, Blau = Coolspots)

### Dorfplatz / Weiermatte

Wahrnehmung während der Hitze:

- Erdrückt von der Hitze
- Kein Ort, an dem man sich während der Hitze aufhalten möchte

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Sehr asphaltiert

- Schwierig, Schatten zu finden

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Treffen und Vereinsleben werden ermöglicht

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Bäume sollen grösser werden
- Zusätzliche Grünflächen
- Entsiegelung (der Platz soll aber funktionell und barrierefrei bleiben)
- Optische Aufwertung durch Grünstrukturen, Hochbeete
- Pop-up-Begrünung
- Anderer Belag
- Grasflächen zu Blumenwiesen umnutzen

## **Angenehme Orte**

### **Schwellisee**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Angenehm, assoziieren positive Erlebnisse mit dem Schwellisee und der Hitze

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Viel Grün und Blau
- Freizeitmöglichkeiten (Spielplatz, Liegewiese)

### **All'Aria**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Man fühlt sich wohl und kann sich dort länger aufhalten

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Grosse schattenspendende Bäume
- Nicht versiegelter Boden

## 6.6 Meggen

**Teilnehmende:** 13 Citizen Scientists, 4 Schulklassen

**Angenehmster Ort:** Golfplatz

In Abbildung 15 sind die verschiedenen Messorte in Meggen ersichtlich. Diese wurden im Verlauf des Projektes von den Freiwilligen als relevante Orte zur Messung identifiziert. Neun der zwölf Orte wurden hierbei für Meggen explizit als Hot Spots genannt, die weiteren drei als Cool-Spots zum Vergleich untersucht. Zusätzlich wurden sechs Messorte auf dem Schulareal Hofmatt für die teilnehmenden Schulklassen definiert.

### Hotspots:

- Badhofstrasse
- Blossegg
- Dorfplatz - ohne Bäume
- Fussballplatz Sentibüel
- Golfplatz
- Reformierte Kirche
- Schloss - Meggenhorn
- Sportplatz - Fussballplatz
- Sportplatz - Parkplatz

