



Klimaresilienz auf öffentlichen Plätzen und Straßen

01.04.2023 | BUVKO

Bundesweiter Umwelt- und Verkehrskongress

Dr. Simone Linke

Technische Universität München

Wie wollen wir leben?



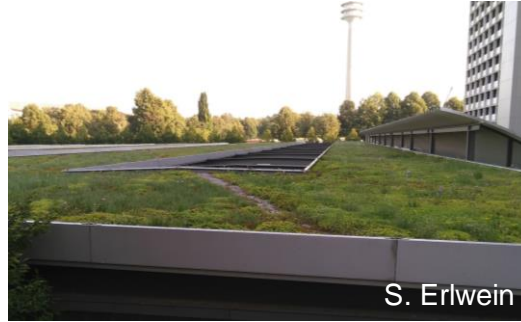
Quelle: IÖW / Haese

Inhalt

- 1) Klimaanpassung durch grüne Infrastruktur
- 2) Dreifache Innenentwicklung anhand von vier Beispielen
- 3) Soziale Wahrnehmung von Grün
- 4) Herausforderungen in der Planung

Klimaanpassung durch grüne Infrastruktur

Was ist grüne Infrastruktur?



Potenziale grüner und blauer Infrastruktur



GRÜN ist nicht gleich GRÜN



em-chiemgau.de/schoener-rasen-mit-em/; klimazeit.info/veranstaltung/stadtbaum-im-klimastress/; aufgerufen am 17.04.21

Potenziäle grüner und blauer Infrastruktur

Linde 20 Jahre



Transpiration 4,8 m³

→ **32 Badewannen**

Kühlung 3267 kWh

→ **21 Kühlschränke**

CO₂ Speicherung 18 kg

→ **130 km Autofahrt**

Durchmesser = 7 cm, Höhe: 13 m



Linde 80 Jahre

Transpiration 48 m³

→ **320 Badewannen**

Kühlung 32667 kWh

→ **208 Kühlschränke**

CO₂ Speicherung 160 kg

→ **1140 km Autofahrt**

Durchmesser = 60 cm, Höhe: 19 m

T. Rötzer, unveröffentl.

Dreifache Innenentwicklung anhand von vier Beispielen

Dreifache Innenentwicklung?

Beispiel 1: Moosach, München

Stellplätze vs. Grün

Klimaanpassung durch grüne Infrastruktur

Erkenntnisse aus „Grüne Stadt der Zukunft“



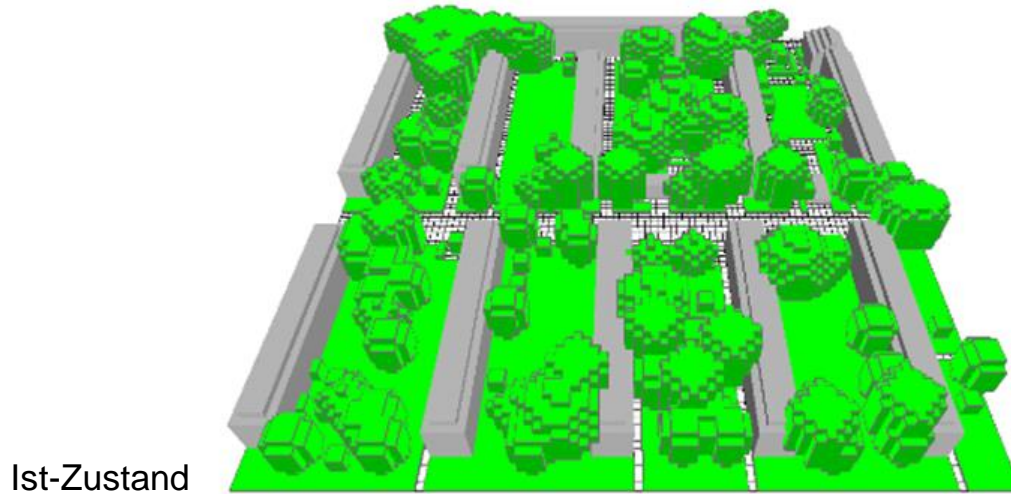
MOOSSACH, München

Sanierungsgebiet mit einer
Größe von 35 ha

Abb. S. Erlwein

Klimaanpassung durch grüne Infrastruktur

Altbaumbestand modelliert



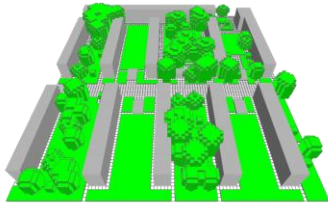
Ist-Zustand

Abb. S. Erlwein

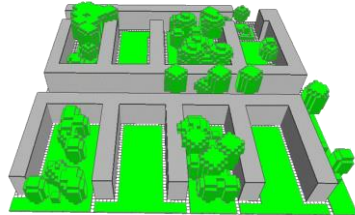
Klimaanpassung durch grüne Infrastruktur

Entwicklungsszenarien

I) Nachverdichtungstyp

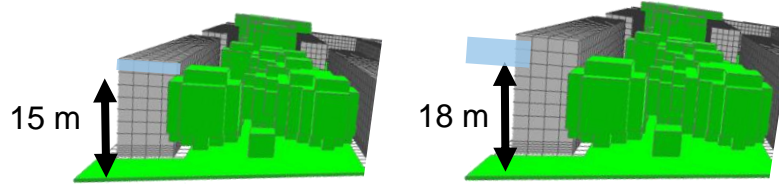


Aufstockung

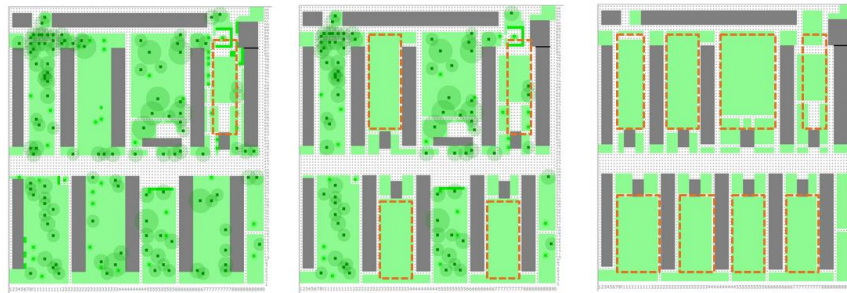


Zeilenschluss

II) Gebäudehöhe



III) Stellplätze (Erhalt Bestandsvegetation)

