

DEPARTEMENT  
BAU, VERKEHR UND UMWELT

## Schlussbericht: Citizen Science Projekt "3-2-1-heiss!"

Umsetzung im Jahr 2022 in Baden, Buchs, Windisch, Wohlen, Zeihen

---



## 1. Einleitung

Das Jahr 2022 war geprägt durch einen extrem heissen und trockenen Sommer. In der ganzen Schweiz wurden überdurchschnittlich viele sogenannte Hitzetage (Tageshöchsttemperatur von über 30 Grad) registriert, gemäss MeteoSchweiz war es in mehreren Schweizer Städten der zweitheisseste Sommer seit Messbeginn. Die hohen Temperaturen, die Trockenheit und deren Folgen für Mensch, Natur und Landwirtschaft war ein omnipräsentes Thema.

Mit dem Klimawandel werden solche Hitzeperioden häufiger, länger und heisser und werden zunehmend zu einer gesundheitlichen Belastung. Die hohen Temperaturen werden nämlich im Siedlungsgebiet durch den Wärmeinseleffekt noch akzentuiert. Durch den hohen Versiegelungsgrad, fehlende Grünflächen und sowie eine erschwerte Kaltluftzirkulation erhitzt sich eine Siedlung deutlich stärker als das Umland, der Temperaturunterschied kann bis zu 10 Grad betragen. Dies ist problematisch, da sich ja genau in den Siedlungen viele Menschen aufhalten, weil sie hier wohnen und schlafen, arbeiten, Sport treiben, zur Schule laufen. Damit auch in Zukunft ein angenehmes Lokalklima in den Aargauer Städten und Gemeinden herrscht, braucht es planerische Massnahmen für eine hitzeangepasste Siedlungsentwicklung. Besonders gefragt sind dabei Bäume, Schatten, wasserdurchlässige Oberflächen, offene Wasserflächen und eine gute Durchlüftung.

Das Departement Bau Verkehr Umwelt des Kantons Aargau hat 2022 zum zweiten Mal in Zusammenarbeit mit catta das Projekt "3-2-1-heiss!" durchgeführt. Das partizipative Projekt hat sich dem Thema Hitze im Siedlungsraum angenommen. In fünf Gemeinden haben Einwohnerinnen und Einwohner sowie Schulklassen zwischen dem 16. und 30. August 2022 die Temperaturen auf ihrem Arbeits- oder Schulweg und ihren Spaziergängen vermessen.

Als Vorbereitung zum Projekt fanden in den teilnehmenden Gemeinden Klimaspaziergänge für die interessierte Bevölkerung statt. Diese wurden durch das Naturama durchgeführt, gaben einen ersten Einblick in die Thematik und sollten die Einwohnerinnen und Einwohner dazu animieren, bei der Messaktion mitzumachen.

Das Projekt hatte folgende Ziele:

- Vermessung der Temperatur und Luftfeuchtigkeit an häufig frequentierten Orten auf dem Gemeindegebiet in Zusammenarbeit mit der Bevölkerung.
- Sensibilisierung der Einwohnerinnen und Einwohner, der Schulklassen und der Gemeindeverwaltung für das Thema Klimawandel und Hitze im Siedlungsraum.
- Dialog zwischen der Bevölkerung und der Gemeindeverwaltung ermöglichen, um den Handlungsbedarf für Massnahmen zur Hitzeminderung zu diskutieren.

Die wichtigsten Erkenntnisse und Datenpunkte jeder Gemeinde liegen in diesem Bericht vor. Sie sollen den Verantwortlichen der Gemeinden und der interessierten Bevölkerung die Resultate der Messungen aufzeigen und eine Diskussionsgrundlage für spätere Umsetzungsmassnahmen bieten. Es werden zudem unerwartete Resultate diskutiert und aufgezeigt, dass Hitze auch eine Frage des Empfindens und nicht nur durch die effektiv gemessene Temperatur definiert wird.

## 2. Methode und Vorgehen

Im Jahr 2022 haben die Gemeinden Buchs, Windisch, Wohlen und Zeihen am Projekt "3-2-1-heiss!" teilgenommen. Freiwillige sogenannte Citizen Scientists und Schulklassen wurden über Zeitungsannoncen, Bewerbung auf der Gemeindefwebseite, via Vereine, politische Parteien und am Klimaspaziergang angeworben. Insgesamt nahmen 62 Privatpersonen und 7 Schulklassen an der Messaktion teil. In den fünf Gemeinden wurden insgesamt 3 Millionen Messpunkte aufgenommen – 1.5 Millionen Temperatur-Datenpunkte und 1.5 Millionen Luftfeuchtigkeits-Datenpunkte.

### 2.1 Die senseBox

Alle Citizen Scientists erhielten eine persönliche senseBox für die Dauer der Messperiode. Die senseBox ist ein Gerät für das Messen der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit. Sie ist kleiner als ein Mobiltelefon und in einem schlag- und wasserfesten Gehäuse verpackt. Das Gerät befestigten die Citizen Scientists an ihrem Rucksack, ihrer Einkaufstasche oder am Fahrrad. Jede Sekunde wird ein Datenpunkt mit der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit aufgenommen und zusammen mit der Uhrzeit und den Koordinaten des jeweiligen Standortes gespeichert. Dafür ist ein GPS-Signal notwendig.



Abbildung 1: Die senseBoxen aufgereiht für einen Testlauf

### 2.2 Einbindung der Teilnehmenden

Anfang August fand in jeder Gemeinde ein Treffen statt, um den Citizen Scientists das Projekt im Detail zu erklären und die Handhabung der senseBox zu zeigen. Am Startworkshop wurde gemeinsam entschieden, welche Orte in der Gemeinde vermessen werden sollen. Als Grundlage dienten einerseits die [Klimakarten des Kantons](#), welche aufzeigen, wo es während Hitzeperioden besonders heiss wird bzw. wo sich wichtige Kaltluftentstehungsgebiete befinden. Ein weiteres Kriterium war, dass diese Orte von der Bevölkerung häufig und/oder von vielen Personen aufgesucht werden und somit eine hohe Priorität haben, wenn es um die Umsetzung von Massnahmen geht.

Im Zeitraum vom 16. bis zum 30. August wurde an neun besonders heissen Tagen zu folgenden Zeitfenstern gemessen:

- Morgens zwischen 6:30 Uhr und 8:30 Uhr
- Abends zwischen 16:30 Uhr und 18:30 Uhr

Weitere Messungen, z.B. mittags oder am späteren Abend waren freiwillig jederzeit möglich. Dieser Bericht fokussiert sich auf die definierten Zeiträume, da dort am meisten Daten vorliegen.

Nach der Messperiode wurden die Daten auf die [openSenseMap](#) – geladen. Die openSenseMap ist eine Karte mit öffentlich zugänglichen Messdaten aus der ganzen Welt. Die Daten stammen häufig aus Citizen Science Projekten, es können aber auch andere Messwerte hochgeladen werden. Die openSenseMap soll gemäss Entwicklern zu einem Wikipedia für Umweltdaten werden. Durch den Upload der Daten auf diese Plattform stehen alle Messwerte auch nach Abschluss des Projekts allen Interessierten zur Verfügung.

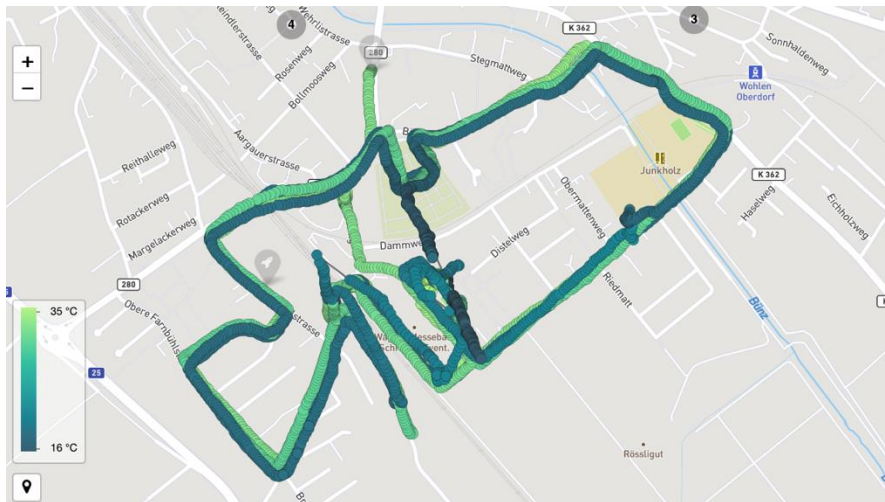


Abbildung 2: Ausschnitt aus der openSenseMap mit Messdaten am Beispiel einer senseBox in Wohlen.