### Coolspots:

- Aussichtspunkt - Meggenhorn
- Dorfplatz - mit Bäumen
- Fridolin-Hofer-Platz

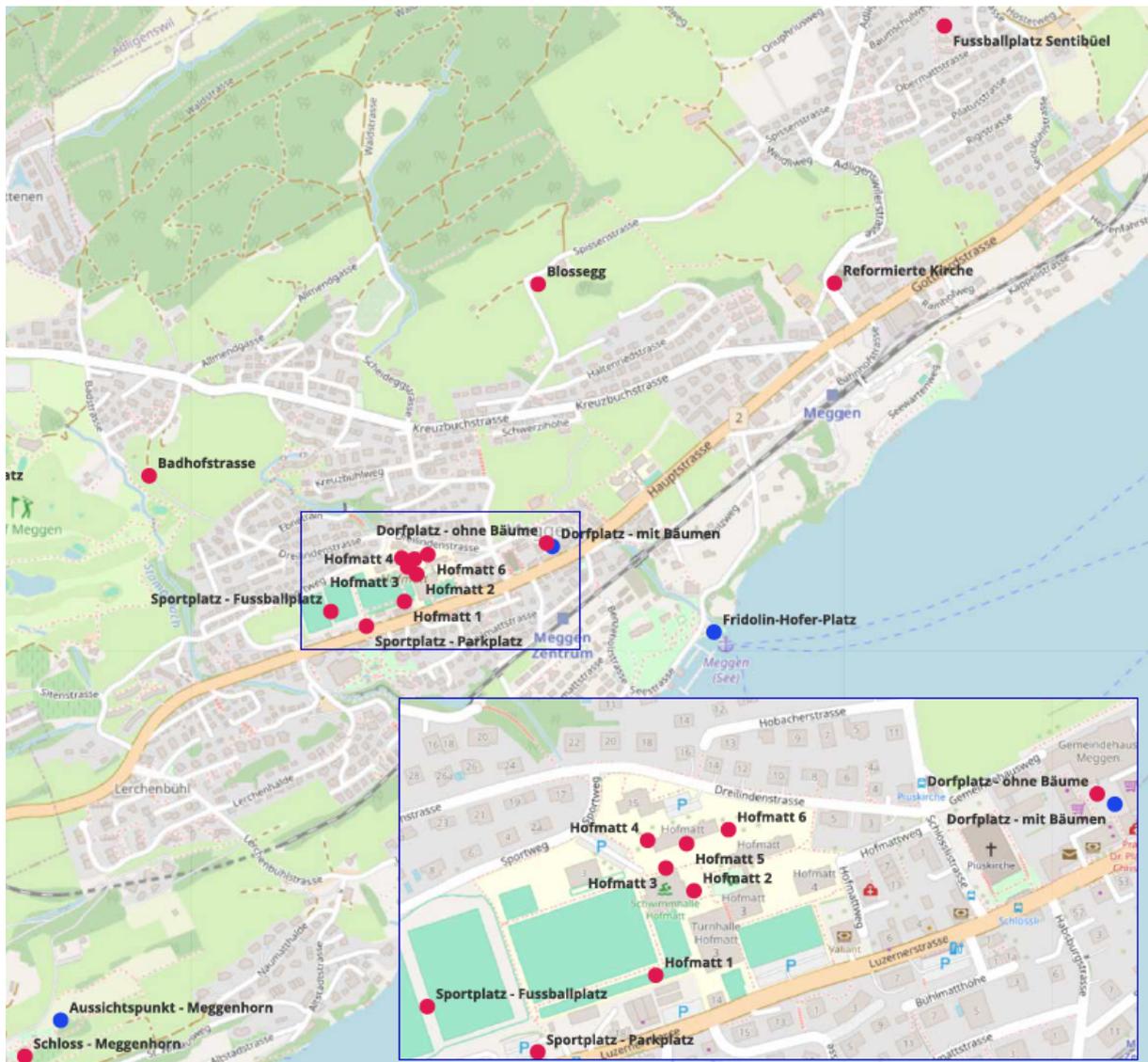


Abbildung 15 - Ausgewählte Messstandorte in Meggen (Rot = Hotspots, Blau = Coolspots)

## Unangenehme Orte mit Aufwertungspotenzial

### Dorfplatz

Wahrnehmung während der Hitze:

- Unangenehm

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Heiss
- Kein Schatten

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Sonnensegel oder Sonnenschirme

### **Badstrasse**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Zu heiss

Elemente, die den Ort unangenehm machen:

- Sitzbank immer in voller Sonne

Vorgeschlagene Aufwertungsmassnahmen:

- Bank umplatzieren
- Bäume pflanzen

### **Angenehme Orte**

#### **Spielplatz Hofmatt**

Wahrnehmung während der Hitze:

- Kühl

Elemente, die den Ort angenehm machen:

- Praktisch immer im Schatten

## 7. Evaluation und Wirkung

### 7.1 Sensibilisierung und Selbstwirksamkeit

Ein zentrales Ziel des Projekts war die **Sensibilisierung der Bevölkerung, der Schüler\*innen und der Gemeindeangestellten für das Thema Hitze im Siedlungsraum**. Dieses Ziel wurde grossteils erreicht: Durch die aktive Teilnahme an Messungen und Diskussionen setzten sich die teilnehmenden Citizen Scientists und Schüler\*innen mit den Auswirkungen des Klimawandels auf ihre unmittelbare Umgebung auseinander. Mehrere Teilnehmende und Schüler\*innen berichteten, dass sie ihre Umgebung nun bewusster wahrnehmen. Sie achten beispielsweise darauf, wo Schatten fehlt, wie stark sich verschiedene Flächen aufheizen oder welche Orte erstaunlich kühl bleiben. Auch auf Gemeindeebene fand eine Sensibilisierung statt, da das Projekt das Thema Hitze im Alltag der Planungsverantwortlichen verankerte.