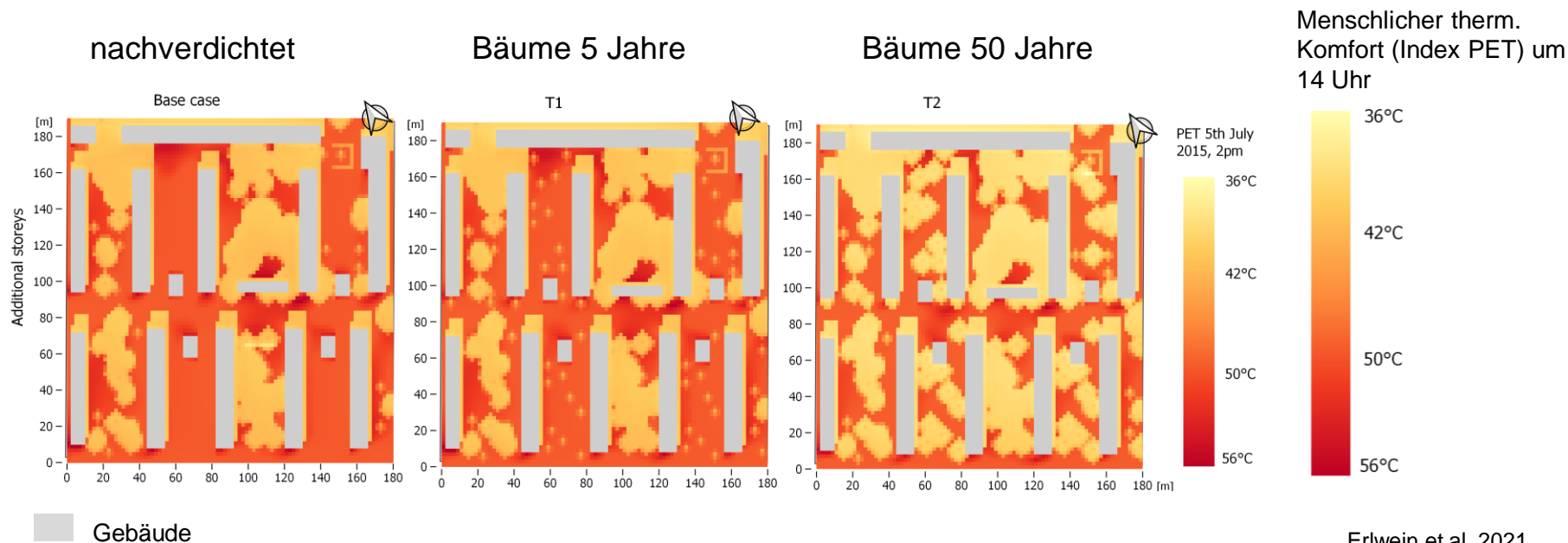


Tiefgaragen

Abb. S. Erlwein

Klimaanpassung durch grüne Infrastruktur

Stellplätze vs. Grün



Erlwein et al. 2021

Erhalt des Altbaumbestandes wichtig, z.B. durch Reduzierung des Stellplatzschlüssels!

Zwischenfazit: Bestandsbäume erhalten!

- Grün kann Hitze regulieren
- Aber: „Grün“ ist nicht gleich „Grün“
- **Großbaumbestand elementar**: Stellplatzschlüsselreduzierung ermöglicht grüne & dichte Quartiere
- **Strategische Platzierung** von Bäumen in Hitzehotspots und außerhalb von Durchlüftungsachsen
- Der **Verzicht auf Tiefgaragen** ermöglicht wiederum das gesunde Wachstum von Großbäumen mit tiefgreifendem Wurzelwerk
- **Mobilitätskonzepte** und Anpassungen des Stellplatzschlüssels sind ein wesentlicher Ansatzpunkt, um den Grünanteil zu erhöhen und vitale grüne Infrastruktur umzusetzen



S. Erlwein

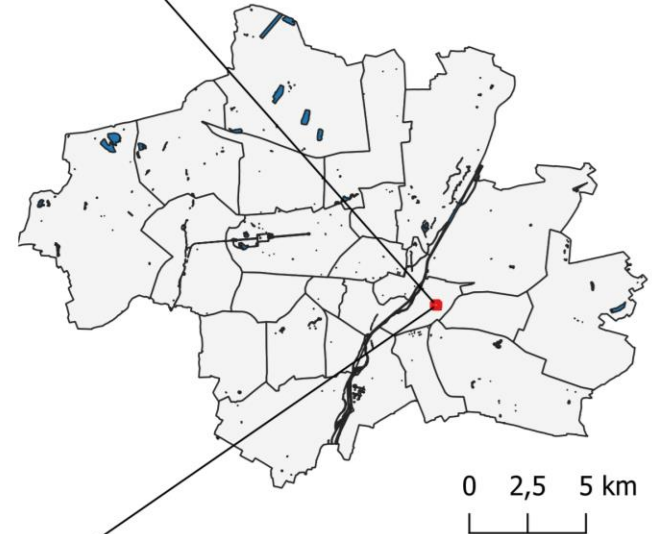
Beispiel 2: Bordeauxplatz, München

Gestaltung städtischer Plätze mit Bäumen

Fallbeispiel: Gestaltung städtischer Platz

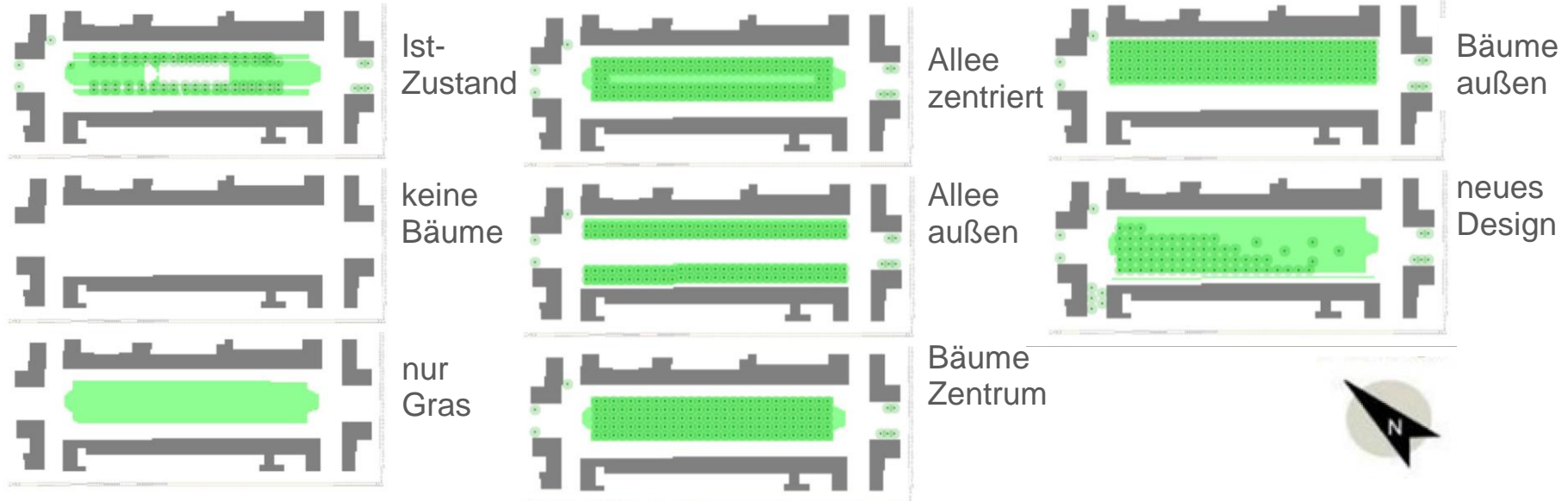


Bordeauxplatz,
München



Fallbeispiel: Strategische Anordnung von Grün

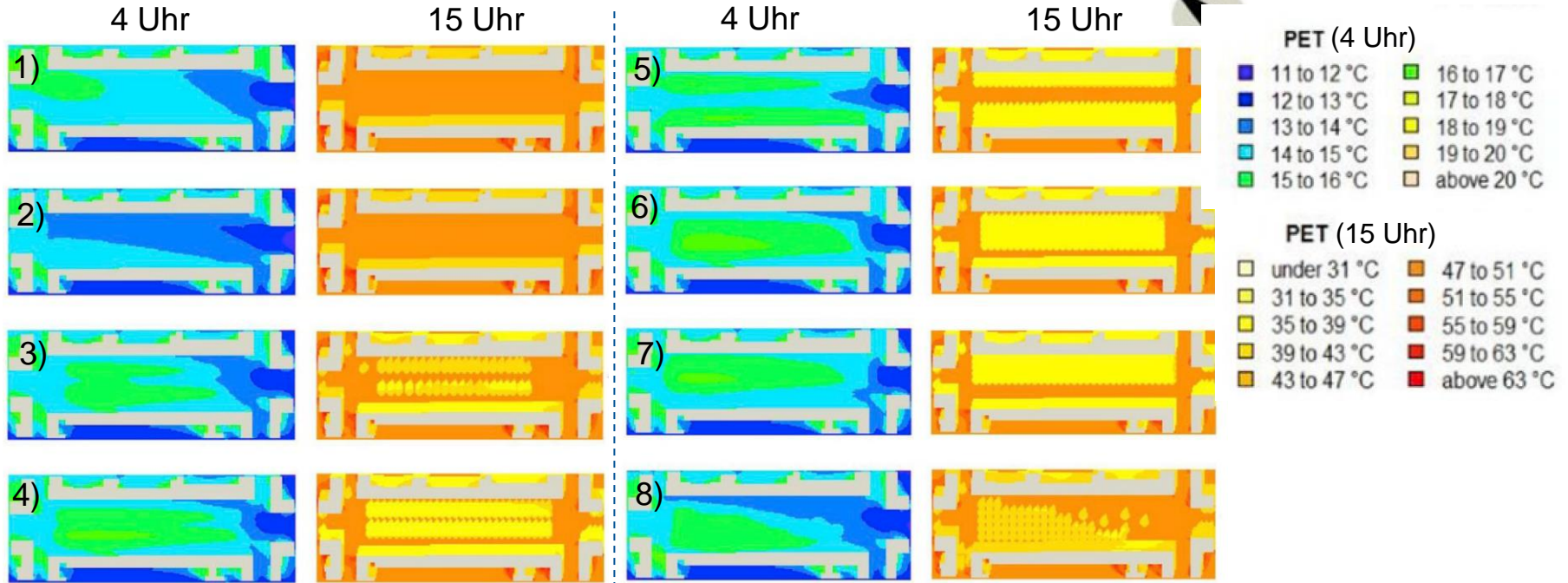
Welches Platzdesign ist mikroklimatisch optimal?