Anfang September wurde in jeder Gemeinde ein Abschlussworkshop durchgeführt. Dabei konnten die Citizen Scientists direkt mit den Gemeindeverantwortlichen über den Handlungsbedarf und mögliche Lösungen für ein angenehmes Lokalklima diskutieren und entschieden, welche Plätze im vorliegenden Bericht analysiert werden sollen. Die Auswahl sollte die heissesten wie auch die angenehmsten Plätze der Gemeinde beinhalten, je nach Empfinden der Teilnehmenden.

Ausserdem wurde der angenehmste kühle Ort jeder Gemeinde gekürt. Da zum Zeitpunkt des Abschlussworkshops erst Stichproben der Resultate vorlagen, war für diese Wahl nicht nur die gemessene Temperatur ausschlaggebend, sondern auch wie "wohl" sich die Bevölkerung an den jeweiligen Orten an einem heissen Sommertag gefühlt haben.

## 2.3 Datenauswertung

### Auswahl der analysierten Orte

In den fünf Gemeinden wurden insgesamt 3 Millionen Messpunkte aufgenommen – 1.5 Millionen Temperatur-Datenpunkte und 1.5 Millionen Luftfeuchtigkeits-Datenpunkte. Die Messungen des Projekts machten im Oktober 2022 10% aller Daten auf der openSenseMap – einer weltweit genutzten Datenbank – aus. Die Beteiligten legten während diesen Wochen unzählige Kilometer zurück.

Aus diesem sehr grossen Datensatz wurden für den vorliegenden Bericht pro Gemeinde diejenigen Orte genauer analysiert, welche von den Citizen Scientists als besonders häufig und gerne frequentierte Aufenthaltsorte eingestuft wurden. Es wurde darauf geachtet, dass pro Gemeinde zwischen drei und max. acht als unangenehm heiss und ein bis zwei als angenehm empfundene Orte ausgewählt wurden. Um eine fundierte Aussage machen zu können, mussten die ausgewählten Orte zusätzlich folgende Bedingungen erfüllen:

- Von den insgesamt 18 Messzeitpunkten (morgens und abends an 9 Tagen), müssen an diesem Ort mindestens zu 10 Zeitpunkten Daten vorhanden sein.
- Mindestens 3 Tage, an denen der Ort am Morgen vermessen wurde.
- Mindestens 3 Tage, an denen der Ort am Abend vermessen wurde.

Einige "interessante" Flächen konnten aufgrund mangelnder Messdaten nicht analysiert werden.

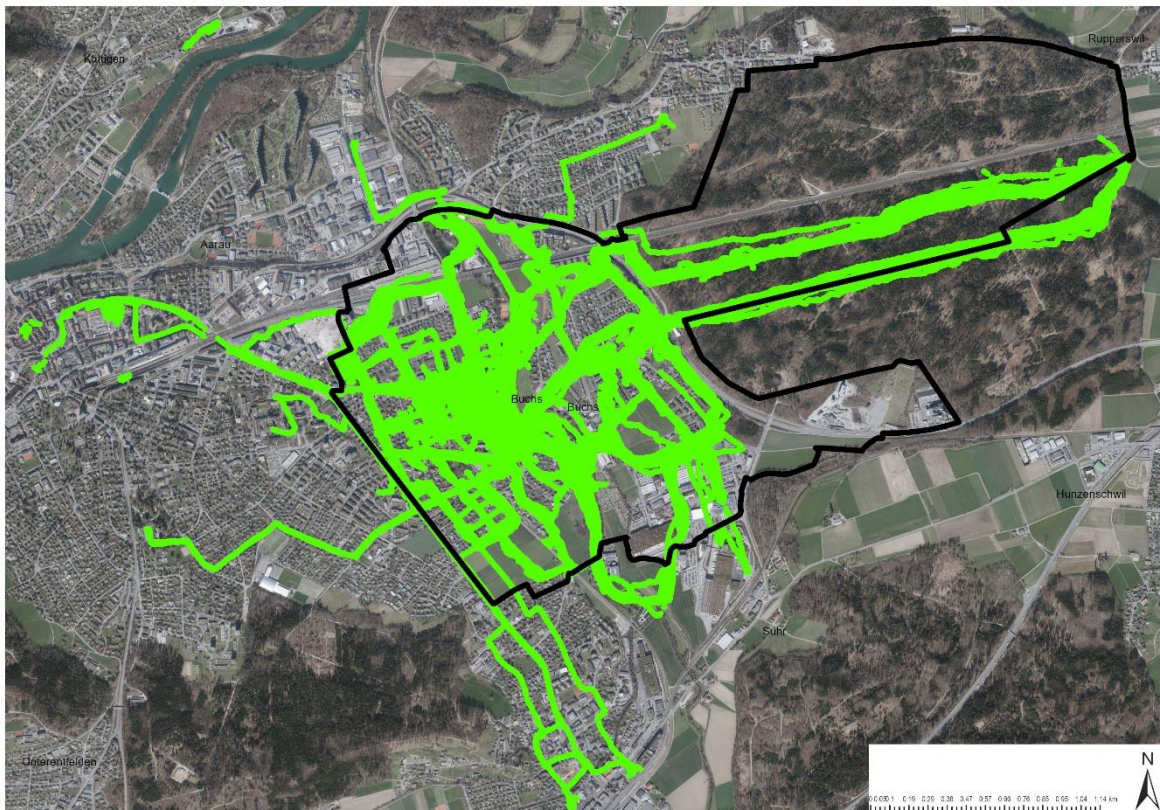


Abbildung 3: Gesamte Datenmenge am Beispiel der Gemeinde Buchs. Jeder Punkt entspricht einem Messpunkt. Diese liegen häufig auch übereinander.

### Auswertungen pro Gemeinde

Bei der nachfolgenden Auswertung pro Gemeinde wurde für jeden ausgewählten Ort die Durchschnittstemperaturen der jeweiligen Zeitfenster (morgens und abends) berechnet. Zusätzlich wurden die Durchschnittswerte aller gemessenen Temperaturen auf dem gesamten Gemeindegebiet (das heisst nicht nur für die ausgewählten Orte) jeweils für den Morgen und den Abend berechnet. Zudem wird die höchste Temperatur angegeben, die während der gesamten Messaktion auf Gemeindegebiet gemessen wurde. Um die Erwärmung über den Tag zu analysieren, wird die Differenz zwischen Abend- und Morgentemperaturen am jeweils heissesten Tag pro Ort ausgerechnet.

Als Vergleichswert werden die offiziell gemessenen Temperaturen der nächstgelegenen MeteoSchweiz Messstation gegenübergestellt<sup>1</sup>. Die meisten von den Citizen Scientists vermessenen Orte weisen Temperaturen auf, die 1-2°C über dem Messwert der nächstgelegenen MeteoSchweiz-Wetterstation liegen. Am Abend liegen die gemessenen Werte teilweise bis zu 4-5°C höher. Die Abweichungen können einerseits durch die unterschiedliche Messmethode erklärt werden. Andererseits hängen die Werte stark davon ab, wo die Messstation steht. Die Wetterstation Aarau-Buchs steht auf einer Wiese, die Station in Würenlingen steht zwischen der Aare und einem Waldstück. Beide Stationen sind also nicht direkt dem Erwärmungseffekt einer Siedlung ausgesetzt. Dies ist ein weiterer Hinweis, dass sich Siedlungen generell stärker erwärmen als die umgebenden Landschaften. Sowohl städtische wie auch ländliche Gemeinden zeigen in diesem Projekt diesen Effekt.

<sup>1</sup> Für Baden und Windisch wurde die Messstation in Würenlingen gewählt, für Buchs, Wohlen und Zeihen die Messstation in Aarau-Buchs

Wichtig ist hier anzumerken, dass ein Unterschied von wenigen Grad Celsius zunächst als vernachlässigbar eingeschätzt werden kann. Allerdings können schon wenige Grade zu massgeblichen Veränderungen der Ökosysteme führen und die menschliche Gesundheit belasten. In der letzten Eiszeit war es im Durchschnitt je nach Region nur vier bis fünf Grad kälter als heute.<sup>2</sup>

### **Luftfeuchtigkeit**

Für die Luftfeuchtigkeit wurden dieselben Berechnungen gemacht wie für die Lufttemperatur. Allerdings werden diese Ergebnisse im Bericht nur punktuell erwähnt, da die Temperaturdaten aussagekräftiger sind. Daten zur Luftfeuchtigkeit sind bei kleinskaliger Betrachtung sehr interessant, da sie beispielsweise aufzeigen, dass schon einzelne Bäume zu einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit beitragen. Diese Wirkungen auf das menschliche Wohlbefinden sind aber noch nicht im Detail erforscht und es können im Rahmen dieses Projekts keine Interpretationen dazu gemacht werden. Die Daten zur Luftfeuchtigkeit sind auf der [openSenseMap](#) verfügbar.