Schwieriger einzuschätzen ist die Wirkung auf die breitere Bevölkerung. Sie hängt stark davon ab, in welchem Umfang die einzelnen Gemeinden das Projekt kommunizieren und dessen Ergebnisse teilen, beispielsweise über lokale Informationskanäle. Erwähnenswert ist jedoch das grosse Medieninteresse am Projekt: Zeitungs- und Radiobeiträge, etwa in der Luzerner Zeitung (rund 240'000 Leserinnen) oder im Regionaljournal Zentralschweiz (über 100'000 Zuhörerinnen), haben das Projekt einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Beteiligung der Bevölkerung hat wesentlich dazu beigetragen, dieses Medieninteresse zu wecken, wodurch die **Sichtbarkeit der engagierten Gemeinden** erhöht wurde.

Diese Form der partizipativen Forschung fördert auch ein **Gefühl von Selbstwirksamkeit**. Die Teilnehmenden merken, dass sie Gehör finden und ihre Anliegen platzieren können. Zudem werden sie motiviert, sich auch weiterhin in gesellschaftspolitischen Fragen einzubringen und sich für Themen, die sie beschäftigen, einzusetzen.

### 7.2 Chancen und Grenzen des Citizen-Science-Ansatzes

Als weiteres Kernziel des Projektes ermöglichte der Citizen-Science-Ansatz die **Verbindung von subjektiven Wahrnehmungen und objektiven Temperaturdaten**. Die Kombination aus quantitativen Messdaten, subjektiven Wahrnehmungen und gemeinsamer Reflexion in Workshops erwies sich als wertvolle ergänzende Informationsquelle zu den planerischen Klimakarten. Dadurch erhalten Gemeinden neue Einblicke darüber, wie Orte erlebt werden, d. h. sie erfahren nicht nur, wo es heiss ist, sondern auch, wo und warum sich Menschen tatsächlich belastet fühlen.

Gleichzeitig bringt dieser Ansatz methodische Grenzen mit sich. So sind statistisch repräsentative Auswertungen in diesem Fall nicht möglich. Dafür ermöglicht dieser Ansatz eine höhere Sensibilisierung der Teilnehmenden und die Sammlung wichtiger Erfahrungen mit der Hitze. Aus Sicht der klassischen Wissensvermittlung stellt Citizen Science eine gute Ergänzung dar, da theoretisches Wissen in Verbindung mit praktischen Erfahrungen und der Auseinandersetzung in Diskussionen Inhalte einprägsamer und nachhaltiger vermittelt.

## 7.3 Nutzen für Verwaltung und Planung

Das Projekt erreichte mehrere seiner zentralen Ziele im Hinblick auf die kommunale Planung. Durch die **Verknüpfung von subjektiver Wahrnehmung und objektiven Temperaturdaten** entstand eine **neue Wissensbasis**, von der Gemeinden profitieren können. Sie zeigt nicht nur, wo es objektiv heiss ist, sondern auch, wo sich die Menschen tatsächlich belastet fühlen. Diese Kombination ermöglicht es, planerische Entscheidungen stärker am Erleben und an der Aufenthaltsqualität der Bevölkerung auszurichten.

Durch die **Identifikation und Bewertung von Orten** konnten die Teilnehmenden konkrete Hotspots und Coolspots in ihrer Gemeinde benennen. Diese Einschätzungen geben wertvolle Hinweise darauf, wo aus Sicht der Citizen Scientists Handlungsbedarf besteht, und tragen dazu bei, die Aufenthaltsqualität und die Hitzebelastung im Siedlungsraum besser zu verstehen und den Massnahmenbedarf gezielter zu prüfen.

Die Workshops und Gespräche förderten den **Dialog zwischen Bevölkerung und Gemeinden**. Die Gemeinden erhielten unmittelbare Einblicke in die Meinungen, Ideen und Bedenken der Einwohner:innen und lernten dabei, welche Anliegen in der Bevölkerung vorhanden sind und welchen Nutzen partizipative Projekte bringen können. Die Teilnehmenden gewannen Einblick in planerische Zwänge, Prioritäten und Zielkonflikte. So entstand ein Dialog auf Augenhöhe, der, wenn er weiterverfolgt wird, über das eigentliche Projekt hinauswirkt und langfristig dazu beitragen kann, Klimaanpassung, Aufenthaltsqualität und Beteiligung enger miteinander zu verknüpfen.