Bordeauxplatz, München

Zölch et al. 2019

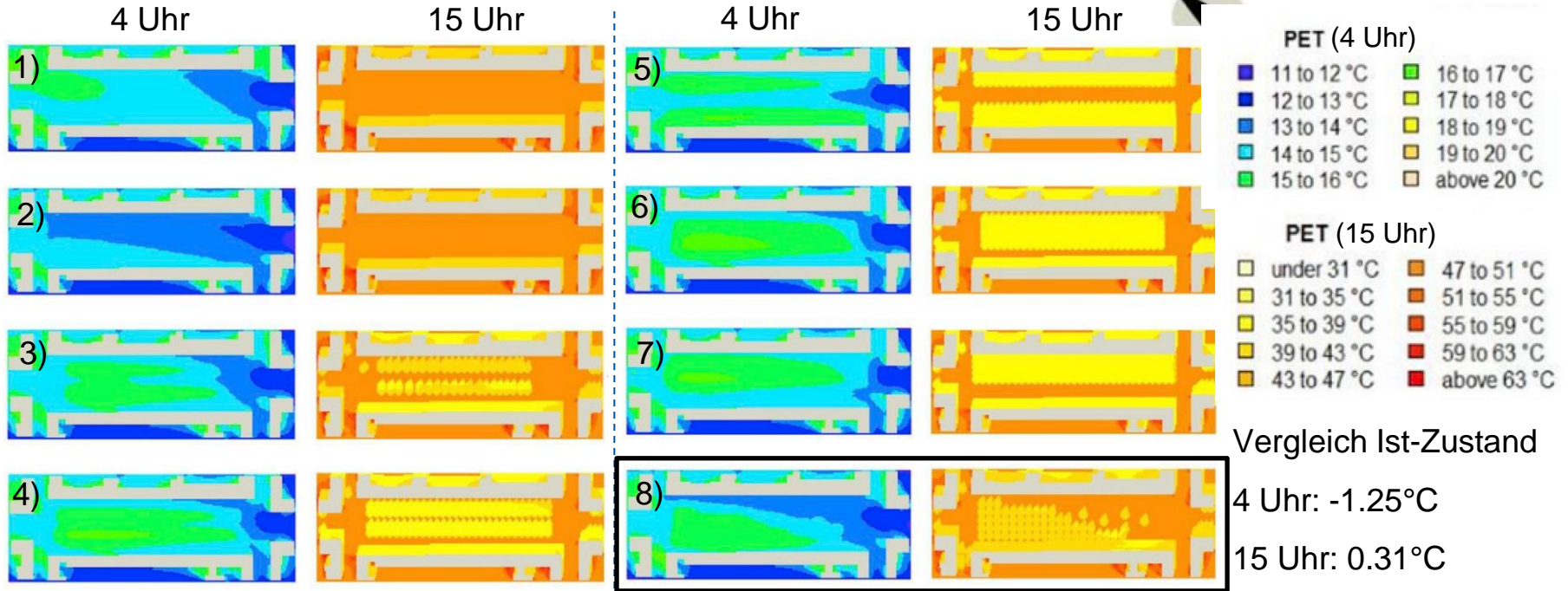
Fallbeispiel München



- 1) Keine Bäume 2) nur Gras 3) Ist-Zustand 4) Allee zentriert 5) Allee außen
6) Bäume Zentrum 7) Bäume außen 8) neues Design

Zölch et al. 2019

Fallbeispiel München

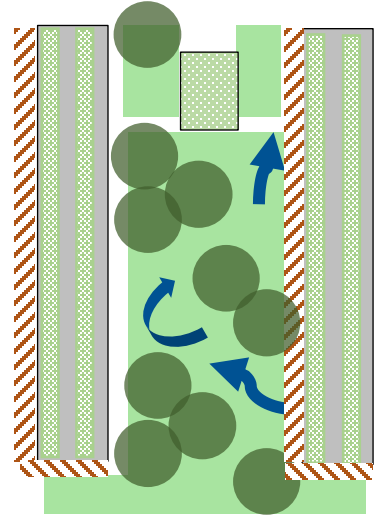


- 1) Keine Bäume 2) nur Gras 3) Ist-Zustand 4) Allee zentriert 5) Allee außen
6) Bäume Zentrum 7) Bäume außen 8) neues Design

Zölch et al. 2019

Zwischenfazit: Grün strategisch anordnen

- Anzahl der Bäume hängt nicht linear mit dem Kühleffekt zusammen
- Standort und Platzierung in Hitze-hotspots entscheidend!
- Zu dichte Pflanzung vermeiden
- Stärkerer Kühleffekt von Bäumen über Gras statt Asphalt
- Vor allem für nächtliche Abkühlung Windströmungen beachten

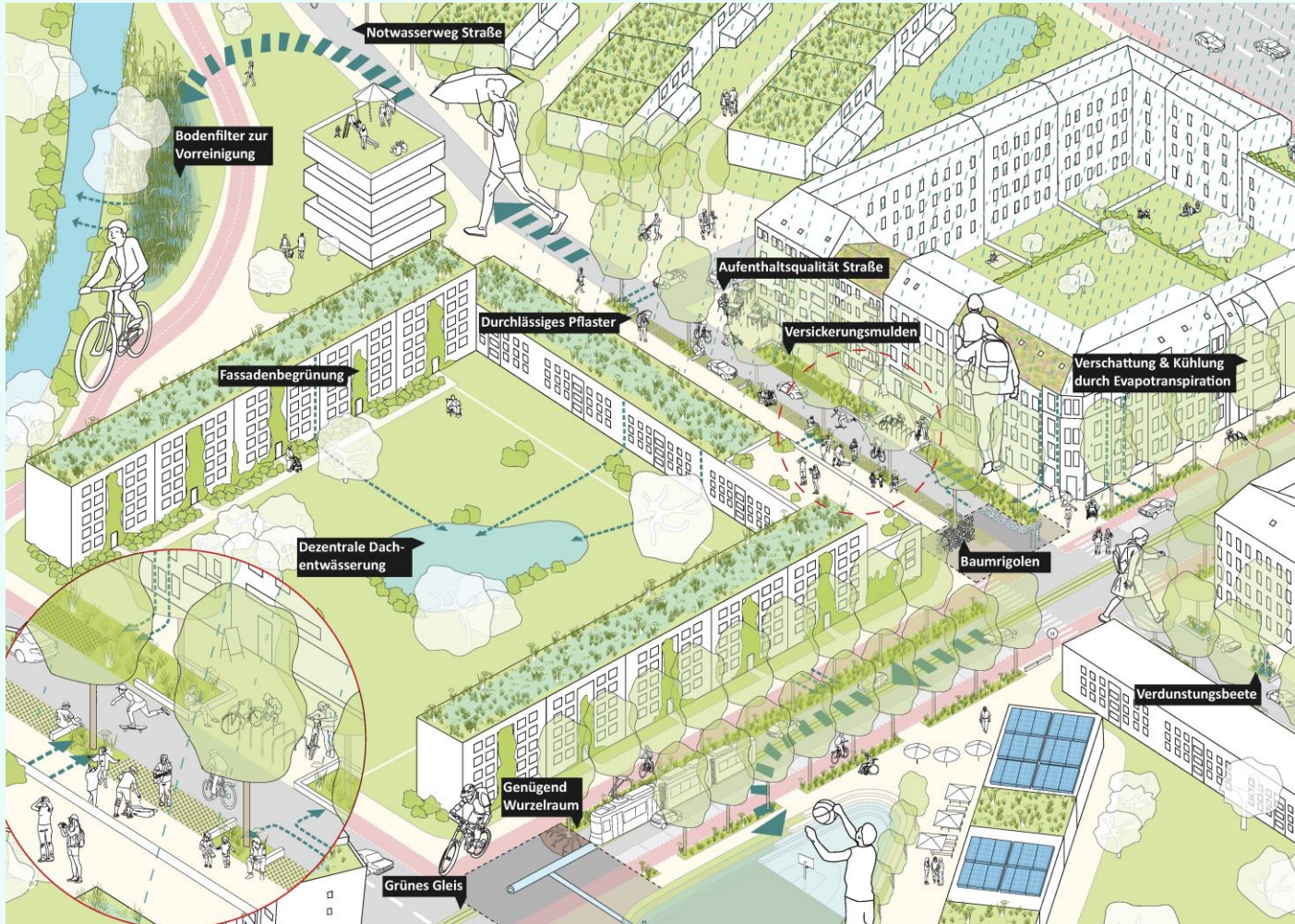


Zölch et al. 2019

Beispiel 3: Forschungsprojekt BlueGreenStreets Blau-grüne Straßenquerschnitte

BlueGreen Streets

www.hcu-hamburg.de/bluegreenstreets



BlueGreen Streets

www.hcu-hamburg.de/bluegreenstreets

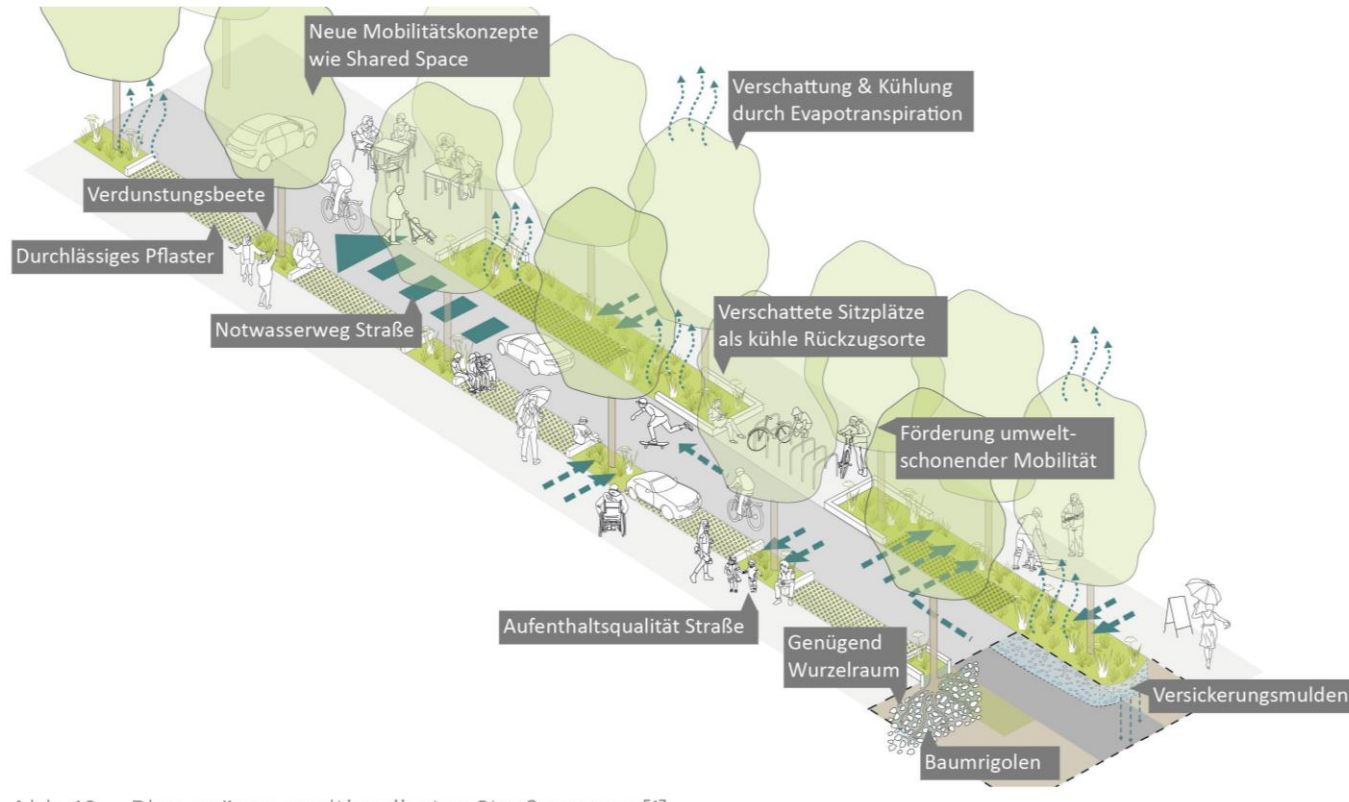


Abb.10 - Blau-grüner, multicodierter Straßenraum [1]

BlueGreen Streets

www.hcu-hamburg.de/bluegreenstreets

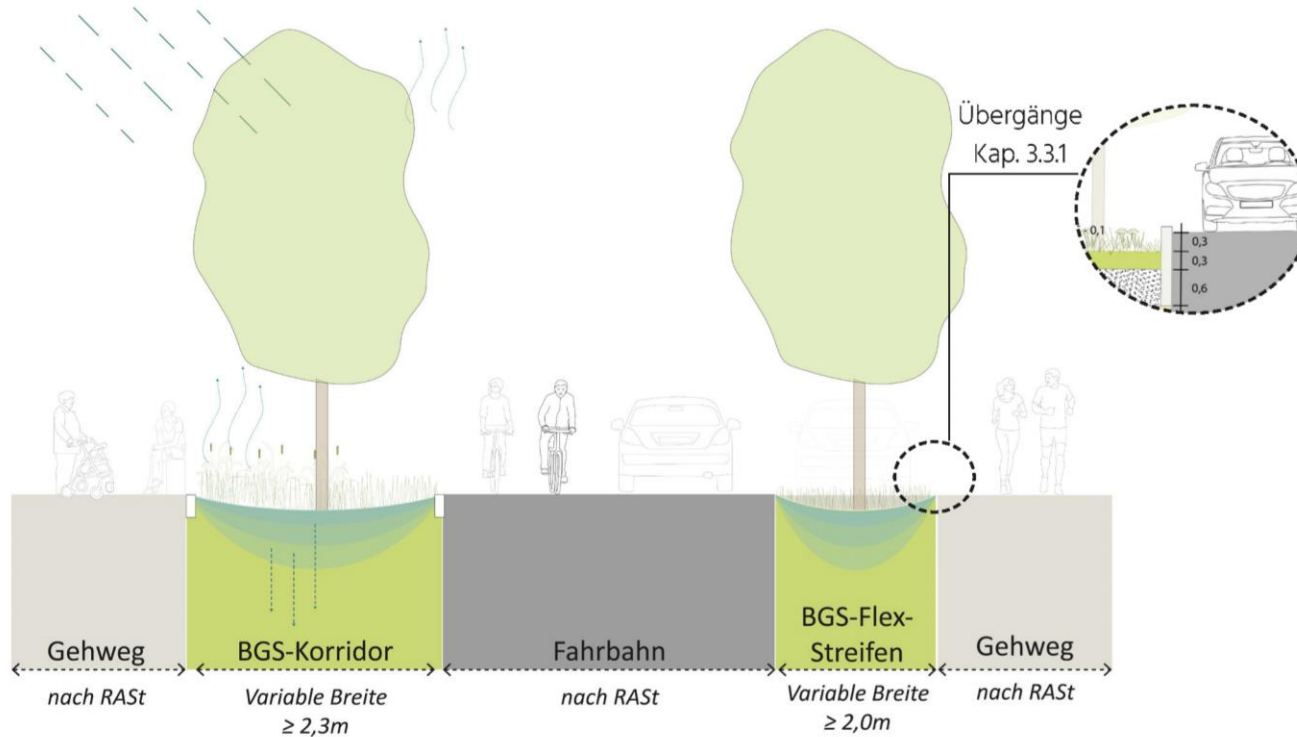
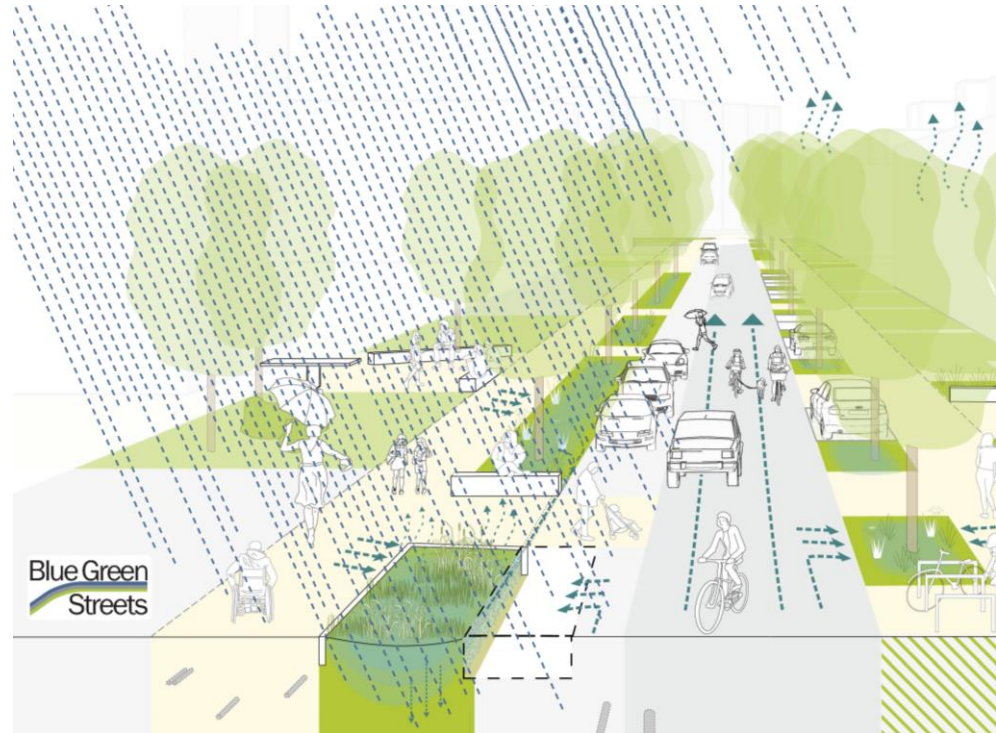


Abb. 21 - Querschnittsermittlung als abwägendes Verfahren inklusive BGS-Bedarfe [1]

Zwischenfazit: Straßen klimaangepasst umbauen

- Straßen multicodieren
- Straßenquerschnitte neu denken
- Grün und Blau integrieren



Beispiel 3: KlimaKonkretPlan Österreich

Hitzeanpassung in Gemeinden und Städten

© 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687,

„Die Auswirkungen der Erdbebenzusage sind in ganz Österreich sehr spürbar. Hitzeperioden, Überflutungen, Altschneeplüge oder Ernteaussfälle belasten uns immer mehr. Unsere Aufgabe ist es, dafür zu sorgen, dass unsere Dörfer, Gemeinden und Städte auch in Zukunft lebenswert bleiben. Für uns und für kommende Generationen.“

**Bundespräsident
Alexander Van der Bellen**

→ Kontakt

Informieren Sie sich hier:
www.klimakonzept.at

Oder rufen Sie im KlimaKonzept-Service-Center im CCCA an:
+43 664 556 91 40, Dienstag bis Donnerstag, 9 bis 16 Uhr

Bei Fragen schreiben Sie an:
info@klimakonzept.at

[illegible]

https://www.klimakonkret.at/wp-content/uploads/2020/10/KlimaKonkret_Karte_WEB.pdf

Klima

Konkret Plan

- **Straßenräume fair teilen**

Etwa 50 % aller Wege werden in Österreich mit dem Auto zurückgelegt. Doch im Straßenraum nehmen ruhender und fließender Autoverkehr etwa 75 % der Gesamtfläche ein.

Fahrbahnbreiten und die Geschwindigkeiten sowie Stellplätze in Straßenräumen zu reduzieren – zugunsten von Geh- und Radwegen und attraktiverem, öffentlichem Raum

- **Ein rücksichtsvolles Miteinander fördern**

Mobilitätsvielfalt schaffen

- **Mobility Hubs können gezielt dort installiert**

- **Teilen statt besitzen**

- **Elektromobilität fördern**

- **Regionale Radverbindungen errichten**

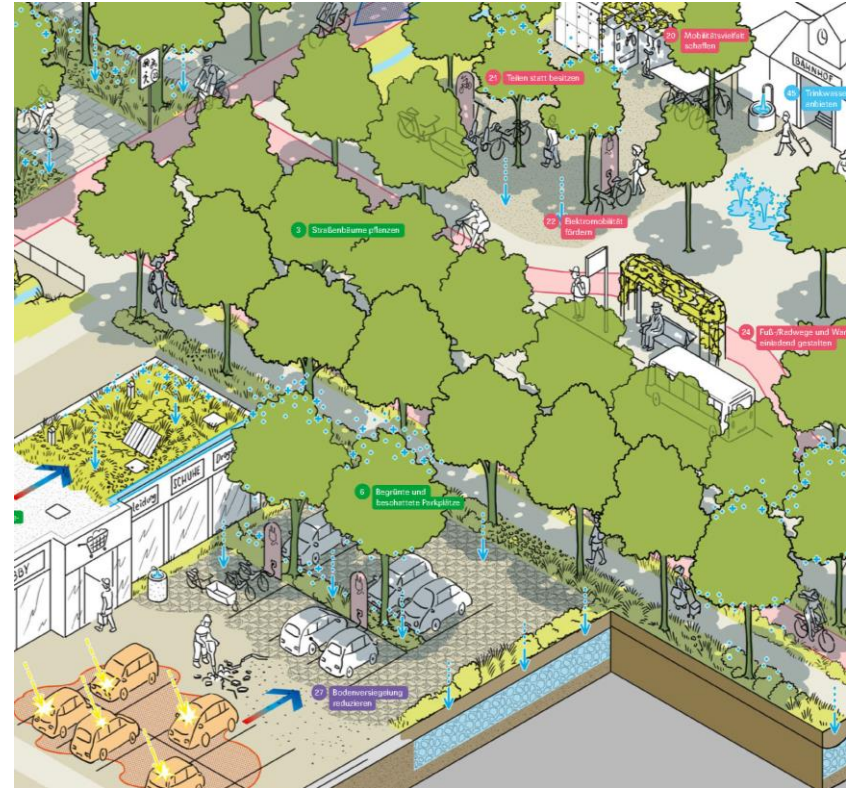
- **Fuß-/Radwege und Wartebereiche einladend gestalten**

- **Mobilitätsinitiativen unterstützen**

https://www.klimakonkret.at/wp-content/uploads/2020/10/KlimaKonkret_Karte_WEB.pdf

Zwischenfazit: Straßen und Plätze vielfältig gestalten

- Straßenräume gerecht verteilen
- Soziale Aspekte integrieren



Soziale Wahrnehmung von Grün



LHM

Beitrag von Stadtgrün zur Hitzeanpassung

Umfrage zur gefühlten Hitzebelastung an verschiedenen Orten

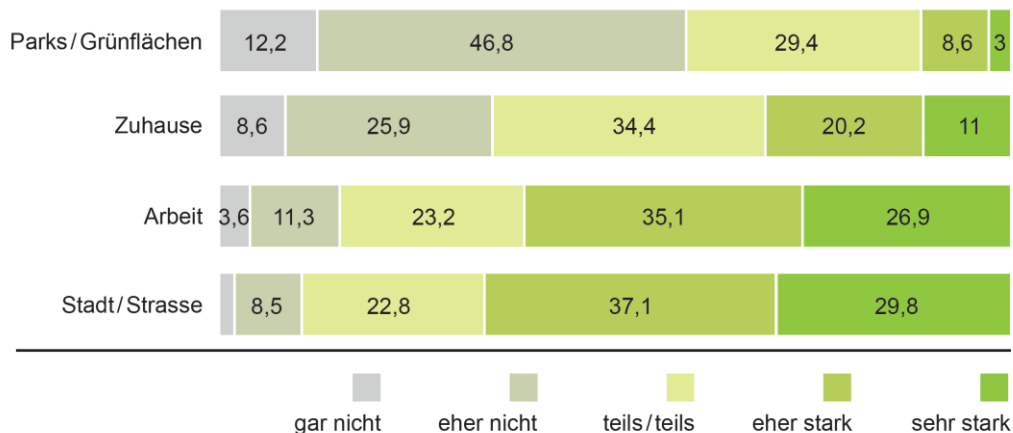


Abb. 3 gefühlte Hitzebelastung an verschiedenen Orten, 731 Befragte (Angaben in Prozent)

GSDZ, Broschüre 3, Seite 10

- in Parks und Grünflächen ist die gefühlte Hitzebelastung am geringsten
- je grüner das Viertel, desto höher die Wohnzufriedenheit

Soziale Wahrnehmung



Anpassung an Hitze

Bäume haben eine deutliche Kühlwirkung, aber...

der Zugang und die Attraktivität der Grünfläche spielt eine entscheidende Rolle



“Theoretisch gibt es da Schatten, aber es ist dort einfach nicht gemütlich. Ich habe niemals den Impuls gespürt, mich dort hinzusetzen”

Psychologischer Kühleffekt von Fassadenbegrünung

Mittermüller, Erlwein et al. 2021

Anpassung an urbane Hitze und Dichte

➤ Grüne Infrastruktur erhöht Anpassungsfähigkeit der Bevölkerung an Hitze



Strategisch platzierte Erholungs- und Abkühlmöglichkeiten im öffentlichen Raum



Parks und Freiflächen dichte- und hitzegerecht gestalten

Blaue Infrastruktur integrieren als wohnortnahe Abkühlungsmöglichkeit



Kühlere und ruhige Grünflächen am Stadtrand oder im Umland erschließen



Aufenthaltsqualität und Fußgänger:innen-freundlichkeit im Straßenraum erhöhen



Bedarfsorientierte und nutzerfreundliche Planung von Grün ist ausschlaggebend

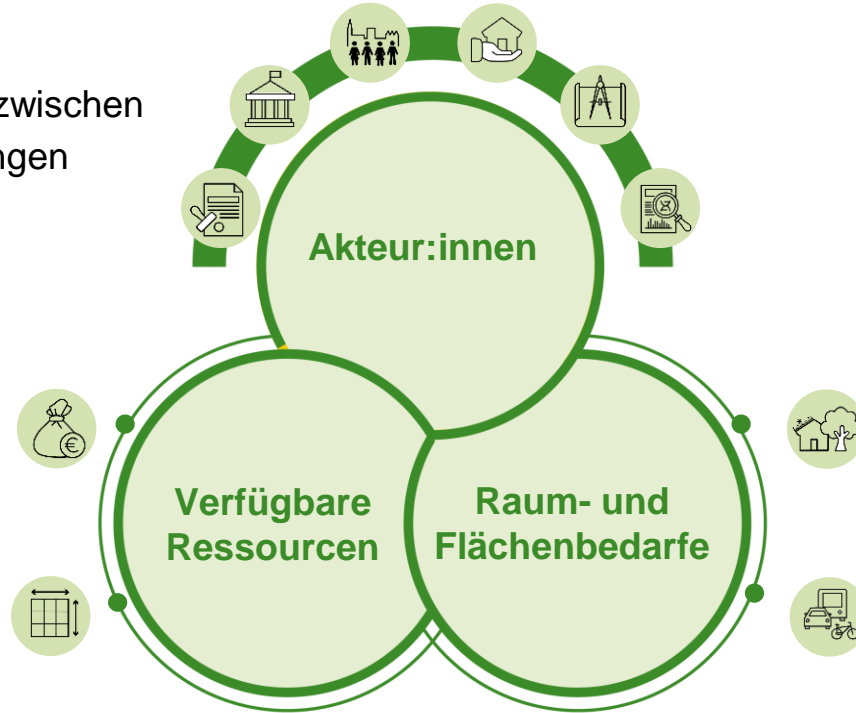
Herausforderungen



Quelle: Bund Naturschutz, 2017. Luftwurzeln am Thomas-Wimmer-Ring

Herausforderungen auf unterschiedlichen Ebenen

- Fehlendes Bewusstsein / fehlende Berücksichtigung
- Fehlende Zielsetzung
- Fehlende Zusammenarbeit zwischen den Fachstellen und -planungen
- Unklare Zuständigkeiten



- Begrenzte Flächenreserven
- Fehlende Finanzierung
- Fehlendes Fachpersonal

- Fehlende Mobilitätskonzepte
- Infrastruktur im Untergrund
- Zielkonflikte
- Komplexe Eigentumsverhältnisse

V. Arros

Herausforderungen auf unterschiedlichen Ebenen

„Silo-mindset“

Begründet durch unflexible
Strukturen, starre Hierarchien
und auch durch fehlende
persönliche/
zwischenmenschliche
Beziehungen



<http://marinojdasmarias.blogspot.com/2019/02/the-silo-mindset-in-your-organization.html>, aufgerufen am 15.10.22

Linke, S.; Ertlwein, S.; van Lierop, M.; Fakirova, E.; Pauleit, S.; Lang, W. (2022): Climate Change Adaption between Governance and Government – Collaborative Arrangements in the City of Munich. In: LAND

Handlungsoptionen und Lösungsansätze

Grundsätze



Handlungsoptionen und Lösungsansätze

Planerische und strukturelle Ebene

Klimaorientierung: frühzeitig, konsistent und ganzheitlich

- „Reset“ drücken und Ziele definieren
- Dreifache Innenentwicklung als Grundlage ([Dreifache Innenentwicklung, UBA](#))
- Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot in Bezug auf das Grünvolumen und die Freiraumqualitäten
- Pflege, Unterhalt und Nutzung bereits in der Planung mitdenken

Handlungsoptionen und Lösungsansätze

Akteur*innen

Planungsbeteiligte sorgsam auswählen:

- z.B. Planungsbüros für die Bearbeitung, Betreuungsbüros oder Preisrichter*innen bei Wettbewerben, Bauaufsicht, Ausführungsfirmen
- Entscheidend ist **Bewusstsein** sowie fachliche **Qualifikation / Expertise**
- Akteur:innen fördern oder verhindern maßgeblich die Integration der Klimaorientierung: **Akteur:innen überzeugen!**

Aber nicht nur die Beteiligten überzeugen: Für mehr Akzeptanz ist auch Beteiligung und Transparenz wichtig



V. Arros

Handlungsoptionen und Lösungsansätze

Kommunikation

Zusammenarbeit auf Augenhöhe fördern

- **Interdisziplinäre Startgespräche** bei Planungsvorhaben
- Regelmäßiger **informeller Austausch** auch unabhängig von Planungsvorhaben
- Vertrauen und Wertschätzung
- Niederschwellige Aktionen ausprobieren (z.B. Baumpatenschaften, temporäre Umnutzungen)



V. Arros

Handlungsoptionen und Lösungsansätze

Konkrete Maßnahmen im Planungsfall (Auswahl)

- **Neue Leitbilder bzw. klimaorientierte Ziele**
- Intensive **Grundlagenermittlung** je nach Vulnerabilität des Planungsgebietes (ggf. Ersteinschätzung auf Grundlagen von Klimafunktionskarten oder Klimarisikoanalysen, auch als Argumentationsgrundlagen)
- **Vertraglich vereinbarte Sicherheitsleistungen** (z.B. durch Erfüllungsbürgschaften) gewährleisten fachlich fundierte Realisierung
- **Bauüberwachung**
- **Erfolgskontrolle** durch fachlich qualifiziertes Personal



V. Arros

Fazit

Wissen und Fakten

- Klimawandelauswirkungen kennen und berücksichtigen

Planungsbeteiligte und -betroffene

- Bewusstsein stärken
- fachliche Qualifikation bzw. Expertise stärken

Planungs- abläufe

- Neue Standards entwickeln
- frühzeitig (Grundlagenermittlung)
 - ganzheitlich (Zusammenarbeit)
 - konsistent (Anfang bis Ende)

<https://www3.ls.tum.de/lapl/gruene-stadt-der-zukunft/publikationen/>



Quelle: IÖW / Haese