### **Erfahrungen mit den Messgeräten**

Das Projekt 3-2-1-heiss! im Jahr 2022 folgte auf das Pilotprojekt 2021, das in Aarau und Zofingen durchgeführt wurde. Aufgrund diverser Rückmeldungen zu den damals verwendeten Messgeräten wurden in diesem Jahr in Zusammenarbeit mit dem Tech-Start-Up re:edu die mobilen senseBoxen entwickelt. Allerdings waren auch diese Geräte bisher nicht ideal und zahlreiche Rückmeldungen erreichten uns, dass die senseBoxen auch nach langer Zeit (manchmal auch nach über einer Stunde) keinen GPS-Empfang aufgebaut hatten. Deshalb standen nicht so viele Messdaten zur Verfügung, wie erwartet. Diese technischen Probleme führten teilweise zu Frust bei den Teilnehmenden. Teilweise konnten die Probleme auf die Lieferengpässe der Einzelteile der Geräte zurückgeführt werden, da die knappen Lieferzeiten keine ausführlichen Tests der Geräte erlaubten. Für die nächste Durchführung des Projekts 3-2-1-heiss! werden die Geräte im Vorfeld getestet und frühzeitig zusätzliche Geräte bestellt. Software-Updates und weitere Verbesserungen werden zusammen mit den Entwicklern erarbeitet um die technischen Probleme in einer weiteren Durchführung zu reduzieren.

---

<sup>2</sup> In der internationalen Klimapolitik (Abkommen von Paris, Netto-Null Ziel 2050) besteht ein weitreichender Konsens darüber, dass bei einer Begrenzung der globalen Erwärmung auf 2° C bzw. neuerdings auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Wert eine gefährliche Störung des Klimasystems durch den Menschen gerade noch vermieden werden kann. Bei einer Überschreitung der 2 bzw. 1,5-Grad-Grenze würden die Folgen des Klimawandels nicht mehr kontrolliert werden können. Mehr dazu siehe <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/>

### 3. Resultate

Im Folgenden werden die Resultate nach Gemeinde geordnet erklärt. Die Temperaturdaten sind als Tabelle dargestellt und die analysierten Flächen sind anschliessend auf dem Luftbild der Gemeinde verortet. Einzelne interessante Beobachtungen werden hervorgehoben.

#### 3.1 Baden

In Baden haben 10 Einwohnerinnen und Einwohner sowie eine Schulklasse Temperaturen gemessen. Die höchste gemessene Temperatur war 35.1 °C am 25.8. im Osten der Gemeinde. Die gemessenen Temperaturen waren im Durchschnitt über die Gesamtgemeinde und auch an den einzelnen Standorten jeweils mindestens ein Grad höher als die Temperaturwerte von MeteoSchweiz.

Grundsätzlich zeigt sich an allen analysierten Orten, dass die gemessene Temperatur etwas über die Aufenthaltsqualität aussagen kann, aber die weiteren Faktoren wie Begrünung, Schattenplätze, Wiesen, Wasserelemente und ein naturnahes Ambiente einen sehr grossen Anteil an der Qualität eines Ortes ausmachen. Auch wenn vermutet wurde, dass ein Ort sich stark aufheizt, waren die gemessenen Temperaturen manchmal nicht oder nur wenig höher als der Durchschnitt. Gleichzeitig gab es Orte, die als sehr angenehm eingestuft wurden, aber hohe Temperaturen im Vergleich mit dem Durchschnitt aufwiesen.

	Durchschnittstemperatur Morgen über alle gemessenen Tage [°C]	Durchschnittstemperatur Abend über alle gemessenen Tage [°C]	Höchste gemessene Temperatur (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]	Durchschnittliche Temperaturänderung Morgen bis Abend (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]
Bäderquartier	20.6	28.2	31.6	9.9
Bahnhof	20	29.7	33.2	6.2 (17.8.)
Kurpark	20.6	29.2	32.8	5.1 (17.8.)
Limmatpromenade	20.5	28.3	30.9	7.2 (20.8.)
Promenadenlift	21.4	27.4	31.9 (17.8.)	8.1 (22.8.)
Trafo	20.8	24.1	30.4	9
Baden gesamt	19.7	28.1	35.1	10.4
MeteoSchweiz	17.2	25.9	30.7	12.9

**Teilnehmende:** 10 Einwohner/innen und eine Schulklasse

**MeteoSchweiz Messstation:** Würenlingen

**Angenehmster Ort:** Kurpark

**Nicht analysierte Orte<sup>3</sup>:** Stadtturm, Stadtfriedhof, Theaterplatz, AZ-Hochhaus

---

<sup>3</sup> zu wenig Messwerte

## **Bäderquartier**

Das Bäderquartier befindet sich im Vergleich zu den anderen Flächen sowohl am Morgen, wie auch am Abend im Mittelfeld. Es erwärmt sich aber stark über den Tag. Dies kann durch die neuen Bauten und die dazugehörige Versiegelung erklärt werden. Die [Klimakarten des Kantons Aargau](#) wurden vor dem Bau gerechnet und weisen diese Flächen bisher nicht als Hitzeinseln aus, teilweise sogar noch als Grün- und Freiflächen. Gerade deshalb sind hier die neueren Erkenntnisse aus diesem Projekt wichtig.

## **Bahnhof**

Der Bahnhof ist im Schnitt am Abend der heisseste untersuchte Ort in Baden. Am Morgen gehört er allerdings zu den kühleren Plätzen. Die hohen Temperaturen lassen sich durch den hohen Versiegelungsgrad und die hohe Baudichte erklären, denn auch Gebäude heizen sich auf und strahlen am Abend noch lange die gespeicherte Wärme ab. Die Geleise ermöglichen aber, dass in der Nacht kühlere Luft aus der Umgebung bis zum Bahnhof vordringen kann. Dadurch kann der Ort auch wieder etwas abkühlen.

## **Kurpark**

Der Kurpark wurde beim Schlussworkshop als angenehmster Ort Badens gekürt. Er ist am Morgen im Vergleich zu anderen Orten kühl, gehört aber am Abend mit dem Bahnhof zu den heissesten der vermessenen Orte.

Am heissesten Tag, an dem genügend Messwerte vom Morgen und vom Abend vorliegen, zeigt der Kurpark die kleinste Erwärmung über den Tag. Die Klimakarte zeigt auf, dass die kühlenden Winde in der Nacht im Kurpark sehr chaotisch verlaufen, was auf tiefe Windgeschwindigkeiten hinweist. Der Kurpark ist von vielen bebauten Gebieten umgeben, die die Winde abhalten. Die Bepflanzung schafft eine gewisse Abkühlung, aber ohne die kühlenden Winde in der Nacht wärmt sich auch der Kurpark nach einigen heißen Tagen auf.

## **Limmatpromenade**

Ähnlich wie der Kurpark, wurde auch die Limmatpromenade beim Schlussworkshop als angenehm eingestuft, zeigt aber in den Messdaten eher hohe Werte.

Die Eingrenzung der Daten auf exakt die Limmatpromenade war wegen einigen Abweichungen bei den GPS-Daten nur erschwert möglich. Es ist anzunehmen, dass der kühlende Effekt der grossen Platanen durch einige Messwerte von der Strasse oberhalb der Limmatpromenade verfälscht wird. Es ist allerdings auffallend, dass die Limmatpromenade einer der höchsten Luftfeuchtheitswerte hat, was durch die Nähe zur Limmat zu erwarten war.

## **Promenadenlift**

Der obere Einstieg des Promenadenlifts zeigt am Morgen die durchschnittlich höchsten Temperaturen. Die [Planhinweiskarte Nacht](#) der Klimakarten zeigt, dass die Kaltluftströmungen diesen Ort nur schwer erreichen. Die Nähe zum heissen Bahnhof und die vielen versiegelten Flächen führen zudem dazu, dass der Platz sich auch am Tag stark erwärmt. Der kühlende Effekt des Brunnens beim Platz konnte mit diesen Messdaten nicht abgebildet werden.