Ein direkter **Vergleich zwischen den modellierten Klimakarten und den erhobenen Daten** war aufgrund unterschiedlicher Messzeiten und Wetterbedingungen nur eingeschränkt möglich. Dennoch zeigen sich deutliche räumliche Übereinstimmungen. Gemeinsam bieten Modellierungs- und Wahrnehmungsdaten ein komplementäres Bild und ermöglichen eine differenziertere Planung, die am tatsächlichen Erleben der Bevölkerung orientiert ist.



Abbildung 16 - Am Schlussevent fand ein Austausch zwischen Bevölkerung und Gemeinde über das Aufwertungspotenzial in der Gemeinde statt.

### Zentrale Erkenntnisse :

- Die Projektziele wurden weitgehend erreicht.
- Teilnehmende und Gemeinden wurden sensibilisiert; die Wirkung auf die breitere Bevölkerung bleibt offen. Medienberichte erhöhten die Sichtbarkeit des Projekts und des Engagements der Gemeinden.
- Die Verbindung von Mess- und Wahrnehmungsdaten lieferte praxisnahe, lokal relevante Einsichten.
- Der Dialog zwischen Bevölkerung und Gemeinden wurde erfolgreich angestossen.
- Lokale, partizipative Datenerhebungen können die Klimakarten um das breite subjektive Erleben ergänzen und ermöglichen so eine differenziertere Planung.

### Empfehlungen für langfristige Wirkung:

- Den begonnenen Dialog regelmässig weiterführen.
- Ergebnisse gezielt in Planungs- und Kommunikationsprozesse integrieren.

## 8. Fazit und Ausblick

### 8.1 Erkenntnisse aus Messungen und Workshops

Besonders anschaulich zeigte sich der **Wärmeinseleffekt**: Siedlungsgebiete mit dichter Bebauung, wenig Vegetation und hoher Versiegelung wiesen systematisch höhere Temperaturen auf als das Umland. Das Projekt hat auch gezeigt, dass **Temperaturmessungen allein nicht ausreichen**, um die tatsächliche Hitzebelastung im Siedlungsraum zu erfassen. Die Kombination aus objektiven Daten und subjektiven Wahrnehmungen macht deutlich, dass offizielle Wetterdaten die lokale Belastung oft unterschätzen und das **Hitzeempfinden** stark von Aufenthaltsqualität, Schatten, Wind und sozialer Nutzung abhängt – und nicht nur von der Lufttemperatur. Die Messungen fanden in einer insgesamt durchschnittlich warmen Wetterperiode statt (ohne offizielle Hitzetage), doch bereits unter diesen Bedingungen traten deutliche Unterschiede zwischen Messstandorten und Wahrnehmungen auf. Es ist daher anzunehmen, dass sich diese Effekte an zukünftigen, heisseren Sommertagen oder während Tropennächten noch verstärken werden.

Die Diskussionen in den Workshops verdeutlichten zudem, dass ein **angenehmer Ort weit mehr ist als nur ein kühler Ort**. Entscheidend sind Elemente wie Sitzgelegenheiten (idealerweise im Schatten, aber auch an lebendigen Plätzen), ästhetische Gestaltung und eine gewisse „Belebung“ durch Freizeitmöglichkeiten, Gastronomie oder Wasser. Diese Faktoren tragen zur Erholung und zum Wohlbefinden bei und mindern die wahrgenommene Wärmebelastung.

Gleichzeitig wurden **Zielkonflikte** sichtbar, die Gemeinden bei der Gestaltung von Aussenräumen bewältigen müssen. Ein asphaltierter Platz ist beispielsweise gut für Märkte, Vereine oder barrierefreie Nutzung geeignet, trägt jedoch zur Aufheizung bei. Begrünung und

Entsiegelung verbessern das Mikroklima, können aber den Unterhalt erschweren oder bestehende Nutzungen einschränken.