## **Trafo**

Das Gebiet Trafo wurde beim Workshop als heisser Ort eingestuft, weil er stark versiegelt ist und mitten in der Stadt steht. Die gemessenen Werte zeigen jedoch, dass das Gebiet in absoluten Zahlen eher zu den kühleren Orten gehört. Eine mögliche Erklärung ist, dass der Platz viel Schatten durch umliegende Gebäude erhält und sich während eines Sommertags gar nicht so stark aufheizen kann. Die Klimakarte zeigt an diesem Ort ein Mosaik aus verschiedenen starken Erwärmungsstufen, je nachdem, ob die Flächen im (Gebäude-) Schatten liegt oder nicht. Die zusätzlichen Erkenntnisse aus

der Messaktion sind also in diesem Sinne spannend, da sie aufzeigen, dass die tatsächliche Temperatur nur einer von mehreren Aspekten ist, welche einen Ort angenehm oder weniger angenehm machen. Die Teilnehmenden orten hier besonders viel Handlungsbedarf bei der Gestaltung des Platzes.

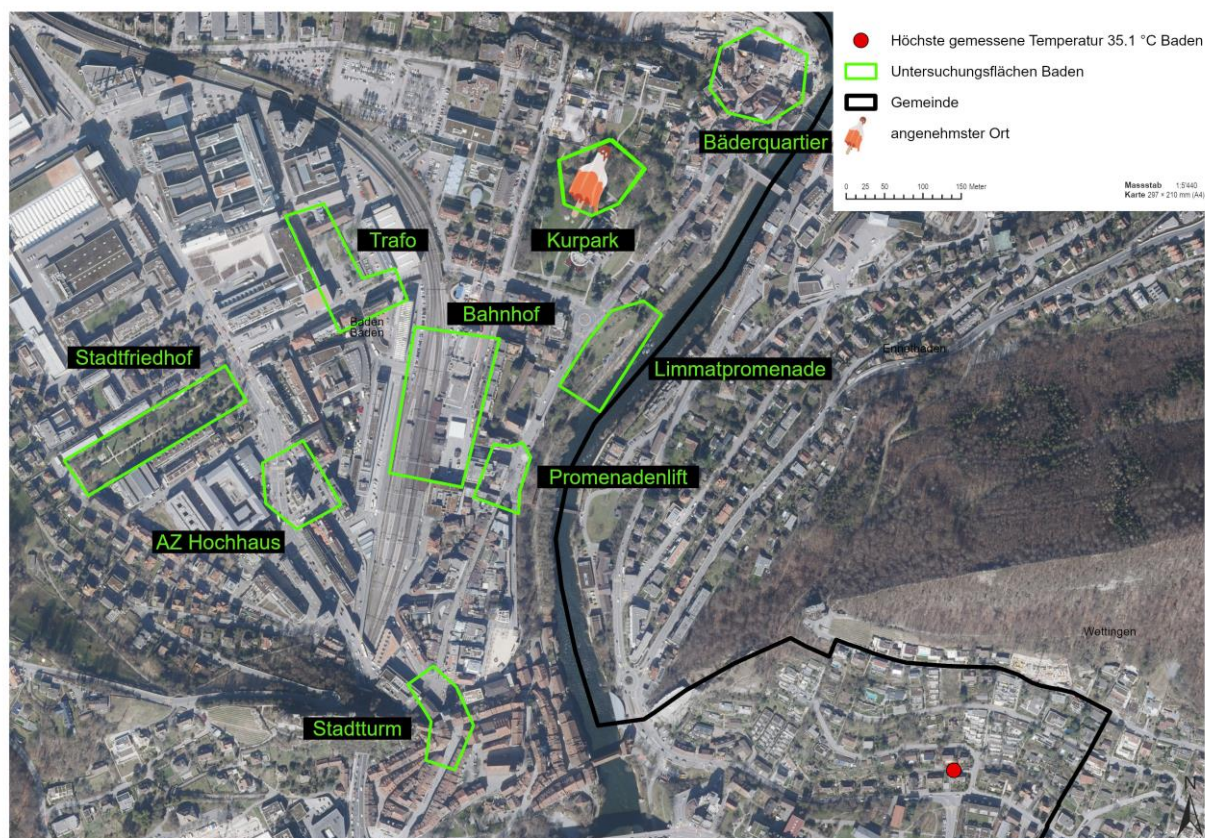


Abbildung 4: Untersuchungsflächen Baden

### 3.2 Buchs

In Buchs haben 13 Einwohnerinnen und Einwohner sowie drei Schulklassen bei der Messung mitgemacht. Die heisseste gemessene Temperatur war 35.3 °C am 25.8. im Nord-Westen der Gemeinde. Die gemessenen Temperaturen waren im Durchschnitt über die Gesamtgemeinde höher als die Temperaturwerte von MeteoSchweiz beim Standort Aarau-Buchs.

Grundsätzlich zeigt sich an allen analysierten Orten, dass die gemessene Temperatur etwas über die Aufenthaltsqualität aussagen kann, aber die weiteren Faktoren wie Begrünung, Schattenplätze, Wiesen, Wasserelemente und ein naturnahes Ambiente einen sehr grossen Anteil an der Qualität eines Ortes ausmachen. Auch wenn vermutet wurde, dass ein Ort sich stark aufheizt, waren die gemessenen Temperaturen manchmal nicht oder nur wenig höher als der Durchschnitt. Gleichzeitig gab es Orte, die als sehr angenehm eingestuft wurden, aber hohe Temperaturen im Vergleich mit dem Durchschnitt aufwiesen.

	Durchschnittstemperatur Morgen über alle gemessenen Tage [°C]	Durchschnittstemperatur Abend über alle gemessenen Tage [°C]	Höchste gemessene Temperatur (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]	Durchschnittliche Temperaturänderung Morgen bis Abend (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]
Bahnhof	18.2	28.4	30.6 (29.8.)	11.6 (29.8.)
Spielplatz	18.3	28.9	33.3	14
Steinfeld	17.6	29.1	32.5	13.9
Suhre	18.6	29.3	33.4 (23.8.)	15.6 (23.8.)
Suhrenmatte	19	28.7	34.4	14.3
Buchs gesamt	18.2	28.9	35.3	13.7 (23.8.)
MeteoSchweiz	17.5	25.9	30.2	12.6

**Teilnehmende:** 13 Einwohner/innen und drei Schulklassen

**MeteoSchweiz Messtation:** Aarau-Buchs

**Angenehmster Ort:** Suhre

**Nicht analysierte Plätze<sup>4</sup>:** Rösslimatte

#### Bahnhof

Eine weniger ausgeprägte Hitzeinsel als im Vorfeld angenommen ist der Bahnhof Buchs. Er gehört am Morgen und am Abend nicht zu den heissesten Flächen und auch die Erwärmung über den Tag ist nicht besonders stark. Dieses überraschende Resultat muss durch die niedrige Datenabdeckung relativiert werden. Die Anzahl Daten entsprachen zwar den Kriterien um die Analyse durchzuführen,

<sup>4</sup> Aufgrund mangelnder Messwerte

allerdings eher am unteren Ende der Skala. Der stark versiegelte Bahnhof wurde durch die Teilnehmenden als unangenehm beschrieben, aber er wurde nicht als prioritär behandelt, wenn es um allfällige Anpassungsmassnahmen ging.

### **Spielplatz**

Der Spielplatz wurde im Schlussworkshop als sehr heisser und unangenehmer Ort beschrieben. Die gemessenen Zahlen können dies teilweise bestätigen. Der Spielplatz ist zwar abends nicht der heisseste Ort in der Gemeinde, er kühlt sich in der Nacht aber schlecht ab. Dies kann durch die [Planhinweiskarte Nacht](#) nicht erklärt werden und ist somit eine spannende Erkenntnis.

### **Steinfeld**

Die Kreuzung beim Steinfeld wurde von den Teilnehmenden zur Untersuchung ausgewählt, weil dort ein deutlicher Unterschied zwischen Beschattung vom Mais und keiner Beschattung gespürt wurde. Solche kleinräumigen Unterschiede sind schwierig abzubilden mit den gemessenen Daten. Das Steinfeld war im Durchschnitt am Morgen der zweitkühlste Ort, am Abend allerdings der zweitheisseste. Die Fläche erwärmt sich über den Tag stark, kühlt über die Nacht aber auch wieder ab. Die [Planhinweiskarte Nacht](#) zeigt, dass die Kaltluft vom Gönhard-Wald über die Fläche zieht und ein Teil davon sogar als Leitbahnkorridor gilt. Dies erklärt die gute Abkühlung in der Nacht. Tagsüber hat das offene Feld allerdings kaum Schatten und die direkte Sonneneinstrahlung führt ohne das schatten spendende Maisfeld zu einer starken Erwärmung der Fläche.

### **Suhre**

Bei der Suhre zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Steinfeld, was die gemessenen Temperaturen angeht. Auch hier gibt es einen starken Erwärmungseffekt über den Tag, die Fläche kühlt sich aber in der Nacht wieder ab. Das Bachbett der Suhre ist ebenfalls ein Kaltluftkorridor gemäss [Planhinweiskarte Nacht](#).

Die Suhre wurde trotz der hohen gemessenen Temperaturen als angenehmster Ort gekürt. Dies spricht dafür, dass die Aufenthaltsqualität nur teilweise von den absoluten Temperaturen abhängt. Ausserdem wurde der Untersuchungsperimeter zur Vergrösserung der Datenmenge etwas ausgedehnt. Dadurch sind nicht mehr nur Datenpunkte unmittelbar am Bach in der Auswertung enthalten.

Der Platz an der Suhre weist zudem hohe Luftfeuchtwerte auf. Obwohl eine feuchte Hitze für den Menschen unangenehmer ist als eine trockene Hitze scheint der Kühlungseffekt durch die Wasserverdunstung hier einen grösseren Einfluss auf das Empfinden zu haben.

### **Suhrenmatte**

Die Suhrenmatte ist am Morgen der wärmste analysierte Ort und gehört auch am Abend zu den heissen Plätzen. Zudem wurde dort der höchste Wert aller Plätze gemessen.

Die [Planhinweiskarte Nacht](#) zeigt, dass die Luftströmungen auf dieser Fläche sehr chaotisch verlaufen. Dies spricht dafür, dass sie bevor sie dort ankommen schon stark unterbrochen und verlangsamt werden, deshalb kann sich die Fläche in der Nacht schlecht abkühlen.

Die Suhrenmatte hat viele versiegelte Flächen, diese heizen sich stark auf, was zu den hohen gemessenen Temperaturen führt. Ausserdem ist dies auch in den tiefen Luftfeuchtwerten ersichtlich, denn Grünstrukturen würden durch die Photosynthese zu einer erhöhten Luftfeuchtigkeit führen.



Abbildung 5: Untersuchungsflächen Buchs

### 3.3 Windisch

Neun Einwohnerinnen und Einwohner haben in der Gemeinde Windisch bei der Messaktion mitgemacht. Die heisseste gemessene Temperatur war 38.1°C am 26.8. in der Nähe des Amphitheaters. Die gemessenen Temperaturen waren über die Gesamtgemeinde und an den einzelnen Standorten höher als die offiziellen Daten von MeteoSchweiz an der Station Würenlingen.

Grundsätzlich zeigt sich an allen analysierten Orten, dass die gemessene Temperatur etwas über die Aufenthaltsqualität aussagen kann, aber die weiteren Faktoren wie Begrünung, Schattenplätze, Wiesen, Wasserelemente und ein naturnahes Ambiente einen sehr grossen Anteil an der Qualität eines Ortes ausmachen. Auch wenn vermutet wurde, dass ein Ort sich stark aufheizt, waren die gemessenen Temperaturen manchmal nicht oder nur wenig höher als der Durchschnitt. Gleichzeitig gab es Orte, die als sehr angenehm eingestuft wurden, aber hohe Temperaturen im Vergleich mit dem Durchschnitt aufwiesen.

	Durchschnittstemperatur Morgen über alle gemessenen Tage [°C]	Durchschnittstemperatur Abend über alle gemessenen Tage [°C]	Höchste gemessene Temperatur (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]	Durchschnittliche Temperaturänderung Morgen bis Abend (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]
Eurobus	18.6	31	33.5	15.2
Fachhochschule	20.7	28.9	32.8 (26.8.)	9.2
Fachhochschule Süd	21.6	29.1	33.1 (26.8.)	7.3 (24.8.)
Königsfelden	20.2	29	32.6 (26.8.)	8.9 (24.8.)
<b>Windisch gesamt</b>	19.9	28.9	38.1 (26.8.)	11.5
MeteoSchweiz	17.2	25.9	30.7	12.9

**Teilnehmende:** 9 Einwohner/innen

**MeteoSchweiz Messtation:** Würenlingen

**Angenehmster Ort:** Königsfelden

**Nicht analysierte Plätze<sup>5</sup>:** Unterwindisch, Insel, Chapf, Rosengarten, Amphitheater

#### Eurobus

Der Parkplatz Eurobus zeigt abends die heisseste Temperatur und auch die deutlichste Erwärmung im Verlaufe eines Tages. Dies ist ein ideales Beispiel für eine Fläche, die sich wegen der Versiegelung durch die hohe Sonneneinstrahlung stark erhitzt. Da die Fläche am Rand der Gemeinde ist, wird sie von Kaltluftströmungen erreicht und kann sich in der Nacht auch wieder abkühlen.

---

<sup>5</sup> zu wenig Messwerte

Diese Fläche ist ein gutes Beispiel für eine klare Hitzeinsel. Allerdings ist diese Fläche keine prioritäre Fläche für Hitzeanpassungsmassnahmen, weil sich dort wenig Menschen und nur für kurze Zeit aufhalten. Zudem ist die Fläche privat und die Gemeinde hat keinen direkten Handlungsspielraum.

### **Fachhochschule**

Die Fachhochschule wurde beim Schlussworkshop als die grosse Hitzeinsel von Windisch bezeichnet. Die Messdaten rangieren die Fläche eher im Mittelfeld im Vergleich mit der Gesamtgemeinde. Die Fläche ist allerdings morgens die zweitheisseste. Durch die vielen hohen Gebäude gelangen keine Kaltluftströme auf den Platz. Die stark versiegelte Fläche heizt sich demnach am Tag auf und kühlt sich über Nacht nur bedingt ab. Mehrere heisse Tage hintereinander führen somit zu einer immer stärkeren Erwärmung.

### **Fachhochschule Süd**

Die Fläche "Fachhochschule Süd" gehört am Morgen und am Abend zu den heissesten untersuchten Flächen. Die Datenpunkte in dieser Analyse lagen alle sehr nahe der Strasse oder auf der Strasse. Die Erwärmung ist somit auf den hohen Versiegelungsgrad und die Abstrahlung der Wärme zurückzuführen. Die hohen Morgentemperaturen lassen darauf schliessen, dass die Kaltluftvolumenströme aus Königsfelden diese Fläche nicht erreichen. Dies ist erstaunlich, da die Fläche in unmittelbarer Nähe liegt. Die Kantonsstrasse scheint eine grosse Barriere zu sein, die die Kühlung der Umgebung verhindert.

### **Königsfelden**

Abgesehen vom Eurobus-Gebiet, weist Königsfelden die tiefsten Morgentemperaturen der untersuchten Flächen vor, das bedeutet, dass das Gebiet über die Nacht gut auskühlen kann. Dies ist erklärbar durch die Kühlwirkung der Bäume und sonstigen Begrünung, wie auch durch intakte Kaltluftströmungen, die nicht beeinträchtigt werden durch umgebende Bauten. Die Kühlwirkung der Bäume zeigt sich unter anderem auch in den höheren Luftfeuchtigkeitswerten gegenüber der Fachhochschule. Allerdings wärmt sich der Park am Tag auch stark auf. Ein Teil der Werte in der Analyse wurde vermutlich auch ausserhalb des Parks entlang der Strasse gemessen (ungenauere GPS-Daten).

Königsfelden ist ein weiterer Ort, der beweist, dass ein Ort mit vielen Bäumen, grünem, durchlässigen Untergrund und dem Vogelgezwitscher als sehr angenehm eingestuft wird, ein Ort, an dem man gerne verweilt.

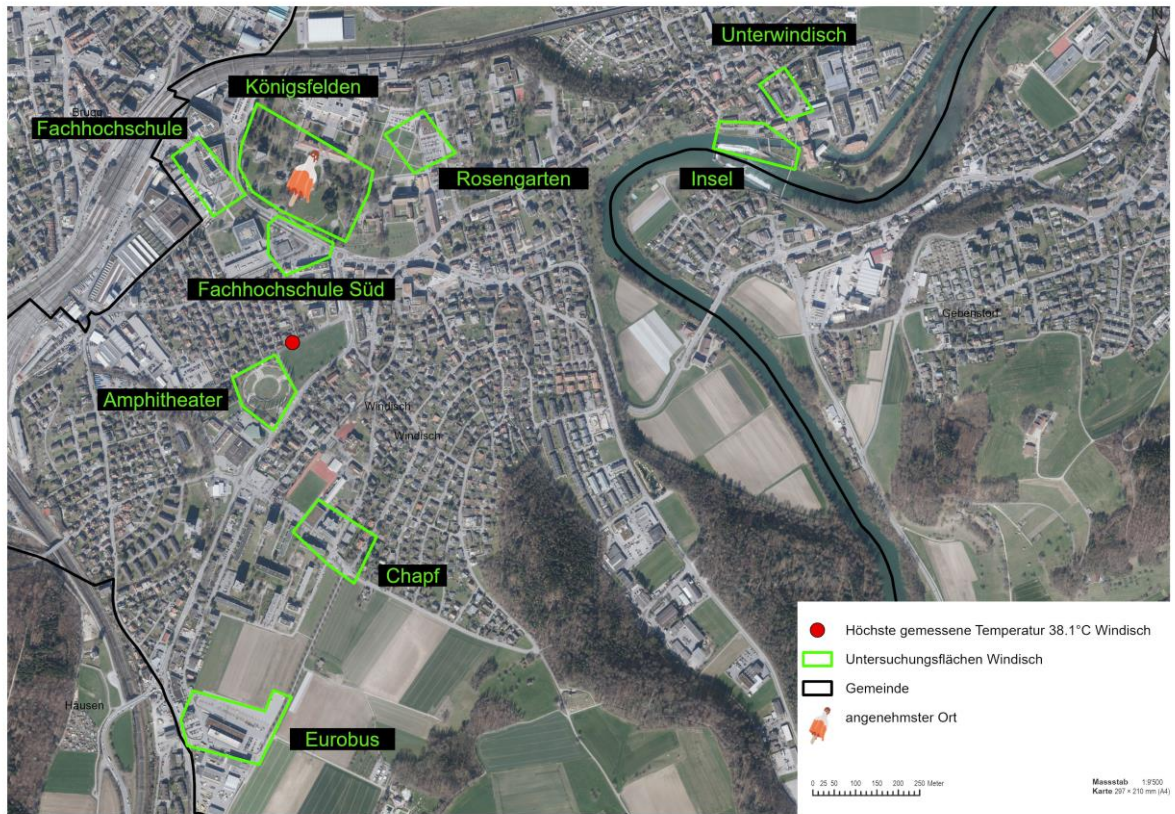


Abbildung 6: Untersuchungsflächen Windisch

### 3.4 Wohlen

Mit 20 Teilnehmenden und zwei Schulklassen gab es in Wohlen eine sehr grosse Beteiligung am Projekt 3-2-1-heiss!. Die heisseste gemessene Temperatur war 39.7°C am 25.8. in der Nähe des Bahnhofs. Die gemessenen Temperaturen waren über die Gesamtgemeinde und an den einzelnen Standorten höher als die offiziellen Daten von MeteoSchweiz an der Station Aarau-Buchs.

Grundsätzlich zeigt sich an allen analysierten Orten, dass die gemessene Temperatur etwas über die Aufenthaltsqualität aussagen kann, aber die weiteren Faktoren wie Begrünung, Schattenplätze, Wiesen, Wasserelemente und ein naturnahes Ambiente einen sehr grossen Anteil an der Qualität eines Ortes ausmachen. Auch wenn vermutet wurde, dass ein Ort sich stark aufheizt, waren die gemessenen Temperaturen manchmal nicht oder nur wenig höher als der Durchschnitt. Gleichzeitig gab es Orte, die als sehr angenehm eingestuft wurden, aber hohe Temperaturen im Vergleich mit dem Durchschnitt aufwiesen.

Auffallend über die gesamte Gemeinde sind die hohen Werte bei der Temperaturveränderung über den Tag. Dies spricht dafür, dass Wohlen gut mit Kaltluft durchlüftet wird in der Nacht und die Flächen sich auch nach heissen Tagen wieder abkühlen können. Die [Planhinweiskarte Nacht](#) zeigt auch, dass es kaum nächtliche Hitzeinseln gibt.

	Durchschnittstemperatur Morgen über alle gemessenen Tage [°C]	Durchschnittstemperatur Abend über alle gemessenen Tage [°C]	Höchste gemessene Temperatur (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]	Durchschnittliche Temperaturänderung Morgen bis Abend (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]
Gewerbering	17.4	28.2	33 (30.8.)	17.2
Kirchenplatz	18.8	28.8	33.6	11.2 (30.8.)
Oberdorf 1	18	29.3	32.3	12.9
Oberdorf 2	18.3	28	32 (17.8.)	12.5
Oberdorf 3	18.3	29	31.5 (17.8.)	12.8
Oberdorf 4	18.2	28.9	31.6 (23.8.)	11.7
Wohlen gesamt	18.8	28.7	39.7	11.3 (30.8.)
MeteoSchweiz	17.5	25.9	30.2	12.6

**Teilnehmende:** 20 Einwohner/innen und zwei Schulklassen

**MeteoSchweiz Messtation:** Aarau-Buchs

**Angenehmster Ort:** Kirche

**Nicht analysierte Plätze<sup>6</sup>:** Zentralstrasse, Kirche, Damm, Wagenrain

<sup>6</sup> zu wenig Messwerte

## Gewerbering

Der Gewerbering ist morgens am kühlfsten und zeigt auch die geringste Abweichung zum Messwert von MeteoSchweiz. Diese Fläche wärmt sich aber über den Tag am meisten auf und ist abends ähnlich heiss wie die anderen. Die [Planhinweiskarte Nacht](#) zeigt eine starke Kaltluftströmung, die von Süd-Westen auf Wohlen trifft, diese kühlt die Gegend um den Gewerbering in der Nacht stark ab. Am Tag gehört der Gewerbering gemäss [Planhinweiskarte Tag](#) zu den heisseren Gegenden in Wohlen und das erklärt die starke Erwärmung im Verlaufe des Tages. Die versiegelten Flächen, grosse Fassaden und Dachflächen tragen zu diesem Hitzeinseleffekt bei.

## Kirchenplatz

Der Kirchenplatz gehört am Morgen und am Abend zu den heissesten Flächen. Die grosse versiegelte Verkehrsfläche beeinflusst dies stark. Eine Beschattung der Verkehrsinfrastruktur würde helfen, um die Erwärmung etwas zu reduzieren. Die dahinter liegende Kirche konnte wegen den wenigen vorliegenden Daten nicht analysiert werden. Trotzdem wurde sie von den Teilnehmenden zum angenehmsten Platz gekürt. Diese ist von vielen Bäumen und weiteren Grünflächen umgeben und schafft ein Ambiente, wo man sich gerne aufhält. Auch durch die zentrale Lage bietet sie für viele Menschen einen angenehmen Rückzugort, wenn man sich im Zentrum aufhält.

## Oberdorf

Die Teilnehmenden haben sich beim Schlussworkshop gewünscht, dass der heisseste Teil des Oberdorfes analysiert wird. Aufgrund der [Klimakarte](#) wurde ein grosser Ausschnitt definiert, der dann in vier Teile unterteilt wurde. Der Abschnitt Oberdorf 1 weist am Abend die höchsten Temperaturen aller untersuchten Flächen auf. Auf dieser Fläche verlaufen gleich zwei Strassen, die sich mit dem grossflächigen Asphalt stark aufheizen.

Der Abschnitt Oberdorf 2 weist am Morgen eine der höchsten Temperaturen auf. Diese Unterschiede sind jedoch klein und lassen sich mit den etwas gröber aufgelösten Klimakarten nicht direkt erklären. Es ist möglich, dass die Messwerte am Morgen eher im Windschatten an erwärmten Flächen liegen oder dass andere, ähnliche Messverzerrungen vorliegen.



Abbildung 7: Untersuchungsflächen Wohlen

### 3.5 Zeihen

In der Gemeinde Zeihen nahmen fünf Privatpersonen und zwei Schulklassen am Projekt teil. Die höchste Temperatur wurde mit 36.8°C am 29.8. im Oberdorf gemessen. Die gemessenen Temperaturen waren über die Gesamtgemeinde und an den einzelnen Standorten leicht höher als die offiziellen Daten von MeteoSchweiz an der Station Aarau-Buchs. Dies kann durch die relativ grosse Entfernung und die höhere Lage von Zeihen erklärt werden.

Grundsätzlich zeigt sich an allen analysierten Orten, dass die gemessene Temperatur etwas über die Aufenthaltsqualität aussagen kann, aber die weiteren Faktoren wie Begrünung, Schattenplätze, Wiesen, Wasserelemente und ein naturnahes Ambiente einen sehr grossen Anteil an der Qualität eines Ortes ausmachen. Auch wenn vermutet wurde, dass ein Ort sich stark aufheizt, waren die gemessenen Temperaturen manchmal nicht oder nur wenig höher als der Durchschnitt. Gleichzeitig gab es Orte, die als sehr angenehm eingestuft wurden, aber hohe Temperaturen im Vergleich mit dem Durchschnitt aufwiesen.

	Durchschnittstemperatur Morgen über alle gemessenen Tage [°C]	Durchschnittstemperatur Abend über alle gemessenen Tage [°C]	Höchste gemessene Temperatur (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]	Durchschnittliche Temperaturänderung Morgen bis Abend (am 25.8., sonst vermerkt) [°C]
Schule	19.5	31.3	34.5 (23.8.)	16.6 (23.8.)
Hohbächli	18.0	28.6	31.6	13.3
Kastanienhain	17.3	28.0	29.8 (22.8.)	14 (23.8.)
Postgasse	17.0	27.9	32.0	13.4
Zeihen gesamt	18.2	27.8	36.8 (29.8.)	13.5 (23.8.)
MeteoSchweiz	17.5	25.9	30.2	12.6

**Teilnehmende:** 5 Teilnehmer/innen und zwei Schulklassen

**MeteoSchweiz Messtation:** Aarau-Buchs

**Angenehmster Ort:** Kastanienhain

**Nicht analysierte Plätze<sup>7</sup>:** Oberzeihen, Dorf

#### Schule

Der Schulhausplatz hat sowohl am Morgen als auch am Abend die höchsten durchschnittlichen Temperaturwerte. Die heissen Temperaturen am Abend lassen sich durch den hohen Versiegelungsgrad und die geringe Beschattung des Platzes erklären. Sportplätze im Allgemeinen weisen häufig eine starke Erwärmung auf. Die Fläche kühlt sich allerdings auch in der Nacht deutlich weniger ab als die anderen untersuchten Flächen. Dies ist erstaunlich, denn die [Planhinweiskarte Nacht](#) zeigt starke Kaltluftströmungen in dieser Region. Um den Effekt besser erklären zu können, wären genauere

<sup>7</sup> zu wenig Messwerte

Analysen der Luftströmungen nötig, es kann sein, dass das Schulhaus einen Grossteil der Strömungen aufhält und so eine stärkere Abkühlung verhindert. Da sich auf dem Schulhausplatz vor allem Kinder aufhalten, die zu den vulnerablen Bevölkerungsgruppen zählen, sind Begrünungs- und Beschattungsmassnahmen hier besonders angebracht.

### **Hohbächli**

Das Hohbächli war in der engeren Auswahl bei der Suche des angenehmsten Orts. Da sich die Teilnehmenden aber nicht sicher waren, wie stark sich dieser Ort über den Tag erwärmt, wurde es schliesslich als zweites rangiert. Die Messwerte zeigen, dass das Hohbächli am Abend zu den wärmsten untersuchten Flächen gehört.

Da der angenehme Ort um die Bank beim Hohbächli sehr klein ist, musste die Datenauswertung etwas ausgeweitet werden, wodurch auch Messwerte von der Strasse miteingeflossen sind, die den Temperaturdurchschnitt etwas erhöht haben.

Dennoch zeigt die Diskussion beim Schlussworkshop wiederum, dass Orte am Wasser mit natürlicher Beschattung durch Bäume als angenehm empfunden werden. Und dies ist nur teilweise korrelierend mit den faktisch gemessenen Temperaturwerten.

### **Kastanienhain**

Der Platz unter den Kastanien ist am Morgen einer der kühlest untersuchten Flächen, wärmt sich jedoch über den Tag stark auf. Dies kann durch die Nähe zu den Gebäuden und der Strasse erklärt werden, die durch die versiegelten Flächen viel Hitze aufnehmen. Das kleine grüne Plätzchen kann dann die Kühle nur begrenzt beibehalten. Die Luftfeuchtwerte sind an diesem Ort am höchsten im Vergleich zu den anderen untersuchten Flächen, was durch die Bäume bedingt ist.

Der Platz unter den Kastanien wurde als angenehmster Ort gekürt, weil die Bäume ein angenehmes Schattendach machen und zudem Lebensraum für viele Tiere sind. Unabhängig von den absoluten Temperaturmessungen fühlen sich an diesem Ort viele Menschen wohl.

### **Postgasse**

Die Postgasse wurde durch die Teilnehmenden als sehr unangenehmer Ort beschrieben. Die gemessenen Werte bestätigen dies nicht unbedingt, im Vergleich zu den weiteren analysierten Orten sind es eher mittlere Werte. Gemäss [Planhinweiskarte Tag](#) befindet sich allerdings genau bei der Postgasse eine Hitzeinsel. Es ist also möglich, dass die Messungen zum Beispiel jeweils im Schatten aufgenommen wurden oder niemand zum heissesten Zeitpunkt durch die Postgasse spaziert ist. Durch die durchgehenden Häuserzeilen auf beiden Seiten kann gemäss [Planhinweiskarte Nacht](#) auch in der Nacht nur bedingt kalte Luft in die Gasse eindringen. Auch dies zeigt sich nicht in den Messdaten, die eine gute Abkühlung ausweisen. Um diese Effekte genauer zu erklären, bräuchte es noch systematischere Messungen in der ganzen Postgasse und ein detaillierteres Modell der Kaltluftströmungen.



Abbildung 8: Untersuchungsflächen Zeihen

## 4. Generelle Erkenntnisse und Empfehlungen

### 4.1 Der angenehmste Ort: Mehr als eine Frage der Temperatur

Die grossen Unterschiede zwischen den Abend-Temperaturen der untersuchten Plätze zeigen eindrücklich, dass sich Orte je nach Lage, Bebauung/Architektur und Beschaffenheit des Untergrunds sowie der Materialisierung der Fassaden unterschiedlich stark aufheizen.

In verschiedenen Gemeinden hatten die als angenehmste Orte gekürten Plätze hohe Temperaturmesswerte. Dies zeigt, dass nicht alleine die Temperatur ausschlaggebend ist, ob ein Ort als angenehm gilt oder nicht. Ebenso wichtig bei der Beurteilung war das Vorhandensein von Bäumen, Wiesen und Wasserelementen (Brunnen oder offene Gewässer). Die Anwesenheit von Tieren und deren Geräusche wie beispielsweise Vogelgezwitscher oder das Zirpen von Grillen wurden an den Workshops ebenfalls als Gründe für ein besonders gutes Empfinden genannt.

Auch die Erreichbarkeit von diesen Orten spielt eine grosse Rolle. Alle gekürten Orte befinden sich an mehr oder weniger zentraler Lage in den Gemeinden und sind zu jeder Tageszeit gut zu Fuss erreichbar.

### 4.2 Empfehlungen an Gemeinden

Während der Workshops in den Gemeinden wurden verschiedene Möglichkeiten besprochen, wie man die analysierten Orte in Bezug auf die Hitze und die Aufenthaltsqualität allgemein aufwerten könnte. Die Gemeindeverantwortlichen hatten die Möglichkeit, Feedback zu den Ideen der Citizen Scientists zu geben und können diese Anregungen und Fragen in den zukünftigen politischen Prozess einfliessen lassen. Dieser Bericht steht als zusätzliche Grundlage zur Verfügung. Er enthält keine auf Signifikanz geprüften repräsentativen Daten, aber er gibt Anhaltspunkte, wo sich die, in Bezug auf Hitze, besonders angenehmen oder unangenehmen Orte in der Gemeinde befinden und welche Massnahmen von der Bevölkerung zur Verbesserung der Situation gewünscht werden. In verschiedenen Gemeinden wurde die Bereitschaft der Bevölkerung geäussert, an weiteren partizipativen Prozessen mitzuwirken, um so nicht nur das Problem der Hitzeinseln zu erforschen, sondern auch konkrete Lösungen in ihrer Umsetzung zu testen. Zudem wurde die Wichtigkeit von Projekten zur Sensibilisierung der weiteren Bevölkerung wie auch der Gemeindeverwaltung genannt: Auch in diesem Bereich lohnt es sich also weitere Aktivitäten zu prüfen.

Zur Umsetzung der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung stellt der Kanton Aargau verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung:

- Die [Klimakarten](#) geben flächendeckend für den ganzen Kanton Auskunft über die klimatische Situation: Wo befinden sich die Hot-Spots im Siedlungsgebiet? Welche Grün- und Freiräume sind wichtig für die Kaltluftproduktion? Wo verlaufen wichtige Kaltluftleitbahnen, die es freizuhalten gilt?
- Der [Leitfaden hitzeangepasste Siedlungsentwicklung](#) beinhaltet viele Inputs und Beispiele, wie eine Gemeinde zu angenehmen Aussenräumen beitragen kann und wie die Umsetzung von Massnahmen in die laufenden Planungsprozesse integriert werden kann.

Das Projekt 3-2-1-heiss! zeigte eindrücklich auf, dass vor allem bei der Begrünung und Beschattung von Plätzen ein grosses Potenzial liegt. Die beste Lösung zur Beschattung ist das Pflanzen von grosskronigen Bäumen, da diese neben der Klimaanpassung noch viele weitere Qualitäten vorweisen (Biodiversität, Kühlung durch Verdunstung etc.). Im Siedlungsraum gibt es aber oftmals Situationen und Plätze, wo das Pflanzen von Bäumen nicht oder nur eingeschränkt möglich ist (wegen Unterbauung, Platzmangel, Baumabstand, etc.). In diesen Fällen kann auch eine temporäre Beschattung mit Sonnensegeln oder -schirmen eine gute Lösung sein. Auch kleinere Massnahmen wie das Entsiegeln von Asphaltflächen oder das Begrünen von Fassaden können zu einem besseren Lokalklima beitragen.

Die wichtigsten Massnahmen auf Gemeindeebene für eine hitzeangepasste Siedlungsentwicklung gemäss [Leitfaden](#) sind die folgenden:

### **Grün- und Freiraumstrukturen**

- **Öffentliche Freiräume als Erholungs- und Entlastungsräume sichern:** Öffentliche Räume, insbesondere Grünräume wie Parks, Friedhöfe oder Wälder, sind die wichtigsten Räume für den Temperatenausgleich im Siedlungsgebiet. In Hitzeperioden stehen diese kühleren Orte der Bevölkerung dank ihrer Aufenthaltsqualität als Erholungsraum zur Verfügung. Nachts tragen sie als siedlungsinterne Kaltluftentstehungsgebiete zur Abkühlung bei.
- **Beschattete Fuss- und Veloverbindungswege realisieren:** Um eine gute Erreichbarkeit von Erholungsräumen sicherzustellen, ist nicht nur die Distanz vom Wohn- oder Arbeitsort, sondern auch die Gestaltung der Wegverbindungen wichtig. Gerade hitzesensible Personen sind häufig auf beschattete Fuss- und Velowege angewiesen. Grundsätzlich steigern attraktive Verbindungen mit genügend Schatten und einer hohen Aufenthaltsqualität die Nutzungsintensität von Erholungsräumen massgeblich. Bestehende Fuss- und Velowege sind entsprechend aufzuwerten und das Wegenetz ist zu ergänzen.
- **Verkehrsinfrastruktur vor Überhitzung schützen:** Verkehrsinfrastrukturen nehmen in unseren Siedlungen viel Raum ein. Meist sind die Flächen versiegelt und dies im Allgemeinen mit Belägen, die viel Wärme speichern und dabei Versickerung und Verdunstung verunmöglichen. Daher tragen sie wesentlich zum Wärmeinseleffekt bei. Beschattung, Kühlung durch Wasser und, wo möglich, Entsiegelung kann der Überhitzung der Verkehrsinfrastrukturen und damit der Wärmebelastung im Siedlungsgebiet entgegenwirken. Zugleich beugen diese Massnahmen Hitzeschäden an der Infrastruktur vor.
- **Vielfältige Grünräume im Wohn- und Arbeitsumfeld schaffen:** Eine wichtige Ergänzung zu den grossen öffentlichen Erholungs- und Entlastungsräumen sind aus Sicht des Siedlungsklimas die kleineren und mittelgrossen Grünräume. Elemente wie Vorgärten, Gärten, Bäume oder Fassadenbegrünungen sorgen für vielfältige räumliche und lokalklimatische Situationen. Dass diese häufig privaten oder halböffentlichen Grünräume in unmittelbarer Nähe zum Wohn- und Arbeitsort liegen, macht ihren besonderen Wert aus.

### **Wasser, Pflanzen und Materialisierung**

- **Wasserflächen erhalten, fördern und erlebbar machen:** Wasser trägt besonders an Hitzetagen zur Kühlung des Siedlungsraums bei. Offene, bewegte Wasserflächen und natürliche Gewässer kühlen durch die Verdunstung auch ihre Umgebung und sind daher wichtig für den Temperatenausgleich. Je grösser die Wasseroberfläche und je höher die Differenz der Wassertemperatur zur Lufttemperatur ist, desto stärker ist die Wirkung. Gewässer sind daher zu erhalten und aufzuwerten. An geeigneten Orten können zudem künstliche Wasserelemente zur Kühlung eingesetzt werden.
- **Sickerfähige und begrünte Oberflächen fördern:** Der hohe Anteil an versiegelten Flächen ist eine der Hauptursachen für die Hitzebelastung in Siedlungsgebieten. Entsiegelung, Begrünung und ein gutes Regenwassermanagement sind wirkungsvolle Massnahmen gegen die Hitze. Regenwasser sollte möglichst nicht abgeleitet werden. Im Idealfall sollte es im Boden zurückgehalten oder anderweitig gespeichert, zumindest aber über den Boden versickert werden. Wird dieses Wasser zudem zur Bewässerung von Pflanzen genutzt, so verstärkt deren Verdunstung den kühlenden Effekt.
- **Regenwasser speichern und wiederverwenden:** Regenwasser kann zurückgehalten und auf Dächern, in künstlichen Gewässern oder in Tanks gespeichert werden. Bei Trockenheit kann dieses Wasser zur Bewässerung von Pflanzen, bei Hitze zu Kühlzwecken oder unabhängig von der

Aussentemperatur als Brauchwasser eingesetzt werden. Die Wasserspeicherkapazität hilft zudem, bei Starkniederschlägen Hochwasserspitzen zu reduzieren und Überflutungen im Siedlungsraum zu vermeiden.

- **Sich wenig aufheizende Materialien verwenden:** Die Wahl der Materialien für Boden- und Fassadenflächen beeinflusst das Lokalklima wesentlich. Oberflächen in hellen Farben reflektieren das Sonnenlicht, statt die Sonnenenergie zu speichern und sie als Wärme wieder abzugeben. Das kann die Überhitzung des Siedlungsraums deutlich verringern.
- **Gebäude begrünen:** Begrünte Fassaden und Dächer reduzieren die Erwärmung von Gebäuden und damit auch die Abgabe von Wärme durch Reflexion. Sie haben nicht nur einen positiven Effekt auf das Siedlungsklima, sondern auch auf das Klima im Gebäude selbst. Neben dieser umfassenden klimatischen Wirkung können Gebäudebegrünungen zur Biodiversität beitragen.
- **Klima- und standortangepasste Vegetation verwenden:** Vegetation verhindert, dass sich Oberflächen aufheizen, sie schafft Schatten und kühlt durch die Verdunstung von Wasser. Die Begrünung – insbesondere mit Bäumen – ist deshalb ein zentraler Bestandteil der hitzeangepassten Siedlungsentwicklung und findet sich in den meisten Massnahmen wieder. Häufiger werdende Hitzeperioden und Trockenheit führen vermehrt zu Pflanzenschäden. Das schränkt die Pflanzenauswahl für die Zukunft ein.

Bei jeder Massnahme zur hitzeangepassten Siedlungsentwicklung ist es vor allem wichtig zu bedenken, wo sich die Menschen häufig und gerne aufhalten. Diese Plätze sollten priorisiert werden. Das Projekt 3-2-1-heiss! gibt einen ersten Anhaltspunkt, weil mit den Citizen Scientists solche Orte ausgewählt wurden und nicht nur die Modellierungen der Klimakarten betrachtet wurden.

Berücksichtigt die Gemeinde eine hitzeangepasste Siedlungsentwicklung frühzeitig in der Planung, lassen sich vielfältige Synergien schaffen, zum Beispiel mit den Themen Freiraum- und Wohnqualität, Regenwasserbewirtschaftung, Energie, Orts- und Landschaftsbild oder Natur und Umwelt.

Wenn genauere Analysen von den vermessenen Orten nötig sind, stehen alle Messdaten des Projekts 3-2-1-heiss! auf der [openSenseMap](#) zur Verfügung und können so auch einfach weiterverwendet werden.

### 4.3 Ausblick

Aufgrund der Erfahrungen mit den neuen Messgeräten wird das Konzept optimiert und im Sommer 2023 in weiteren Aargauer Gemeinden durchgeführt.

### Impressum

#### *Konzept und Durchführung:*

Catta GmbH: Pia Viviani, Mats Amman, Lara Basile

#### *Klimaspaziergänge:*

Naturama: Jacqueline von Arx, Martina Siegrist

#### *Inhaltliche und finanzielle Unterstützung:*

Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt: Lena Wunderlin, Nana von Felten

#### *Mitwirkende in den Gemeinden:*

Baden: Sabine Kleppek; Buchs: Susanna Lehmann, Windisch: Monica Treichler, Roland Schneider; Wohlen: Roger Isler, Arsène Perroud; Zeihen: Jeannine Menet, Jürgen Duppich, Daniel Jeseneg