## 8.2 Wirkung des Projekts

Das Projekt «3-2-1-heiss!» hat die Diskussion um Hitzeanpassung und Aufenthaltsqualität in den Luzerner Gemeinden sichtbar angeregt. Durch die Kombination aus Messungen, gemeinsamer Reflexion und direktem Austausch entstand ein Dialog zwischen Bevölkerung und Verwaltung, der über das Projekt hinauswirken kann. Die Gemeinden erhielten Zugang zu neuen Datentypen, die die bestehende um sozialräumliche Perspektiven, die in der Planung oft fehlen, ergänzen können,

Zudem hat das Projekt zur Sensibilisierung beigetragen: Viele Teilnehmende betrachten ihre Umgebung nun mit einem geschärften Blick für Schatten, Materialität und Begrünung. Auf Seiten der Gemeinden wurde das Bewusstsein gestärkt, dass Hitze nicht nur ein klimatisches, sondern auch ein soziales und gesundheitliches Thema ist.

## 8.3 Empfehlungen an Gemeinden

Für Gemeinden, die Massnahmen zur Hitzeminderung und Klimaanpassung umsetzen möchten, stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung:

- [Klimakarten Kanton Luzern](#): Sie bieten eine flächendeckende Übersicht über die klimatische Situation, zeigen Hotspots im Siedlungsgebiet, wichtige Grün- und Freiräume für Kaltluftproduktion sowie Leitbahnen, die es freizuhalten gilt.
- Die Seite [«Klima-Anpassung Städte und Siedlungen»](#) der Umweltberatung Luzern fasst zentrale Informationen und Beispiele guter Praxis zusammen und bietet praktische Planungshilfen für hitzeangepasste Entwicklung.
- [Hitze in Städten: Grundlagen für eine klimagerechte Stadtentwicklung](#) (BAFU, 2018)
- [Baumaterialien für Städte im Klimawandel](#) (BWO, 2022)

## 8.4 Ausblick

Das Projekt «3-2-1-heiss!» hat erfolgreich gezeigt, wie partizipative Forschung zur lokalen Klimaanpassung beitragen kann. Die Ergebnisse liefern Ansatzpunkte für Folgeprojekte und können als Grundlage für weitere Evaluations- und Planungsprozesse dienen. Eine mögliche Weiterentwicklung liegt in der Verstetigung des Ansatzes, z.B. durch regelmässige Citizen-Science-Messkampagnen oder die Integration von Wahrnehmungsdaten in kommunale Monitoring-Systeme. Es wird empfohlen, Teilnehmende dieses Projektes und weitere Einwohner\*innen auch in weitere Massnahmen z.B. zu klimatischen Aufwertung von Plätzen, einzubeziehen.

## 9. Anhang: Fragebogen

Messort: \_\_\_\_\_

### 1. So ist das Wetter aktuell an meinem Standort:

- Es ist stark bewölkt.
- Die Sonne scheint, aber es hat vereinzelt Wolken.
- Die Sonne scheint (sehr starke Sonneneinstrahlung).
- Es ist windstill.
- Ein leichter Wind weht.
- Ein starker Wind weht.
- Es hat vor weniger als zwei Stunden geregnet.
- Ein Gewitter zieht auf.
- Es regnet.

### 2. Wie empfinde ich aktuell die Temperatur?

- Sehr kalt
- Kalt
- Kühl
- Leicht kühl
- Behaglich
- Leicht warm
- Warm
- Heiss
- Sehr heiss

### 3. Ich sehe aktuell die folgenden Elemente, die einen Einfluss auf die Temperatur haben könnten: \_\_\_\_\_

### 4. An diesem Ort misst der Temperatursensor: \_\_\_\_\_

### 5. Was ich noch zusätzlich zu dieser Messung oder zum Messort sagen möchte: