



Bundesinstitut
für Sportwissenschaft



Wir helfen
dem Sport

Anke Schmidt · Sara Sittinger

Klimaangepasste Sportanlagen – Klima SAN



Anke Schmidt · Sara Sittinger

Klimaangepasste Sportanlagen – Klima SAN

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über „<https://portal.dnb.de>“ abrufbar.

Impressum

Herausgeber

Bundesinstitut für Sportwissenschaft | BISp
Graurheindorfer Str. 198 · 53117 Bonn
publikation@bisp.de
www.bisp.de

Ansprechperson

Dr. Jutta Katthage
jutta.katthage@bisp.de
Tel.: +49 228 99 640 9026

Stand

Juni 2025

Erscheinungsjahr

2025

Schmidt, Anke; Sittinger, Sara

Klimaangepasste Sportanlagen – Klima SAN

ISBN: 978-3-96523-128-3
DOI <https://doi.org/10.4126/FRL01-006511399>

AZ 080202/24-25

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil dieses Werkes darf ohne ausdrückliche Genehmigung des Bundesinstituts für Sportwissenschaft digital oder analog vervielfältigt werden.

Gestaltung

MedienMélange: Kommunikation!
Goetheallee 6, 22765 Hamburg
www.medienmelange.de

Bildnachweis

Umschlagfoto: Julia Holland

Inhaltsverzeichnis



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	9
2	Einleitung	11
3	Forschungsvorgehen	15
3.1	Ziel des Forschungsprojekts	16
3.2	Fragestellungen	16
3.3	Ablauf	16
4	Auswirkungen des Klimawandels auf Anlagen und Nutzende	19
4.1	Vulnerabilitäten von Sportanlagen	22
4.1.1	Lagespezifische Betrachtungsaspekte	23
4.1.2	Flächenspezifische Betrachtungsaspekte	23
4.1.3	Gebäudespezifische Betrachtungsaspekte	24
4.1.4	Nutzungsspezifische Betrachtungsaspekte	24
5	Klimaanpassung von Sportanlagen	27
5.1	Maßnahmenkatalog	29
5.1.1	Themenfeld „Die kühle Sportanlage“	30
5.1.2	Themenfeld „Die vorsorgende Sportanlage“	39
5.1.3	Themenfeld „Der gesunde Sportbetrieb“	45
5.2	Anwendung des Maßnahmenkatalogs	51
5.3	Umgesetzte Beispiele	54
6	Umsetzung – Klimaanpassung mit weiteren Zielen verbinden	57
6.1	Klimaanpassung synergetisch denken	59
6.2	Exkurs Transferveranstaltung: ko-kreative Entwicklung von Szenarien	59
6.3	Entwicklung der Sportanlage der Zukunft – drei Szenarien der Umsetzung	62
6.3.1	Wilhelm-Braun-Sportpark, Stuttgart-Feuerbach	64
6.3.2	Sportpark Rems, Schorndorf	70
6.3.3	Bezirkssportanlage Englschalking, München-Bogenhausen	76

7	Erkenntnisse für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen	83
7.1	Rahmenbedingungen	84
7.1.1	Rahmenbedingungen in Bezug auf baulich-technische Maßnahmen	84
7.1.2	Umgang mit Wasser	86
7.1.3	Kosten und Betrieb	86
7.1.4	Vegetation und Sportfunktionalität	87
7.1.5	Organisation und Sportbetrieb	87
7.1.6	Mehrwerte für die gesamtstädtische Klimaanpassung	88
7.1.7	Wissen über Klimaanpassung	88
7.2	Empfehlungen	89
7.2.1	Niederschwellige Maßnahmen der Verhaltensänderungen kommunizieren	89
7.2.2	Spielräume nutzen und über den Status quo hinausdenken	89
7.2.3	Normen und Regeln weiterentwickeln	90
7.2.4	Diskussion über Klimaanpassung als Umbaukultur anstoßen	90
7.2.5	Verantwortung für die Aufgabe „Klimaanpassung diskutieren“	91
7.2.6	Akteurskonstellationen für die Umsetzung entwickeln	91
7.2.7	Förderstrukturen gestalten	92
7.2.8	Wissen und Klimakompetenz systematisch aufbauen	92
7.2.9	Mehrwerte für die gesamtstädtische Klimaanpassung und Ressourcennutzung umsetzen	93
7.3	Forschungsbedarfe	93
8	Fazit	95
	Literaturverzeichnis	97
	Abbildungsverzeichnis	105
	Glossar zu den Maßnahmen zur Klimaanpassung von Sportanlagen	109

1 Zusammenfassung

Das Forschungsprojekt „Klimaangepasste Sportanlagen“ untersucht die Auswirkungen des Klimawandels auf Sportanlagen und Sporttreibende. Der Klimawandel führt zu häufigeren und intensiveren Extremwetterereignissen, die sowohl die Infrastruktur als auch die Gesundheit der Nutzenden gefährden. Neben direkter Hitzebelastung und erhöhter UV-Strahlung zählen auch indirekte Folgen wie Luftverschmutzung, Allergene und Infektionskrankheiten zu den Risiken. Angesichts dieser schon spürbaren und sich in Zukunft noch verstärkenden Wetterextreme steht der Sportbetrieb vor neuen Herausforderungen.

Ziel des Projekts Klima SAN war es, praxistaugliche Maßnahmen zur klimaresilienten und nachhaltigen Gestaltung von Sportanlagen zu identifizieren, zu beschreiben und zu strukturieren. Im Austausch mit Expertinnen und Experten aus Sportorganisationen, Kommunen, Forschung und Klimaanpassung entwickelte das Team einen Maßnahmenkatalog entlang der Themenfelder „Die kühle Sportanlage“, „Die vorsorgende Sportanlage“ und „Der gesunde Sportbetrieb“. Zentrale Maßnahmen umfassen unter anderem die Verbesserung des Wassermanagements (z. B. durch Versickerungsflächen und Regenwassernutzung), die Begrünung und Verschattung von Flächen zur Reduktion von Hitzeinseln, die Auswahl hitzeresistenter Materialien sowie die Anpassung von Bewässerungssystemen. Organisatorische und individuelle Aspekte wie die Sensibilisierung der Nutzenden für Klimarisiken oder das Verhalten im Training bei Hitze sind Teil des Maßnahmenkatalogs. Damit wurde den unterschiedlichen Vulnerabilitäten und den Möglichkeiten der Anpassung auf technisch-bauliche sowie organisatorische und verhaltensbasierte Maßnahmen Rechnung getragen. Eine Anwendungsmatrix stellt die Abhängigkeiten zwischen Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen dar.

In der Betrachtung der Rahmenbedingungen zur Umsetzung wurde festgestellt, dass Klimaanpassungsmaßnahmen für Sportanlagen nicht pauschal anzuwenden sind. Die Exposition und Vulnerabilität der Sportanlagen hängen stark vom Standort ab und erfordern jeweils einen ge-

neuen Blick und angepasste Maßnahmen. Hinzu unterliegt die Umsetzung der Maßnahmen Rahmenbedingungen wie Bau-, Planungs-, Naturschutzrecht, technischen Normen und trifft auf eine spezifische Akteurskonstellation vor Ort. Diese Vorgaben bestimmen, welche Klimaanpassungsmaßnahmen realisierbar sind.

Ein zentrales Ergebnis des Projekts ist, dass Klimaanpassung nicht isoliert betrachtet werden darf, sondern immer im Zusammenspiel mit anderen Zielen erfolgen sollte. Damit können die Maßnahmen zur Klimaanpassung einen Anlass darstellen, über die Zukunft der Sportanlage und des Sports nachzudenken. Dabei kann es um die Ausrichtung der Sportanlage als Vereinsort gehen, z. B. die Frage, wie die sozialen Funktionen von Sportanlagen gestärkt werden können. Ein anderer wichtiger Aspekt ist die Rolle der Sportanlage für die gesamstädtische Klimaanpassung, da Sportanlagen als kühle Orte oder Bausteine der Starkregenvorsorge über die Sportausübung hinaus eine zukünftig wichtige Rolle spielen könnten.

Klimaanpassung sollte als ein zentraler Bestandteil zukünftiger Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen von Sportanlagen verankert werden, damit die Anlagen ihre vielfältigen Funktionen für Gesundheit, Bildung, Integration und gesellschaftlichen Zusammenhalt auch unter veränderten klimatischen Bedingungen erfüllen können. Das Projekt liefert eine Grundlage für weitere Forschung und Praxis, um das wichtige Thema der Klimaanpassung in der Sportstättenlandschaft weiterzudenken und umzusetzen.

2 Einleitung

Die Folgen des Klimawandels wirken sich auf unsere Umwelt und das menschliche Wohlbefinden aus. Eine klimaresiliente Gestaltung von Sportanlagen ist nicht nur aus gesundheitlicher Sicht relevant, sondern die Sportanlagen selbst können durch die aufgrund des Klimawandels häufiger auftretenden Witterungsextreme wie Starkregen, Sturm und Hitze gefährdet sein. Klimafolgen drücken sich in immer häufiger auftretenden extremen Wetterlagen wie Hitzeperioden, Dürreperioden, Niederschlagsveränderungen, Starkregen- und Sturmereignissen aus und stellen so neue Anforderungen an die Gestaltung menschlicher Lebensräume (BBSR, 2023a, S. 37).

Neben dem Klimaschutz zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen und Minderung von deren Veränderungen geht es verstärkt um Fragen der Klimaanpassung und Gesundheitsvorsorge (Henninger et al., 2020; Marx, 2017). Eine rechtzeitige Anpassung an den Klimawandel wird zunehmend bedeutsamer, auch um Schäden und Risiken durch Klimaänderungen, z. B. in Form von Starkregenereignissen oder Hitzeperioden, zu verringern und steigenden Schadens- und Anpassungskosten zu einem späteren Zeitpunkt vorzubeugen (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2023).

Sportanlagen sind die wesentliche infrastrukturelle Grundlage für die Organisation und Ausübung sportlicher Aktivitäten im organisierten Sport. In fast jeder deutschen Kommune gibt es einen Sportplatz. In Deutschland sind über 50 % der Sportanlagen in kommunalem Besitz, wobei dieser Anteil in den neuen Bundesländern häufig über 75 % liegt. Besonders bei ungedeckten Sportanlagen und bei Sporthallen ist die Kommune häufig die Betreiberin (SMK et al., 2002, S. 20–21). Da die meisten dieser Anlagen vor 1990 gebaut wurden, besteht an vielen Stellen ein erheblicher Sanierungsbedarf (SMK et al., 2002, S. 26). Zudem engagieren sich in den rund 90.000 Sportvereinen in Deutschland Millionen von Menschen ehrenamtlich. Die Zahl der ehrenamtlich Tätigen nimmt jedoch ab, was neben dem demografischen Wandel auf veränderte Werte und Lebensgewohnheiten zurückzuführen ist (DOSB, 2017).

Sport dient nicht nur der körperlichen Betätigung und Gesundheitsförderung, sondern erfüllt auch wesentliche gesellschaftliche Funktionen, wie etwa Bildung, Integration und Wertevermittlung (Holm et al., 2017, S. 19). Gleichzeitig sind Sportanlagen zunehmend von den Auswirkungen extremen Wetters betroffen, was zu Schäden führt, die eine Sanierung erforderlich machen, damit die Anlagen wieder bespielbar sind (Francke, 2022; Schwellinger, 2024). Nutzende sind sowohl im Freien als auch in Innenräumen gesundheitlichen Risiken ausgesetzt, etwa durch verstärkte Hitze, UV-Strahlung, Luftverschmutzung und Allergene, aber auch im Gebäudeinnern durch überhitzte Sporthallen (Schneider, Eichinger et al., 2022; WHO, 2019).

Bisher existiert keine umfassende Untersuchung, die Sportstätten aus dem Blickwinkel des Klimas betrachtet und konkrete Maßnahmen zur Klimaanpassung von Sportstätten aufzeigt. In Bezug auf die Klimaanpassung von Sportanlagen sind Fragen der Anwendung unter sportfunktionellen Aspekten sowie der Anschluss an weitere, z. B. soziale, ökologische oder ressourcenschonende Aspekte in Bezug auf eine zukunftsfähige und nachhaltige Gestaltung von Sportanlagen offen. Die Untersuchung von Katthage zur Nachhaltigkeit von bestehenden urbanen Sportanlagen nennt Aspekte einer klimagerechten Sanierung, an die in diesem Projekt angeknüpft werden kann. Darin werden Potenziale im Niederschlags-, Versickerungs- und Wassermanagement sowie in der Flächenentsiegelung und der Eindämmung lokaler Hitzeinseln durch Verschattung und Verdunstung aufgezeigt (Katthage, 2022).

Generell gewinnen die Themen „Nachhaltigkeit“ und „Klimawandel“ an Bedeutung in der Förderprogrammlandschaft für Sportstätten, was in der inhaltlichen Ausrichtung aktueller Bundesförderprogramme (BBSR, 2023b; DOSB, 2023) reflektiert ist. Klimaanpassung ist somit ein immer wichtiger werdender Aspekt innerhalb der dringend anstehenden Sanierungs- und Anpassungsmaßnahmen in der Sportstättenlandschaft.

Das Projekt untersucht das Thema Klimaanpassung von Sportanlagen und bereitet es systematisch auf. Das Forschungsprojekt „Klimaangepasste Sportanlagen“ im Auftrag des Bundesinstituts für Sportwissenschaft stellt die Frage, welche Herausforderungen durch den Klimawandel für Sportanlagen und Sporttreibende entstehen und wie die Anlagen an die daraus resultierenden Folgen angepasst werden können. Im Verlauf des Forschungsprojekts wurde der Fokus auf Sportfreianlagen gerichtet, da die Auswahl der Sportböden nicht zur Disposition stand und ein stärkeres Augenmerk auf der konzeptionellen planerischen Ebene lag. Sportfreianlagen sind ungedeckte Anlagen, „die zum Zweck des Sports errichtet werden und in denen [...] Sportarten ausgeübt werden“ (DIN 18035-1:2018-09 „Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik“, S. 5). Sie bestehen aus Großspielfeldern (z.B. für Fußball, Rugby, Feldhockey, Cricket, einzelne leichtathletische Elemente) und Kleinspielfeldern (z.B. für Tennis, Beachvolleyball, Basketball). Nicht untersucht wurden somit bspw. Anlagen für Wassersport, Calisthenics-Anlagen und Skateparks.

Die Forschung erfolgte in einem interdisziplinären Team. Die Expertise an der RPTU Kaiserslautern-Landau lag im Bereich der räumlichen Klimaanpassung unter Leitung von Prof. Dr. Anke Schmidt und Bearbeitung von M.Sc. Sara Sittinger und beratend durch Prof. Dr. Martin Berchtold. Die sportwissenschaftliche Seite übernahm das Institut für Sportmanagement und Sportmedizinische Technik der Hochschule Koblenz unter der Leitung von Prof. Dr. Lutz Thieme unter Mitarbeit von M.Sc. Matthias Weinfurter. Begleitet wurde das Projekt durch einen Projektbeirat, in dem rund 15 Personen mit unterschiedlichen Expertisen vertreten waren.

Das Forschungsteam untersuchte, welche spezifischen Rahmenbedingungen zur Anpassung von Sportanlagen an die Folgen des Klimawandels existieren, welche Maßnahmen und Strategien geeignet sind, um bestehende Sportanlagen zukunftsfähig, d.h. klimaresilient und klimagerecht, umzubauen und welche Mehrwerte dabei umgesetzt werden können. Dies geschah erstens mit Blick auf die Nutzenden, zweitens mit Blick

auf die Vulnerabilität der Anlage selbst gegenüber Klimaereignissen und drittens mit Blick auf neue Anforderungen und Aufgaben von Sportanlagen für die Gesellschaft. Im Projekt wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt sowie Umsetzungspfade und Gelingensbedingungen über die Anwendung an konkreten Fallbeispielen erarbeitet.

Dabei ging es nicht allein um funktionale Klimaanpassung, sondern vielmehr um eine Perspektive, in der Klimaanpassung mit weiteren Aspekten multifunktional zur Entwicklung zukunftsfähiger Sportanlagen zusammengedacht werden kann. Die Ergebnisse des Projekts schaffen zum einen eine Grundlage, um Forschungsbedarfe für das komplexe Thema „klimaresiliente Sportanlagen und Klimaanpassung“ zu bestimmen und zu priorisieren. Zum anderen entstand eine Handreichung für die Praxis, um eine Orientierung über die Handlungsoptionen und konkret umsetzbare Maßnahmen zu geben.



Perspektiven für Sportanlagen im Klimawandel ermitteln

3 Forschungsvorgehen

Die Aufgabe des Forschungsprojekts „Klimaanangepasste Sportanlagen – Klima SAN“ bestand darin, praxistaugliche und deutschlandweit anwendbare Maßnahmen zur Gestaltung von klimaresilienten und klimagerechten Sportanlagen zu identifizieren, zu bewerten und zu strukturieren. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass unterschiedliche Sportanlagentypen (wie Sporthallen, Sportplätze oder Schwimmbäder) sowie standortspezifische Gegebenheiten (z. B. räumliche Lage oder Quartiersbezug) in die Planung einfließen. Ziel war es, neben technischen und baulichen Aspekten auch sportfunktionelle, gesundheitliche, soziale und ökologische Faktoren zu integrieren und deren Anwendbarkeit auf verschiedene Sportanlagentypen zu prüfen.

3.1 Ziel des Forschungsprojekts

Ziel des Projekts war es, praxistaugliche Maßnahmen zur Gestaltung von klimaanangepassten und klimagerechten Sportanlagen zu eruieren, zu bewerten und zu priorisieren. Diese sollten deutschlandweit anwendbar sein und im Sinne eines Handlungskatalogs standortbedingte Eigenarten (z. B. räumliche Lage, Quartiersbezug) und Unterschiede nach Sportstättentypen (z. B. Sporthalle, Sportplatz, Schwimmbad) berücksichtigen. Über technisch-bauliche Aspekte hinaus wurden dabei zudem sportfunktionelle, gesundheitsfördernde, soziale, organisatorische und ökologische Aspekte integriert betrachtet und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf unterschiedliche Sportstättentypen geprüft.

3.2 Fragestellungen

Zur Beantwortung der zentralen Forschungsfrage „Welche spezifischen Rahmenbedingungen existieren zur Anpassung von Sportanlagen an die Folgen des Klimawandels und welche Maßnahmen und Strategien sind geeignet, um bestehende Sportanlagen zukunftsfähig, d. h. klimaresilient und klimagerecht, umzubauen, und welche Mehrwerte können dabei entstehen?“ waren folgende Unterfragen leitend für die Untersuchung:

- Welche Rahmenbedingungen beeinflussen die Klimaanpassung von Sportanlagen (Sporthallen, Sportplätze und Schwimmbäder) – aus raumstruktureller, sportfunktioneller, gesundheitlicher, organisatorischer und baulich-technischer Perspektive und welche Klimaanpassungsanforderungen und -potenziale ergeben sich daraus?
- Welche bestehenden Maßnahmen der Klimaanpassung und -vorsorge lassen sich auf Sportanlagen und Nutzende anwenden?
- Wie können klimarelevante Maßnahmen an bestehenden Sportanlagen umgesetzt werden, wie können Mehrwerte generiert werden und wie sollten entsprechende Prozesse gestaltet werden? Wo liegen zukünftige Forschungsbedarfe?

3.3 Ablauf

Das Forschungsprojekt folgte einer klar strukturierten und methodischen Vorgehensweise, um umfassende und praxisorientierte Ergebnisse zu erzielen. Zu Beginn des Projekts wurde eine intensive Literatur- und Internetrecherche durchgeführt, um Betrachtungsaspekte für klimaanangepasste Sportanlagen zu entwickeln. Parallel dazu wurden zukunftsorientierte Maßnahmen erarbeitet, wobei Luftbilder ausgewertet und umgesetzte Beispiele analysiert wurden.

Die ersten Ergebnisse dieser beiden Schritte wurden anschließend mit dem Projektbeirat abgestimmt, um eine fundierte und praxisnahe Grundlage für die weitere Arbeit zu schaffen. Aufbauend darauf fanden drei Gruppeninterviews statt, die in Form von interaktiven Onlineworkshops am Beispiel einer fiktiven Sportanlage durchgeführt wurden. Die rund 20 Teilnehmenden repräsentierten eine breite Expertise aus den Bereichen Sportorganisation, Kommunen als Träger, Forschung, Klimaanpassung im Freiraum, Klimagesundheit und Sportböden.

Im weiteren Verlauf wurden die identifizierten Maßnahmenbausteine strukturiert. Die Ergebnisse wurden in eine Anwendungsmatrix über-

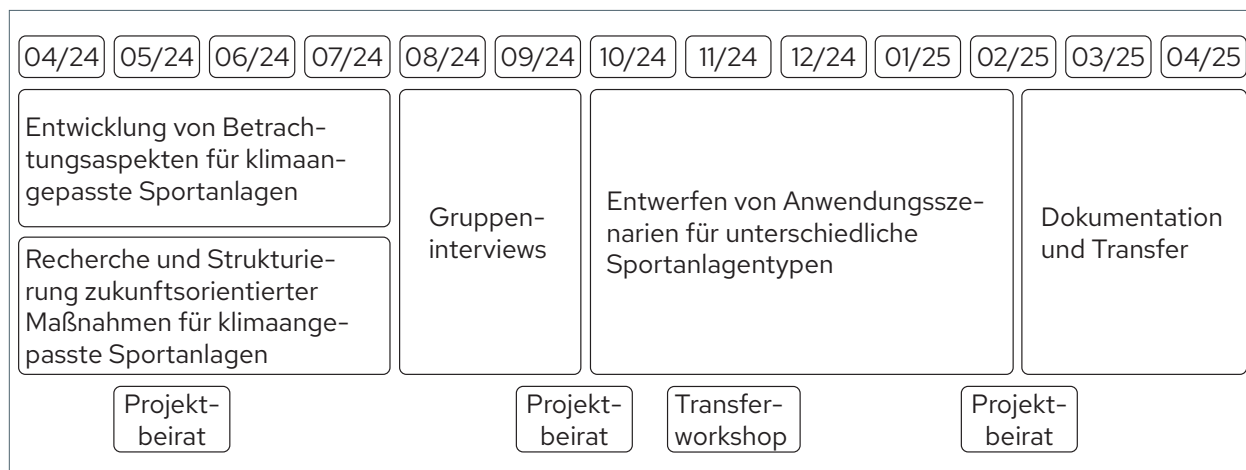


Abb. 1: Zeitplan Forschungsvorhaben (eigene Darstellung)

führt, die Pfadabhängigkeiten von Klimafolgen und Klimaanpassungsmaßnahmen darstellt. Die Maßnahmensteckbriefe wurden durch die Teilnehmenden der Interviews verifiziert, vervollständigt und auf ihre Plausibilität überprüft. Anpassungen der Maßnahmensteckbriefe wurden mit den Teilnehmenden der Interviews rückgekoppelt.

Ein zentraler Projektschritt war die Erarbeitung von Anwendungsszenarien für verschiedene Sportanlagentypen. Im Rahmen des Transferworkshops wurden Gelingensbedingungen, Umsetzungsschritte und die Rollen der Beteiligten erarbeitet. Die Veranstaltung war als interaktives

Workshopformat gestaltet und beinhaltete eine abschließende Diskussion. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurden räumliche Testentwürfe erstellt, um die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen auf den Beispielanlagen räumlich und prozessual abzubilden.

Abschließend wurde ein umfassender Abschlussbericht für die Fachöffentlichkeit erstellt, ergänzt durch eine praxisorientierte Handreichung für Vereine und weitere Interessierte. Die Ergebnisse wurden abschließend im Projektbeirat vorgestellt und in Fachmedien veröffentlicht, um eine umfassende Verbreitung sicherzustellen und den Wissenstransfer zu fördern.

KLIMAFOLGEN

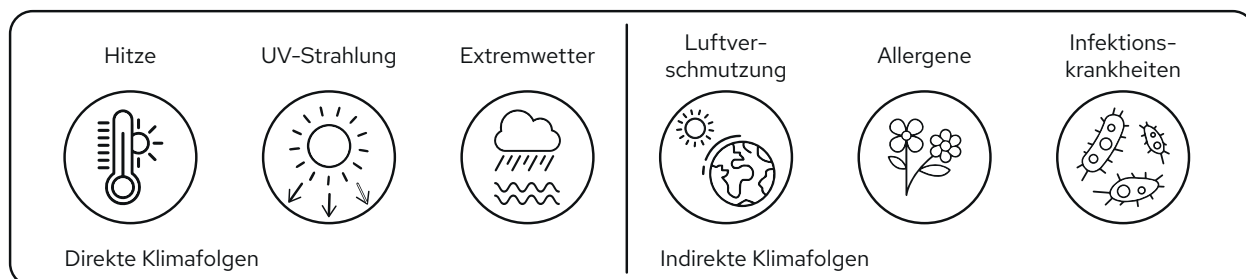
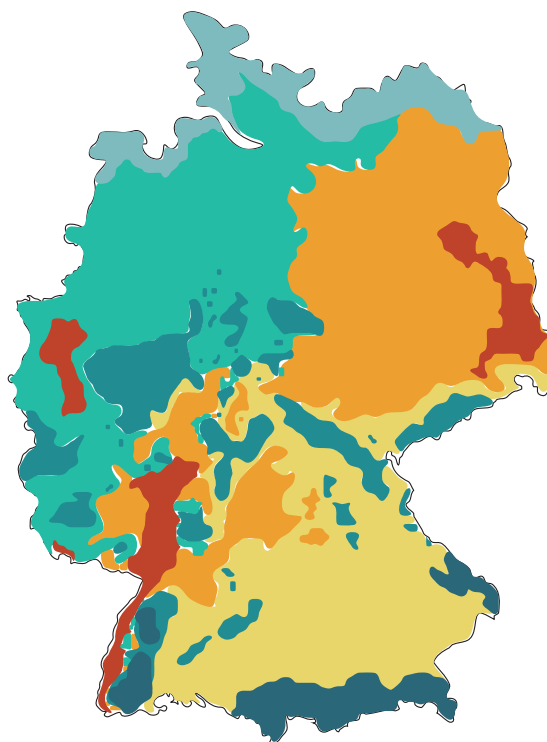


Abb. 2: Klimafolgen (eigene Darstellung)

4 Auswirkungen des Klimawandels auf Anlagen und Nutzende

Der Klimawandel führt zu einer deutlichen Erhöhung der bodennahen Lufttemperatur, da steigende Treibhausgaskonzentrationen einen zusätzlichen Strahlungsantrieb auf die Erde ausüben (DKRZ, o.D.). Wärmere Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen und transportieren. Kommt es dann zum Niederschlag, regnet es große Wassermengen in kurzer Zeit (Starkregenereignis). Diese direkten Klimafolgen haben einen direkten Einfluss auf die Menschen und ihre Umwelt. Indirekte Klimafolgen resultieren aus den direkten Folgen (Schneider, Winning et al., 2022, S. 4; Wheeler et al., 2018, S. 170). Direkte Klimafolgen bestehen neben der zunehmenden Hitzebelastung und häufiger auftretenden Extremwetterereignissen auch aus einer erhöhten UV-Strahlung. Zu den indirekten Folgen zählen erhöhte Luftverschmutzung (Ozonbelastung), Verstärkung und Häufung von Allergenen sowie das häufigere Auftreten von Infektionskrankheiten (Schneider, Winning et al., 2022, S. 5).

Die Klimaveränderungen prägen sich regional unterschiedlich aus. In Deutschland lassen sich verschiedene Klimaraumtypen unterscheiden, die regional spezifische Veränderungen aufweisen. Während trockenere Regionen wärmer werden und häufiger mit Starkregen konfrontiert sind, bleiben kühlere Regionen feucht und windig (UBA, 2015, S. 93–94). Während der Norden Deutschlands von starken Winden betroffen ist, treten im Süden zunehmend Hagelereignisse auf (BBSR, 2023a, S. 32). Besonders betroffen von der Erwärmung sind die bereits heute wärmsten Regionen, vor allem der Westen und der äußerste Osten, wo Temperaturen steigen und die Anzahl der Hitzetage sowie Tropennächte zunimmt. Zudem steigt dort der mittlere Winterniederschlag. Die trockenste Region, zu der große Teile Ost- und Mitteldeutschlands gehören, bleibt die trockenste, erfährt aber mehr Starkregen sowie überdurchschnittlich viele Hitzetage und Tropennächte (UBA, 2021, S. 109–110). In den Mittelgebirgen nehmen Starkregentage und Winterniederschläge zu, während Sommer trockener werden. Das Gebirgsklima ist besonders stark betroffen: Winterniederschläge und Starkregen steigen überproportional, während Frosttage deutlich abnehmen. Küstenregionen erleben mehr Starkregen und feuchtere Winter



- Wärmste Region: Sehr starke Zunahme von Hitze
- Südosten: Sehr starke Zunahme von Hitze, starke Zunahme von Trockenheit
- Trockenste Region: Starke Zunahme von Hitze, Starkregen und Trockenheit
- Mittelgebirge: Sehr starke Zunahme von Trockenheit, starke Zunahme von Hitze und Starkregen
- Gebirge: Sehr starke Zunahme an Trockenheit, starke Zunahme von Hitze
- Küsten: Starke Zunahme von Starkregen
- Nordwesten: Zunahme von Hitze, Starkregen und Trockenheit

Abb. 3: Regionale Disparitäten der Klimaveränderungen (eigene Darstellung nach UBA, 2022, S. 9)

bei moderatem Temperaturanstieg. Der Südosten Deutschlands, von Baden-Württemberg bis Sachsen, wird sich am stärksten erwärmen, mit weniger Sommerniederschlägen und längeren Trockenperioden (UBA, 2022, S. 9–11).

Die Analyse von Gefährdung steht zu Beginn der Frage nach möglichen Maßnahmen zur Klimaanpassung. Zwei Aspekte sind hierbei entscheidend: die Exposition, also das Maß, in dem Mensch und Umwelt klimatischen Veränderungen ausgesetzt sind, und die Vulnerabilität, die beschreibt, wie empfindlich und anpassungsfähig sie auf diese Veränderungen reagieren.

Sportanlagen sind durch die direkten Klimafolgen der zunehmenden Hitze und der häufiger auftretenden Extremwetterereignisse betroffen und erleiden Schäden. Intensivere und länger anhaltende Hitzeperioden lassen Böden austrocknen und Pflanzen verdorren. Bestimmte Materialien sind selbst anfällig für Hitzeschäden. So kommt es bei asphaltierten Flächen immer häufiger zu Hitzeschäden oder -brüchen in Form von Aufwölben oder -platzen (BBSR, 2023a, S. 50). Bestimmte Sportböden müssen im Sommer bewässert werden, um die Sportfunktionalität zu erhalten und Schäden zu vermeiden (Katthage, 2022, S. 62). Die Anforderungen an die Bewässerung von Sportböden regelt die DIN 18035-3:2006-09 „Sportplätze – Teil 3: Entwässerung“. Darin enthalten sind etwa die Wasserquellen, aber auch der Wasserverbrauch. Neben den Sportböden können auch die in den Ergänzungsflächen vorhandenen Oberflächen wie etwa Rasen- oder Sandflächen bei entsprechenden Temperaturen austrocknen und stauben.

Dem erhöhten Bewässerungsbedarf der Böden stehen immer häufiger ausgerufene Bewässerungsverbote aufgrund von sommerlicher Wasserknappheit gegenüber und stellen die Anlagen und deren Betreibende vor große Herausforderungen. Für den Betrieb der Sportanlagen besteht deshalb häufig eine Diskrepanz zwischen hitzebedingtem Bewässerungsbedarf und Wasserverfügbarkeit (Isb h, 2023, S. 5). Die Folgen von Extremwetterereignissen zeigen sich als Überflutungen, Aufschwemmungen und Schäden am Mobiliar. Vor allem dann, wenn Böden verdichtet und ausgetrocknet sind, können sie bei einem Starkregenereignis nicht ausreichend Niederschlagswasser aufnehmen. Oberflächen können sich je nach deren Wärmespeicherkapazität stark aufheizen und die Wärme anschließend an die unmittelbare Umgebung abgeben. Hierzu zählen vor allem dunkle und stark ver-

siegelte Oberflächen (BBSR, 2023a, S. 61). Die Kühlleistung nicht versiegelter, aber dafür stark verdichteter Böden kann stark beeinträchtigt sein, wenn das Niederschlagswasser aufgrund der Bodenbeschaffenheit nicht im Boden gespeichert werden kann (Becker et al., 2015, S. 10).

Aus den Folgen des Klimawandels für die Sportanlage lassen sich entsprechend Wirkungsketten für die gesundheitliche Belastung von Nutzenden einer Anlage ableiten. Die direkten Auswirkungen des Klimawandels belasten die Nutzenden der Anlage durch Hitze und UV-Strahlung sowie Extremwetterereignisse. Typische Folgen sind z. B. Hitzschlag, Sonnenstich, Sonnenbrand. Dunkle und versiegelte Flächen nehmen bei entsprechender Lufttemperatur Wärme auf und geben sie anschließend an ihre Umgebung ab (BAFU, 2018, S. 11). So können die Nutzenden nicht nur durch hohe Lufttemperaturen, sondern auch durch die Wärmeabgabe von Oberflächen belastet werden. Sie weisen dabei differenzierte Gefährdungen auf, da sich Exposition und Vulnerabilität je nach Aktivität auf der Anlage und körperlicher Verfassung unterscheiden. Kleinkinder und ältere Menschen sind grundsätzlich mehr von gesundheitlichen Auswirkungen durch Hitze belastet als andere Altersgruppen (BAFU, 2018, S. 11; Mücke et al., 2019, S. 4, 2023, S. 12), aber auch weitere Faktoren wie etwa das Sporttreiben im Freien erhöht die Belastung für hitzebedingte gesundheitliche Belastungen (Mücke et al., 2019, S. 4). Nutzende, die aufgrund ihrer Aktivität auf einer Sportfreianlage nicht die Möglichkeit haben, sich im Schatten aufzuhalten, wie etwa Sporttreibende oder Schiedsrichtende während eines Wettkampfs, sind einer erhöhten UV-Strahlung ausgesetzt und somit besonders anfällig für UV-bedingte Hauterkrankungen, Sonnenstich und Sonnenbrand. Dies gilt auch für Zuschauende am Spielfeldrand, sofern dieser nicht verschattet ist (Schneider et al., 2024, S. 14).

SCHÄDEN

Schäden durch Hitze

- Ausgetrocknete Böden
- Verdorrte Pflanzen
- Verformung von Asphalt

Schäden durch Wasser

- Überflutete Böden
- Aufgeschwemmtes Material
- Überflutete Gebäudeteile
- Schäden an der Innenausstattung

Abb. 4: Schäden (eigene Darstellung)

Indirekte Klimafolgen belasten die Nutzenden durch Luftverschmutzung, Allergene und Infektionskrankheiten. Die zunehmende Luftverschmutzung belastet die Atemwege. Die Anfälligkeit für ozon- und feinstaubbedingte Atemwegserkrankungen nimmt mit erhöhter

Atemfrequenz zu (Schneider et al., 2024, S. 15). Mildere Wetterbedingungen verlängern bereits heute die Pollenflugsaison, und die Konzentration der Pollen in der Luft hat zugenommen (Schneider et al., 2024, S. 15). Das Risiko für Zeckenstiche, durch die Borreliose übertragen werden kann, ist besonders für Outdoor-Sporttreibende in Deutschland hoch. In den letzten

BELASTUNGEN

Hitze

- Hitzschlag
- Hyperthermie
- Hautkrankheiten

UV-Strahlung

- Sonnenstich
- Sonnenbrand
- Hautkrankheiten

Extremwetter

- Risiko für Blitzeinschläge

Luftverschmutzung

- Ozonbedingte Erkrankungen
- Atemwegserkrankungen

Allergene

- Allergische Reaktion aufgrund veränderter Pollenflugzeiten
- Allergische Reaktion aufgrund veränderter Pollenflugintensität
- Allergische Reaktion auf Neophyten und Wespen

Infektionskrankheiten

- Infektion durch Vektorenerreger (FSME, Lyme-Borreliose etc.)
- Lebensmittelinfektionen

Abb. 5: Gesundheitliche Belastungen (eigene Darstellung)

Jahren häuften sich außerdem Berichte über den Eintrag ursprünglich nicht heimischer Insekten wie der Tigermücke, die sich bereits in klimatisch geeigneten Regionen Baden-Württembergs angesiedelt hat (LGA BW, 2023) und Dengue-, Zika- oder Gelbfieber auf den Menschen übertragen kann (Novickij, 2024). Die Wahrscheinlichkeit, dass die Gefährdung vorliegt, ist unterschiedlich. Die jeweiligen Vulnerabilitäten sind für die Anlagen abzuschätzen.

4.1 Vulnerabilitäten von Sportanlagen

Neben den allgemeinen Vulnerabilitäten durch Klimaveränderungen für Mensch und Umwelt bestehen für jede Sportanlage auch spezifische Vulnerabilitäten hinsichtlich der Auswirkungen für die Anlage und die Nutzenden. Um in einem späteren Schritt zu entscheiden, welche Klimaanpassungsmaßnahmen für die Anlage und die Nutzenden sinnvoll und geeignet sind, gilt es, im ersten Schritt abzuschätzen, welche konkreten Vulnerabilitäten vorliegen. Die Erörterung sollte die unterschiedlichen Themenbereiche der Lage, der Flächen (Sportböden und Ergänzungsflächen), der Gebäude und der Nutzung beinhalten, um ein differenziertes Bild von der spezifischen Situation zu erhalten.

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurde eine „Checkliste Vulnerabilität“ erstellt und hier veröffentlicht: <https://ru.rptu.de/fgs/freiraum/forschung/klimaangepasste-sportanlagen-klimasan>. Diese Checkliste soll den Betreibern von Sportanlagen und den Zuständigen für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen als niederschwelliger Zugang dienen, die Vulnerabilität für die Folgen des Klimawandels für eine Anlage und die Sporttreibenden einschätzen zu können. Sie enthält die oben aufgeführten Themenbereiche, die bei der Debatte aufgegriffen werden sollten.

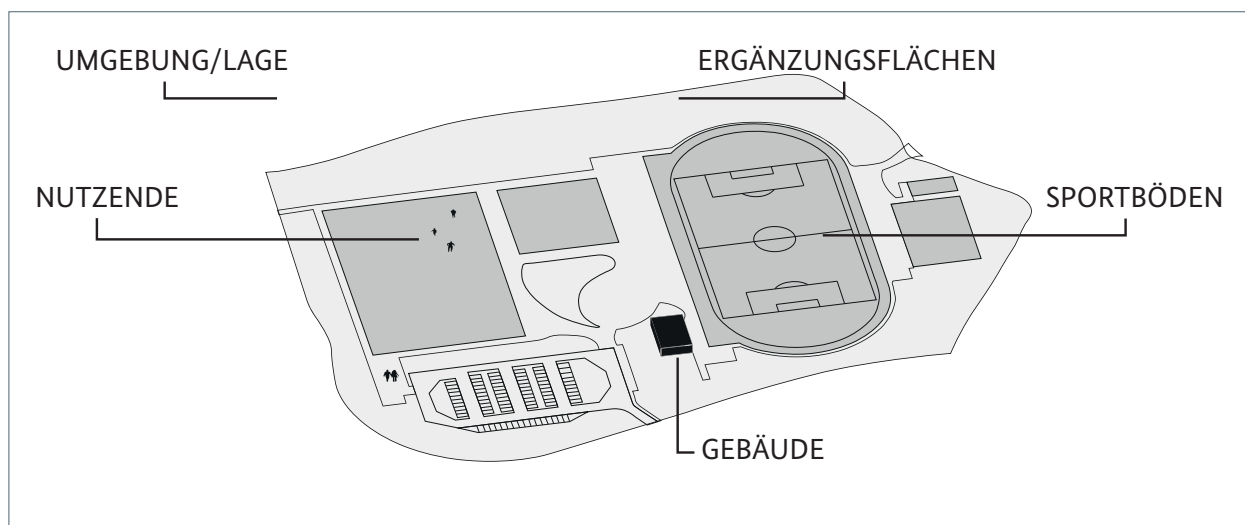


Abb. 6: Schema Sportanlage (eigene Darstellung)

4.1.1 Lagespezifische Betrachtungsaspekte

Lagespezifische Betrachtungsaspekte für die Vulnerabilität einer Sportanlage und deren Nutzenden geht über allgemein regional unterschiedliche Klimaveränderungen in Deutschland hinaus, indem sie ortsspezifische Kriterien in den Blick nehmen (Algesheimer, 2019, S. 33; BBSR, 2023a, S. 49).

Besonders betroffen sind Anlagen in der Umgebung großflächig versiegelter Flächen, dichter Bebauung und Abwärme aus Verkehr und Industrie (BAFU, 2018, S. 11; BBSR, 2023a, S. 110). Diese Gegebenheiten verstärken den Hitzeinseleffekt und wirken sich auch auf benachbarte Freiflächen wie etwa Sportanlagen aus. Dies ist vor allem bei Sportanlagen im urbanen Raum gegeben, aber auch Anlagen im ländlichen Raum, die sich bspw. in der Nähe von Gewerbe- oder Industriegebieten befinden, können von der Wärmeabgabe betroffen sein (BAFU, 2018, S. 9; BBSR, 2023a, S. 110). Für die Beurteilung der diesbezüglichen Betroffenheit der konkreten Anlage können öffentlich zugängliche Stadtklimaanalysen, Hitzeaktionspläne oder Isothermenkarten (Hitzekarten) herangezogen werden. Sie geben Aufschluss darüber, ob für die konkrete Anlage eine ortsspezifische Hitzegefährdung vorliegt.

Der Versiegelungsgrad hat außerdem Einfluss auf die Folgen eines Starkregen- und Überflutungsereignisses. Wo größere Niederschlagsmengen nicht ausreichend versickern können, stauen sie sich auf oder fließen ungehindert in die Kanalisation und führen dort zu Überlastungen (BBSR, 2023a, S. 114). Sportfreianlagen sind gerade in dicht bebauten Gebieten häufig eine der wenigen großflächigen Freiflächen. Niederschlagswasser, das an anderen Orten nicht versickern kann, sucht sich einen Fließweg zur nächsten freien Fläche. Sportanlagen in der Nähe zu Fließgewässern waren in der Vergangenheit häufiger von Überschwemmungen betroffen, wenn die Gewässer die großen Niederschlagsmengen eines Starkregenereignisses nicht vollständig aufnehmen konnten und so über die Ufer traten (BBSR, 2023a, S. 114). Starkregen- und Hochwassergefahrenkarten sind

bereits für einige Kommunen vorhanden und treffen Aussagen über besonders von Starkregen oder Hochwasser betroffene Orte.

4.1.2 Flächenspezifische Betrachtungsaspekte

Die Flächen auf einer Sportanlage (Sportböden und Ergänzungsflächen) weisen bestimmte Faktoren auf, die die Vulnerabilität der Anlage und der Nutzenden beeinflussen.

Die Sportplatzmaße auf einer Sportanlage hängen unmittelbar mit der angebotenen Sportart zusammen. Eine Verschattung ist in den meisten Fällen nicht gegeben oder möglich (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Die Nutzenden der Groß- und Kleinspielfelder oder der Randzonen wie etwa Publikumsbereiche oder Auswechselbänke sind deshalb ungehindert der Sonne ausgesetzt. In den Ergänzungsflächen befinden sich häufig Spielplätze oder Bereiche für Außengastronomie, die häufig nur zum Teil verschattet sind.

Verschiedene Materialien auf einer Sportanlage nehmen Wärme auf und geben sie anschließend wieder an ihre Umgebung ab, wodurch die Entstehung eines Wärmeinseleffekts hervorgerufen werden kann. Dies betrifft sowohl unterschiedliche Sportböden wie Kunstrasenplätze oder Leichtathletikbahnen, die sich bei entsprechender Hitze auf bis zu 75 °C aufheizen können (lsb h, 2023, S. 5), als auch asphaltierte Flächen wie Stellplätze, Erschließungsflächen und Flächen für Außengastronomie. Auch die Farbgebung hat einen Einfluss auf die Wärmeentwicklung auf einer Sportanlage, wobei dunkle Farben weniger Strahlung reflektieren und deshalb mehr Wärme an die Umgebung abgeben als helle (BBSR, 2023a, S. 110).

Im Zusammenhang mit dem Versiegelungsgrad und der Durchlässigkeit von Oberflächen steht auch die Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser in den Boden (BBSR, 2023a, S. 114). Sind die Flächen auf einer Sportanlage größtenteils versiegelt (z.B. Asphalt oder Kunststoff) oder sind die Oberflächen nicht ausreichend durchlässig (z.B. verdichteter Rasenboden

oder Kunststoffrasen), besteht die Gefahr, dass die Anlage bei einem Starkregenereignis das Niederschlagswasser nicht ausreichend aufnehmen kann. Wasserdurchlässige Böden befinden sich auf Sportanlagen meist in den Ergänzungsflächen (Katthage, 2022, S. 57).

4.1.3 Gebäudespezifische Betrachtungsaspekte

Die Betrachtung der gebäudespezifischen Aspekte beinhaltet Faktoren, die Gebäude auf Sportanlagen betreffen. Diese können sowohl Sporthallen als auch Nebengebäude wie Umkleidekabinen oder Vereinsheime sein. Eine ungenügende Dämm- und Isolierungsfähigkeit eines Gebäudes begünstigt die Entstehung von Hitze im Innenraum. Die überwiegende Anzahl der Sportanlagen (inklusive der Gebäude) wurde vor dem Jahr 1990 erbaut (SMK et al., 2002, S. 26). Da sich die Dämm- und Isolierungstechniken von Gebäuden in den letzten Jahrzehnten stark verbessert haben, kann aus dem Baujahr eines Gebäudes dessen Dämmfähigkeit abgeleitet werden. Aufschlüsse hierüber können über Baugenehmigungen oder das Heizverhalten gezogen werden.

Die Gefahr eines Wassereintritts in das Gebäude bei einem Starkregen- oder Überflutungsereignis ist abhängig davon, ob es am Gebäude Wassereintrittsmöglichkeiten gibt. Dies können Türen/Fenster, Lichtschächte und Hausanschlüsse sein (BBSR, 2019, S. 29–42). Um herauszufinden, ob eine Anpassungsmaßnahme sinnvoll wäre, kann überprüft werden, ob es in der Vergangenheit bereits zu Überflutungen kam, es ebenerdige Eintrittsmöglichkeiten gibt und ob Rückstausicherungen vorhanden und intakt sind.

4.1.4 Nutzungsspezifische Betrachtungsaspekte

Die nutzungsspezifische Ausgangslage gibt Aufschluss über die Faktoren, die Sporttreibende und andere Nutzende der Sportanlage klimabedingt belasten. Im Gegensatz zu den vorangegangenen Aspekten geht es bei der nutzungsspezifischen Ausgangslage um die Vulnerabilität der Nutzenden.

Regelungen für die Ausübung des Sports werden vom Fachverband der jeweiligen Sportart getroffen. Hierzu zählen etwa die Festlegung von Wettkampfzeiten, Satzlängen, Pausenregelungen und Strafen bei vereinsseitigen Wettkampfabsagen. Hinzu kommen Lärmemissionsregelungen, die den zeitlichen Betrieb von Sportanlagen auf einen bestimmten Zeitraum begrenzen können. Sporttreibende müssen sich nach diesen Regelungen richten und können denen etwa bei einem Wettkampf während der Hitzespitzen nicht ausweichen (Funke et al., 2022, S. 162; lsb h, 2023, S. 6; Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider et al., 2024, S. 17).

Für die Gestaltung des Trainings sind die jeweiligen Übungsleitungen zuständig, die im Breitensport häufig durch Ehrenamtliche besetzt sind. Die Ausbildung dieser Übungsleitungen geschieht durch das Absolvieren einer Lizenz, für deren Erlangen ein bestimmtes Curriculum durchlaufen werden muss. Das Thema der Gesundheitsprävention und das Erkennen von gesundheitlichen Beeinträchtigungen etwa durch Hitze oder UV-Strahlung kann demnach nur innerhalb dieses Lehrplans stattfinden und steht dort in Konkurrenz zu vielen anderen Themen. Sofern keine ausreichende Gesundheitskompetenz vorhanden ist, können Sporttreibende wie etwa Kinder nicht unbedingt selbst angemessen auf klimabedingte gesundheitliche Risiken reagieren oder ihnen vorbeugen (Reismann et al., 2021, S. 6).

Neben dem Trainings- und Wettkampfbetrieb spielt auch die Ausstattung der Sportanlage eine Rolle bei der Beurteilung der Vulnerabilität der Nutzenden. Hierzu zählen etwa der Zugang zu Trinkwasser in Form von Trinkwasserspendern oder Außenhähnen mit Trinkwasserqualität, aber auch Schattenplätze oder kühle Orte, die bei Bedarf von den Nutzenden aufgesucht werden können, um sich bei sommerlicher Hitze zu kühlen. Hinzu kommen Informationsquellen bspw. für Verhaltensappelle (Funke et al., 2022, S. 162; Schneider et al., 2024, S. 14; Schneider, Winning et al., 2022, S. 8).



Klimaveränderungen wirken auf die Nutzenden von Sportanlagen



Jede Sportanlage hat spezifische Vulnerabilitäten

5 Klimaanpassung von Sportanlagen

Die Erarbeitung der Klimaanpassungsmaßnahmen für Sportanlagen verfolgte die Frage, welche bestehenden Maßnahmen der Klimaanpassung und Klimavorsorge bereits existieren und ob und wie sie sich auf Sportanlagen anwenden lassen. Die Anpassung auf der Anlage hat das Ziel, sowohl die Anlage an die Folgen des Klimawandels anzupassen als auch gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Nutzenden vorzubeugen oder sie abzumildern.

Die Maßnahmen orientieren sich am TOP-Prinzip. Das TOP-Prinzip beschreibt ein abgestuftes Vorgehen, das originär aus dem Arbeitsschutz und dem Gesundheitswesen bekannt ist (Mücke et al., 2020; Ziello et al., 2018). Das Vorgehen, das technische, organisatorische und personenbezogene Maßnahmen umfasst, dient der Minimierung arbeitsplatzspezifischer Risiken. Zunächst sollen Risiken durch technische oder bauliche Maßnahmen (T) vermieden werden, beispielsweise durch die Anpassung der Infrastruktur. Wenn dies nicht ausreicht, folgen organisatorische Maßnahmen (O), die unabhängig vom individuellen Verhalten greifen, wie die Anpassung von Abläufen oder Organisations- und Kommunikationsstrukturen. Personenbezogene Maßnahmen (P) kommen ergänzend hinzu, um verbleibende Restrisiken zu reduzieren, erfordern jedoch die aktive Nutzung durch die Betroffenen, wie etwa das Bereitstellen von Wasserflaschen oder Sonnenschutzmitteln (Schneider, Winning et al., 2022, S. 4).

Die in diesem Forschungsprojekt zusammengetragenen Klimaanpassungsmaßnahmen orientieren sich an dem oben beschriebenen TOP-Prinzip, wobei anders als im Arbeitsschutz auf Sportanlagen die organisatorisch/sozialen und personenbezogenen Maßnahmen nicht erst nachgelagert getroffen werden, sondern vielmehr einen präventiven Charakter haben. Die technischen oder baulichen Maßnahmen (T) werden in diesem Forschungsprojekt noch einmal in ökologisch/naturbasiert und baulich-technisch aufgeschlüsselt, da sich hierdurch detaillierter abbildbare Synergien zwischen den Maßnahmen ergeben. Somit arbeitet dieses Projekt mit den Maßnahmentypen baulich-technisch, ökologisch/naturbasiert, organisatorisch/sozial und personenbezogen (siehe Abbildung 7).

Sportanlagen sollen durch die Umsetzung von ökologischen/naturbasierten und baulich-technischen Klimaanpassungsmaßnahmen nicht in ihrer Sportfunktionalität eingeschränkt werden. Deshalb ist besonders darauf zu achten, wo auf einer Sportanlage welche Maßnahme umgesetzt werden kann. Hierbei wurde unterschieden in: Sportboden, Ergänzungsfläche und Gebäude. Der Schwerpunkt der ökologischen/naturbasierten und der baulich-technischen Klimaanpassungsmaßnahmen liegt auf der Betrachtung der Flächen und ihrer Anpassungspotenziale. Eine eingehende Beurteilung darüber, inwiefern unterschiedliche Sportböden anpassungsfähig oder -bedürftig sind, war nicht Teil dieses Projekts.

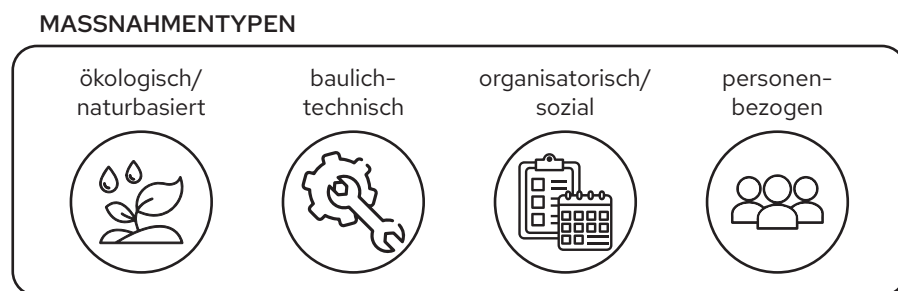


Abb. 7: Maßnahmentypen (eigene Darstellung)

5.1 Maßnahmenkatalog

Der im Forschungsprojekt entwickelte Maßnahmenkatalog gliedert sich in die drei Themenfelder (TF) „Die kühle Sportanlage“, „Die vorsorgende Sportanlage“ und „Der gesunde Sportbetrieb“. Im Themenfeld „Die kühle Sportanlage“ befinden sich Maßnahmen, die zur Reduktion von Hitze beitragen. Das Themenfeld „Die vorsorgende Sportanlage“ beinhaltet Maßnahmen, die zur Starkregenvorsorge und daraus resultierend dem verbesserten Schutz vor Schäden beitragen. Im Themenfeld „Der gesunde Sportbetrieb“ sind Maßnahmen enthalten, die sich im Bereich der Verhaltensanpassung und Organisation des Sportbetriebs bewegen.

Jedem Themenfeld lassen sich mehrere Handlungsfelder (HF) zuordnen, an denen sich die Maßnahmen (M) aufreihen. Die drei Themenfelder wurden in Anlehnung an das TOP-Prinzip aufgestellt. Während die Themenfelder „Die kühle Sportanlage“ und „Die vorsorgende Sportanlage“ aus baulich-technischen und ökologischen/naturbasierten Maßnahmen bestehen, enthält das Themenfeld „Der gesunde Sportbetrieb“ organisatorische/soziale und personenbezogene Maßnahmen.

Die im Folgenden beschriebenen Klimaanpassungsmaßnahmen basieren auf einschlägigen Publikationen zum Thema Klimaanpassung in der Stadt (BBSR, 2016; Stadt Freiburg im Breisgau, 2023; Stadt Karlsruhe, 2013; Stadt Zürich, 2020; Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, 2016), Klimaanpassung Freiraum und Gebäude (BBSR, 2023a; Burggraf et al., 2024), Klimagesundheit (Schneider et al., 2024; Schneider, Winning et al., 2022) und Klimaanpassung von Sportanlagen (BISp, 2017a, 2017b). Die dort aufgeführten Klimaanpassungsmaßnahmen wurden auf ihre Übertragbarkeit auf Sportanlagen überprüft und auf den Forschungszweck angepasst in Maßnahmensteckbriefe überführt. Bisherige Anpassungsvorschläge zu geltenden Regelungen von Sportverbänden und Sportorganisationen wurden in die Erarbeitung einbezogen. Aktuell geltende Normen und Richtlinien (u. a. DIN, 2022) wurden berücksichtigt. Die Maßnahmensteckbriefe beinhalten eine Beschreibung der Maßnahme, Mehrwerte und Potenziale sowie ein Umsetzungsbeispiel.

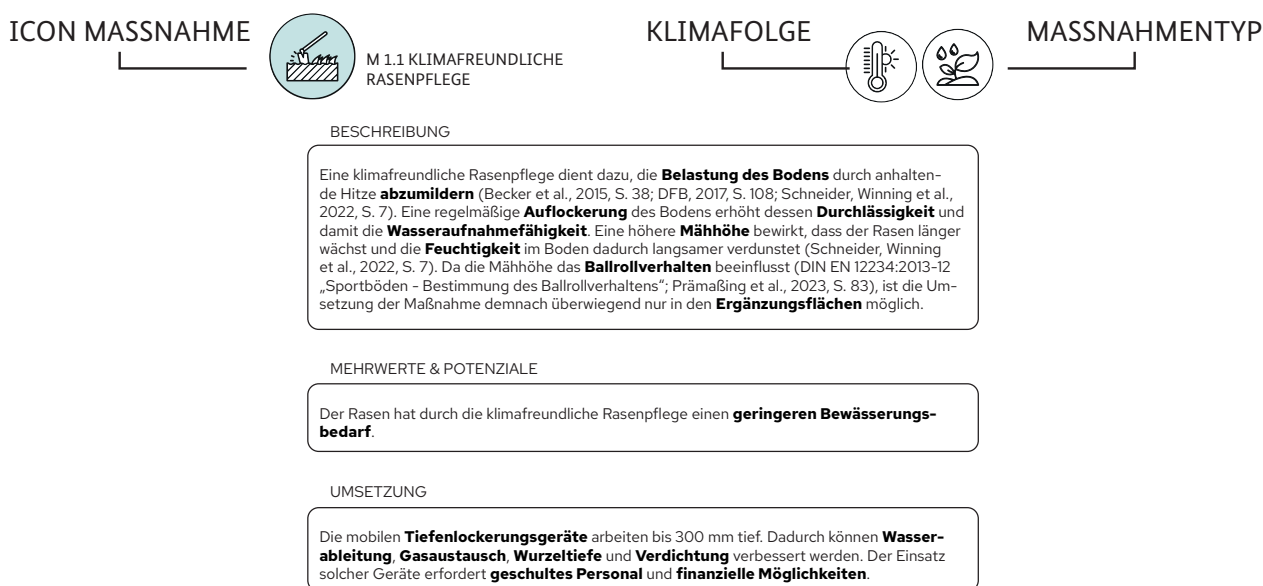


Abb. 8: Beispielhafter Maßnahmensteckbrief

5.1.1 Themenfeld „Die kühle Sportanlage“

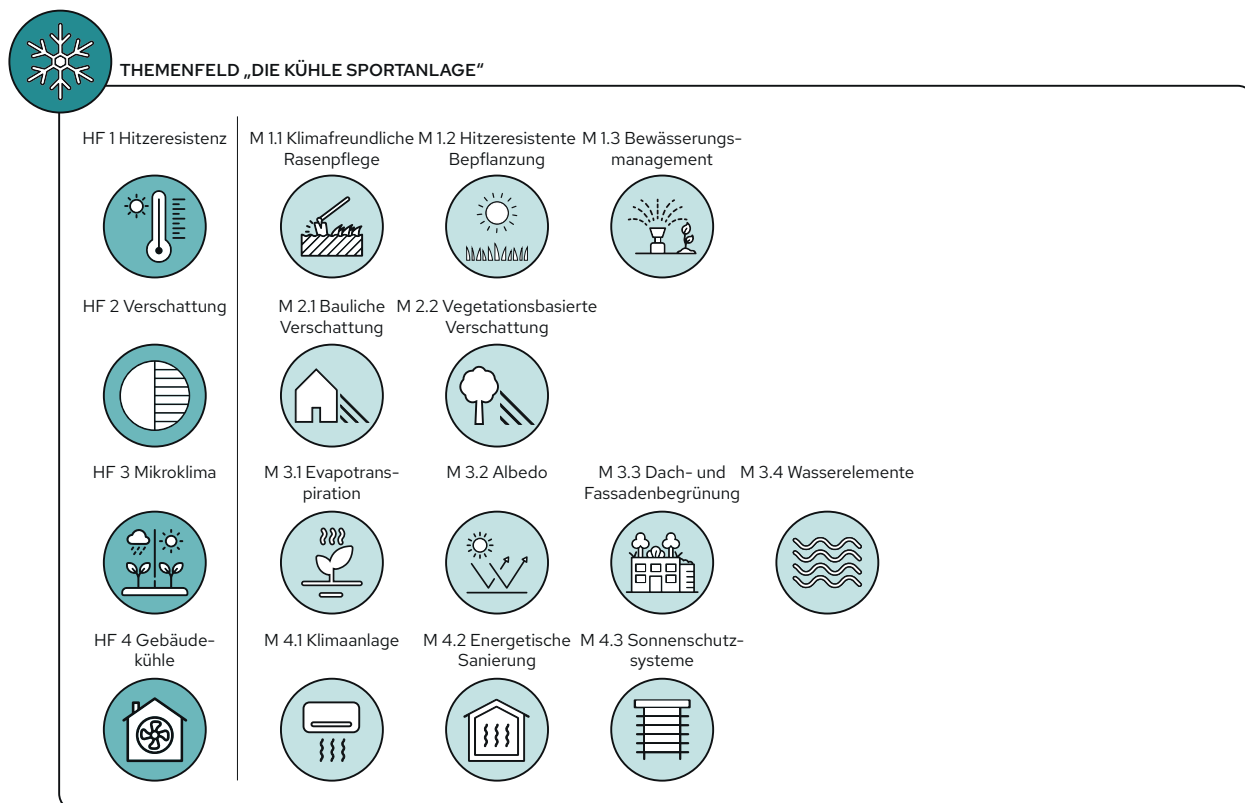


Abb. 9: Maßnahmenkatalog „Die kühle Sportanlage“ (eigene Darstellung)

„Die kühle Sportanlage“ enthält Handlungsfelder und Maßnahmen in Bezug auf die Klimafolge Hitze und die Maßnahmen lassen sich alle den Maßnahmentypen baulich-technisch oder ökologisch/naturbasiert zuordnen. Unter den immer ausgeprägteren Hitzeperioden leiden zum einen Materialien auf der Anlage und zum anderen die Nutzenden. Letztere werden demnach sowohl von der Wärmeabgabe bestimmter Materialien, die den Hitzeinseleffekt verstärken, betroffen, aber auch von der ungehinderten Sonneneinstrahlung (BBSR, 2023a, S. 50; Katthage, 2022, S. 63; Isb h, 2023, S. 5). Je nach Ausstattung und Sanierungsstand der Gebäude auf einer Sportanlage wie etwa Sporthallen, Vereinsheime oder Umkleidekabinen können Nutzende auch im Innenraum durch Hitze belastet sein (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Da die meisten Sportanlagen in Deutschland vor 1990 gebaut wurden (SMK et al., 2002, S. 26), ist trotz finanzieller Bemühungen von einem hohen Sa-

nierungsrückstand bei der Sportinfrastruktur auszugehen (Algesheimer, 2019, S. 30; Hübner et al., 2016, S. 7).



Handlungsfeld „Hitze- resistenz“

Das Handlungsfeld „Hitze-
resistenz“ zielt darauf ab, die Hitzeanfälligkeit der Oberflächen auf einer Sportanlage zu senken. Sowohl Sportböden als auch Ergänzungsflächen leiden unter der zunehmenden Hitze. Mögliche Schadensbilder sind ausgetrocknete, verdichtete oder staubende Sportböden und Ergänzungsflächen (Katthage, 2022, S. 62–63) und verdorrte Pflanzen (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Die Hitzeanfälligkeit dieser Oberflächen geht mit einem erhöhten Bewässerungsbedarf einher, der sich vor dem Hintergrund vermehrter Bewässerungsverbote in sommerlichen Trockenzeiten als Herausforderung erweist (Isb h, 2023, S. 5). Die Kombina-



M 1.1 KLIMAFREUNDLICHE RASENPFLEGE



BESCHREIBUNG

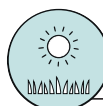
Eine klimafreundliche Rasenpflege dient dazu, die **Belastung des Bodens** durch anhaltende Hitze **abzumildern** (Becker et al., 2015, S. 38; DFB, 2017, S. 108; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Eine regelmäßige **Auflockerung** des Bodens erhöht dessen **Durchlässigkeit** und damit die **Wasseraufnahmefähigkeit**. Eine höhere **Mähhöhe** bewirkt, dass der Rasen länger wächst und die **Feuchtigkeit** im Boden dadurch langsamer verdunstet (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Da die Mähhöhe das **Ballrollverhalten** beeinflusst (DIN EN 12234:2013-12 „Sportböden – Bestimmung des Ballrollverhaltens“; Prämaßing et al., 2023, S. 83), ist die Umsetzung der Maßnahme demnach überwiegend nur in den **Ergänzungsflächen** möglich.

MEHRWERTE & POTENZIALE

Der Rasen hat durch die klimafreundliche Rasenpflege einen **geringeren Bewässerungsbedarf**.

UMSETZUNG

Die mobilen **Tiefenlockerungsgeräte** arbeiten bis 300 mm tief. Dadurch können **Wasserableitung**, **Gasaustausch**, **Wurzeltiefe** und **Verdichtung** verbessert werden. Der Einsatz solcher Geräte erfordert **geschultes Personal** und **finanzielle Möglichkeiten**.



M 1.2 HITZERESISTENTE BEPFLANZUNG



BESCHREIBUNG

Pflanzen leiden unter der **zunehmenden sommerlichen Hitze** und haben deshalb einen **erhöhten Bewässerungsbedarf** (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7; TU Berlin, o.D.). Vor dem Hintergrund von **Bewässerungsverboten** während Hitzeperioden kann es in den Ergänzungsflächen sinnvoll sein, eine **Bepflanzung mit hitzeresistenten Pflanzen** vorzunehmen (Kugel, 2024). Um das Risiko für allergische Reaktionen niedrig zu halten, ist auf die Auswahl **hypoallergener Pflanzen** zu achten. Liegt die Anlage in einem **Naturschutzgebiet**, kann es Regularien zur Verwendung von Pflanzen geben.

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Die Bepflanzung fördert die **Biodiversität**.
- Die Flächen haben durch die Verwendung hitzeresistenter Pflanzen einen **geringeren Bewässerungsbedarf**.
- Die Pflanzen tragen zur **Verdunstungskühle** bei und speichern weniger Wärme als versiegelte Flächen.

UMSETZUNG

Hitzeresistente hypoallergene Pflanzen sind etwa die **Blauraute** und die **Fackellilie**. Beide Pflanzen sind **mehrfährig** und **trockenheitsrobust**, benötigen somit wenig **Wasser und Pflege**.



M1.3 BEWÄSSERUNGS-MANAGEMENT



BESCHREIBUNG

Sowohl **Rasen- und Kunststoffrasenplätze als auch Tennen- und Sandplätze** sollen im Sommer **bewässert** werden, um die Sporttreibenden vor **Hitzebelastungen** zu schützen und die **Oberflächen** zu erhalten. Dies geschieht bspw. über kreisförmige **Beregnungsanlagen**, die je nach Anzahl nicht die gesamte Fläche bewässern können. Ein Rasenplatz hat bei **über 30 °C einen Wasserverbrauch von über 5 l/m²/d** (DIN 18035-2:2020-09 „Sportplätze – Teil 2: Bewässerung“). Vor dem Hintergrund von (sommerlicher) **Wasserknappheit, Bewässerungsverboten** und hohen **Bewässerungskosten** ist die Einrichtung eines **Wassermanagements** notwendig (Becker et al., 2015, S. 10). Für die Nutzung von Regenwasser bedarf es etwa aufgrund von Schwebstoffen im Brauchwasser einer **speziellen Technologie**. Bei **Unterflurbewässerung** kann nur eine in der Tiefe begrenzte Bodenlockerung stattfinden.

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Ein gezieltes **Regenwassermanagement** verringert den **Trinkwasserverbrauch**.
- Die Nutzung von Regenwasser zur Bewässerung von Flächen **entlastet die Vereine finanziell**.

UMSETZUNG

Die **Beregnung** eines Sportplatzes ist abhängig von seiner **Größe** und der **Hauptsportart**. Während bei Rasenplätzen für **Fußball** die Bewässerung mit **Versenkregnern** üblich ist, werden auf Tennenflächen für **Tennis** hauptsächlich **Bewässerungsschläuche** eingesetzt (Katthage, 2022, S. 123).

tion aus klimafreundlicher Rasenpflege (Becker et al., 2015, S. 38; DFB, 2017, S. 108; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7), dem Einsatz hitzeresistenter Bepflanzung (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7; TU Berlin, o.D.) und einem gezielten Bewässerungsmanagement (Becker et al., 2015, S. 10) soll so zur Hitzeresistenz der Sportanlage beitragen.



Handlungsfeld „Verschattung“

Das Handlungsfeld „Verschattung“ beinhaltet zwei verschiedene Möglichkeiten, bestimmte Bereiche auf einer Sportanlage zu verschatten. Große Teile von Sportanlagen sind über einen längeren Zeitraum der Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Darunter leiden sowohl Sporttreibende während eines Trainings oder Spiels als auch

Zuschauende und andere Beteiligte. Sonnenexposition über einen längeren Zeitraum kann zu Kreislaufbelastungen und Hauterkrankungen führen (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Verschattungsmaßnahmen mindern sowohl die thermische als auch die UV-Belastung. Häufig ist es nicht möglich, das eigentliche Spielfeld zu beschatten (z.B. Fußball, Hockey, Tennis), oder es würde eine zu hohe finanzielle Belastung darstellen (z.B. Beachsportarten). Bestimmte Einzelbestandteile von Leichtathletikanlagen können dagegen verschattet werden (Schneider et al., 2020). Inwiefern eine Verschattungsmaßnahme am Spielfeldrand in der Realität möglich und zielbringend für mehrere Beteiligte ist, ist im Einzelfall zu prüfen.



M 2.1 BAULICHE VERSCHATTUNG



BESCHREIBUNG

Bauliche Verschattung kann **mobil oder stationär** errichtet werden. Je nach **Platzbedarf** und **Anwendungsfall** kann eine der beiden Formen zielführend sein. Eine Verschattung ist nicht an jeder **Stelle** und in jeder **Größe** möglich (Schneider et al., 2020). Umsetzbar ist sie vor allem am **Spießfeldrand**, an **Leichtathletikelementen** und **Ergänzungsflächen** in Form einer **überdachten Tribüne**, **Coaching-Zonen**, **Ersatzbänken** oder **Gastronomiebereichen** (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Darüber hinaus gibt es auch pavillonartige **Markisenüberdachungen** oder **Freilufthallen** für Spielfelder, die auch für Ballsportarten geeignet, aber sehr **kostenintensiv** sind. Durch eine Verschattung in Form einer **Pergola** auf Asphalt kann in einem Wirkungskreis von 2–3 m am Tag eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich -3,7 °C** festgestellt werden (Stadt Zürich, 2020, S. 130). Entsprechend den örtlichen Bedingungen können auch **Sonnensegel** als Verschattungselement eingesetzt werden. Die Verschattung verringert darüber hinaus die **UV-Exposition** und schützt somit die Betroffenen vor UV-bedingten Hautschädigungen.

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Durch **Überdachungen** auf Spielfeldern können diese auch bei **Regen** genutzt werden.
- Verschattungsanlagen am **Spießfeldrand** werfen je nach Größe auch **Schatten auf das Spielfeld** selbst.

UMSETZUNG

Verschattung an **unterschiedlichen Orten** schützt **unterschiedliche Betroffene** auf einer Sportanlage. Eine **Freilufthalle** (o. D.) schützt die Sporttreibenden während der Sportausübung, eine **Tribüne** (o. D.) schützt Zuschauende und Personen im Randbereich des Spielfelds.



M 2.2 VEGETATIONS-BASIERTE VERSCHATTUNG



BESCHREIBUNG

Sporttreibende und Zuschauende sind bei sportlicher Betätigung oder längerer Sonnenexposition stark durch Hitze und UV-Strahlung belastet. Durch eine Verschattung in Form von **Bäumen** kann in einem Wirkbereich von 7–20 m am Tag eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich -4,2° C** festgestellt werden (Stadt Zürich, 2020, S. 102). Die Verschattung verringert darüber hinaus die UV-Exposition und schützt somit die Betroffenen vor weiteren körperlichen Belastungen (BBSR, 2023a, S. 61; Funke & Wink, 2022, S. 162; Schneider & Mücke, 2024, S. 17). Die Bepflanzung der rund 8 m hohen **Ballfangzäune mit Rank- und Schlingpflanzen** kann eine am Spielfeldrand liegende Verschattung in großer Höhe und entsprechend **großem Schattenwurf** bewirken (Jakob Rope Systems, o. D.). Jedoch müssen bei einer nachträglichen Bepflanzung im Einzelfall die **statischen Gegebenheiten** des jeweiligen Zauns überprüft und ein statischer Nachweis erbracht werden, da nicht jeder Ballfangzaun für eine Begrünung geeignet ist. In der Praxis stellt **Laubbefall** auf dem Spielfeld einen zusätzlichen **Pflegeaufwand** für die Betreibenden dar, der zu beachten ist.

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Bäume und andere Pflanzen tragen durch **Evapotranspiration** zur Verdunstungskühle bei.
- Sie leisten einen Beitrag zur **Biodiversität**.
- Bei Sturm dienen sie als **Windbrecher**.

UMSETZUNG

Ein **Ballfangnetz**, das begrünt wird, kann zum einen aus einem **Webnetz** (Jakob Rope Systems, o. D.) bestehen oder aus einem **Zaun** am Spielfeldrand (Grün macht Schule, o. D.). Sie spenden **Schatten** und geben durch Evapotranspiration **Verdunstungskühle** an die Umgebung ab.



Handlungsfeld „Mikroklima“

Das Handlungsfeld „Mikroklima“ hat zum Ziel, das Aufheizen der bodennahen Luftschicht abzumildern. Als bodennahe Temperatur wird die Temperatur vom Boden bis zur Höhe von 2 m verstanden. Bei Hitze kann die bodennahe Temperatur deutlich höher sein als die Lufttemperatur (DKRZ, o.D.). Da sich Nutzende auf Sportanlagen stets in dieser Luftschicht aufhalten, sind Maßnahmen zu treffen, die der Entstehung von Hitzeinseln entgegenwirken. Eine Anpassung der Oberflächen zur Reduzierung der bodennahen Temperatur durch die Erhöhung der Evapotranspiration (Becker et al., 2015, S. 40;

BBSR, 2023a, S. 61; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, 2016, S. 20), der Albedo (Algesheimer, 2019, S. 40; BBSR, 2023a, S. 51; Funke et al., 2022, S. 162; Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider et al., 2024, S. 17; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7), die Schaffung von Wasserflächen und -elementen (Stadt Zürich, 2020, S. 116) oder Dach- und Fassadenbegrünung (Algesheimer, 2019, S. 39; Becker et al., 2015, S. 40; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7; ZinCo, o.D.) können essenzielle Maßnahmen zur Reduzierung der mikroklimatischen Umgebungstemperatur sein (Stadt Zürich, 2020, 102; 116; 126; 128).



M 3.1 EVAPOTRANSPIRATION



BESCHREIBUNG

Als Evapotranspiration wird die **Gesamtverdunstung** von einer natürlich bewachsenen Oberfläche bezeichnet. Sie setzt sich aus der Evaporation und der Transpiration zusammen (DWD, o.D.b.). Unterschiedliche Arten von Vegetation bewirken eine Kühlung in unterschiedlich großen Radien (Becker et al., 2015, S. 40; BBSR, 2023a, S. 61; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, 2016, S. 20). In einem Wirkbereich von 7–20 m kann z. B. eine **Baumpflanzung auf Rasen** am Tag eine durchschnittliche Temperaturdifferenz von $-4,2\text{ °C}$ erzielen, eine **Baumpflanzung auf Asphalt** durchschnittlich $-2,3\text{ °C}$. Durch die **Umgestaltung einer Asphalt- zu einer Rasenfläche** kann in einem Wirkbereich von 2–3 m am Tag eine durchschnittliche Temperaturdifferenz von $-3,6\text{ °C}$ erreicht werden (Stadt Zürich, 2020, S. 102). Eine Bepflanzung kann ausschließlich in den **Ergänzungsflächen** stattfinden. Beim **Heranrücken** an das Spielfeld sind die **Mindestabstände** nach DIN 18035-1:2018-09 „Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik: Planung und Maße“ einzuhalten.

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Bäume und andere Pflanzen tragen durch Evapotranspiration zur **Verdunstungskühle** bei.
- Sie leisten einen Beitrag zur **Biodiversität**.
- Bei Sturm dienen sie als **Windbrecher**.

UMSETZUNG

Der von der Grünen Liga Berlin ausgeschriebene Wettbewerb „**Sportplatzdschungel**“ (Grüne Liga Berlin, 2013, S. 35) beschäftigt sich mit der **Biodiversität** in Ergänzungsflächen von Sportplätzen. Die Flächen dienen nicht nur als Lebensraum für Flora und Fauna, sondern auch als Lehr- und Lernort für Menschen.



M 3.2 ALBEDO



BESCHREIBUNG

Das **Rückstrahlvermögen** einer Oberfläche hat Einfluss auf die **Umgebungstemperatur** (Albedo-Effekt) (Algesheimer, 2019, S. 40; BBSR, 2023a, S. 51; Funke & Wink, 2022, S. 162; Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider & Mücke, 2024, S. 17; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Wird **Asphalt durch Rasen ersetzt**, kann in einem Wirkbereich von 7–20 m am Tag im Mittel eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich -3,6 °C** festgestellt werden (Stadt Zürich, 2020, S. 102). Im Allgemeinen weisen **helle Oberflächen** eine höhere Albedo auf als dunkle. Eine **helle Fassade** erzielt im Wirkbereich von 2–3 m eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich -1 °C**, ein **helles Dach** im Wirkbereich von 2–4 m **durchschnittlich -1,2 °C** (Stadt Zürich, 2020, S. 128). Auch **Erschließungsflächen** können farblich angepasst werden. Helle **Fuß- und Radwege** können jedoch das Sehvermögen der Nutzenden beeinträchtigen.

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Oberflächen mit einer höheren Albedo beeinflussen die **Umgebungstemperatur** positiv, wodurch auch umliegende Bereiche profitieren.
- Oberflächen mit einer höheren Albedo beeinflussen die **Rauminnentemperatur** positiv.

UMSETZUNG

Gerade aus südlichen Ländern sind helle Fassaden bekannt. In der **spanischen Stadt Casares** (Podbregar, 2018) kann durch die höhere Albedo die **Wärme reduziert** werden. Auch bei größeren **Dachflächen** machen hellere Farben einen **Temperaturunterschied** (DWD, o.D.).



M 3.3 DACH- UND FASSADENBEGRÜNUNG



BESCHREIBUNG

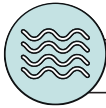
Vegetative Strukturen haben durch **Evapotranspiration** einen kühlenden Effekt auf die Umgebungstemperatur. Diese kann nicht nur an Freiflächen, sondern auch **an Gebäuden** angebracht werden (Algesheimer, 2019, S. 39; Becker et al., 2015, S. 40; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7; ZinCo, o.D.). **Dachbegrünung** kann in einem Wirkbereich von 2–4 m am Tag eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich -0,8 °C bei extensiver Dachbegrünung** (2 m über Grund), **durchschnittlich -1,1 °C bei intensiver Dachbegrünung** (2 m über Grund) und **durchschnittlich -3,1 °C bei einem Dachgarten** (2 m über Dach) bewirken (Stadt Zürich, 2020, S. 120). **Fassadenbegrünung** kann in einem Wirkbereich von 4–14 m am Tag eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich -4,8 °C** bewirken (Stadt Zürich, 2020, S. 126). Anforderungen an die **Statik** müssen beachtet werden.

MEHRWERTE & POTENZIALE

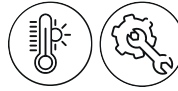
- Die Bepflanzung der Dach- und Fassadenflächen trägt zur **Biodiversität** bei.
- Dachgärten bieten bei einer Bepflanzung mit Gebrauchsrasen eine **zusätzliche Nutzbarkeit** von Dachflächen.
- **Niederschlagswasser** bewässert die Pflanzen und kann gleichzeitig von ihnen gespeichert werden.
- Durch das Retentionsdach kann das **Niederschlagswasserentgelt** für ein Gebäude je nach Rückhaltekapazität um rund die Hälfte bis hin zu vollständig reduziert werden.
- Rank-, Schling- oder Kletterpflanzen sind **platzsparend** und bieten **Schutz vor Niederschlag, Temperaturschwankungen und Wind**.

UMSETZUNG

Auf dem **Tonnendach** der Sporthalle neben der Clara-Grunwald-Schule in Freiburg wurde ein **Gründach** angelegt, das zur **Gebäudekühlung** beiträgt, aber auch als **Verbindungsbrücke** zwischen einem Platz und den Grünbereichen fungiert (ZinCo, o.D.).



M 3.4 WASSERELEMENTE



BESCHREIBUNG

Wasserelemente, die das Wasser in die Luft **sprühen**, sind die effektivsten Wasserelemente, da sie bei Kontakt mit der Luft die **Verdunstung** anregen. Dies gilt auch für den Kontakt mit der Haut, weshalb das Wasser eine **kühlende Wirkung** hat. In **Mittelmeerstädten** ist bereits das **Benetzen** von städtischen Oberflächen üblich. Dieses erfolgt morgens und nachmittags, möglichst bei direkter Sonneneinstrahlung. Bei einer Benetzung von 1 l/m² kann diese die **Lufttemperatur um 2–4 °C senken** (Climate adapt, 2023).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Wasserelemente erhöhen die **Aufenthaltsqualität**.
- Wasserelemente können als **Spielelement** für Kinder dienen.

UMSETZUNG

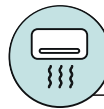
In **Bochum** werden derzeit **Nebelanlagen in der Innenstadt** angedacht (van Hatzfeld, 2023), um die von **Hitze** betroffenen Menschen dort durch **Verdunstungskühle** zu schützen. Gerade Menschen, die **längere Zeit** der Hitze ausgesetzt sind, sollen von den Nebelanlagen profitieren.



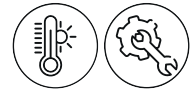
Handlungsfeld „Gebäudekühle“

Das Handlungsfeld „Gebäudekühle“ beinhaltet Maßnahmen, die darauf abzielen, der Wärmeentwicklung in Gebäuden auf Sportanlagen wie etwa Sporthallen, Vereinsheimen oder Umkleieräumen entgegenzuwirken, um die Gesundheit der Nutzenden dieser Gebäude zu entlasten. Gerade Sporthallen haben häufig große Angriffsflächen für die Sonneneinstrahlung durch große Fensteröffnungen an Fassade und

Dach, durch die Wärme von außen in das Gebäude gelangen und das Gebäudeinnere aufheizen kann (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Das überwiegende Baujahr der Sportanlagen in Deutschland liegt vor dem Jahr 1990 (SMK et al., 2002, S. 26). Ungenügende Dämmungen oder Kühlsysteme an Gebäuden belasten durch steigende Innentemperaturen die Menschen im Gebäudeinneren. Die sportliche Betätigung bei hohen Temperaturen kann gesundheitliche Beeinträchtigungen zur Folge haben.



M 4.1 KLIMAAANLAGE



BESCHREIBUNG

Durch die meist **großflächigen Fassaden- und Dachöffnungen** gelangt Hitze in großem Maß in Sporthallen, worunter Sporttreibende leiden (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Je nach Alter und Zustand des Gebäudes können die Fassaden **Investitionsbedarf** hinsichtlich der Dämmfähigkeit aufweisen (SMK et al., 2002, S. 26). Der Einbau einer Klimaanlage bewirkt eine **Abkühlung der Innentemperatur** und hat somit einen positiven Effekt auf Sporttreibende (Algesheimer, 2019, S. 34; Schneider, Winning et al., 2022, S. 4). Die benötigte Leistungsfähigkeit der Klimaanlage ist dabei abhängig von der **Raumgröße** und der **thermischen Grundbedingung** des jeweiligen Gebäudes. Durch die Verwendung einer Klimaanlage erhöht sich der **Stromverbrauch** der Sportanlage. Um **Reboundeffekte** zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass der Strom für den Betrieb der Klimaanlage aus **regenerativen Energiequellen** gewonnen wird.

MEHRWERTE & POTENZIALE

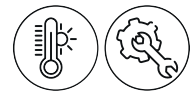
- **Photovoltaikanlagen** können für die Erzeugung und Verwendung von **klimafreundlicher Energie** genutzt werden.
- Durch die **Einspeisung** von Solarenergie in das kommunale Netz können **zusätzliche Einnahmen** generiert werden.

UMSETZUNG

In der **Dreifach-Sporthalle** der **Johann-Gutenberg-Realschule in Dortmund** wurde das gesamte **Lüftungskonzept** überarbeitet und die **Wärmeverteilung** von Grund auf erneuert (hmp Architekten, o. D.).



M 4.2 ENERGETISCHE SANIERUNG



BESCHREIBUNG

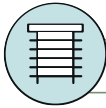
Durch die meist **großflächigen Fassaden- und Dachöffnungen** gelangt Hitze in großem Maß in Sporthallen, worunter Sporttreibende leiden (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Je nach Alter und Zustand des Gebäudes können die Fassaden **Sanierungsrückstau** hinsichtlich der **Dämmfähigkeit** aufweisen, was zu hohen Heizkosten führen kann (SMK et al., 2002, S. 26). Durch die Dämmtechnik und die energetische Sanierung sind **weniger Wärmeverluste** durch die Gebäudehülle zu erwarten (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Je nach **Bauweise** des Gebäudes werden **unterschiedliche Dämmmethoden** angewendet: **Wärmedämmverbundsysteme, mehrschalige Mauerwerke und Innendämmung des Fachwerks** bei mehrschichtigen Massivbauten. Bei monolithischen Massivbauten kommen **Porenbetonkonstruktionen** zum Einsatz und bei einem mehrschichtigen Leichtbau eine **Porenbetonkonstruktion mit Grünfassade** (BBSR, 2023a, S. 70–109).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Geringere Wärmeverluste wirken sich positiv auf die **Umgebungstemperatur** aus.
- Durch die geringeren Wärmeverluste sind weniger **Stromkosten** für Gebäudekühlung oder -heizung zu erwarten.

UMSETZUNG

In der **Dreifach-Sporthalle** der **Johann-Gutenberg-Realschule in Dortmund** wurde die Fassade vollständig neu gedämmt und teilweise neu gebaut. Eine Kombination aus **Wärmedämmung** und **hinterlüfteten Fassadenelementen** wurde vorgenommen (hmp Architekten, o. D.).



M 4.3 SONNENSCHUTZ-SYSTEME



BESCHREIBUNG

Sonnenschutzsysteme können von innen oder außen am Fenster angebracht werden. Bei einer **Anbringung von außen** ist der **Kühleffekt** höher, da die Sonneneinstrahlung stark gedämpft auf die sich **schnell aufheizenden Glasflächen** trifft und entsprechend verringert die Wärme nach innen abgibt. Dabei besteht jedoch die Gefahr von **Hagel- und Sturmschäden**. Aus diesem Grund haben automatische Sonnenschutzsysteme meist eine Grundeinstellung, die dazu führt, dass der Sonnenschutz ab einer bestimmten **Windgeschwindigkeit** nach oben gezogen wird. Ist es jedoch sonnig, heiß und zugleich stürmisch, verfehlen sie für das Gebäudeinnere ihren **Zweck**. Eine Anbringung von innen kann das Aufheizen der Glasflächen durch die Sonneneinstrahlung nicht verhindern, aber vermindert je nach Ausstattung dennoch die Wärmeabgabe nach innen (BauNetz, o.D.). Bei der **Anbringung von innen** ist auf den **Abstand zum Spielfeld** zu achten, damit etwa bei Ballsportarten die Sportgeräte nicht den Sonnenschutz beschädigen können (Brichta GmbH, 2021).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Sporthallen werden häufig von **Schulen und Vereinen** genutzt. Von den Sonnenschutzsystemen profitieren sowohl **Schulkinder** als auch **Vereinsmitglieder**.
- Der Kühleffekt wirkt sich positiv auf die durch eine umfassende **Gebäudekühlung** entstehenden **Kosten** aus.

UMSETZUNG

In der **Dietweg-Sporthalle in Reutlingen** (Hype, o.D.) wurde ein **vollautomatisches System mit Großlamellen** angebracht, das zusätzlich auch **per Hand** gesteuert werden kann. Die **innen liegenden Blendschutzsysteme** (Brichta, o.D.) sind an die **speziellen Anforderungen** in einer Sporthalle angepasst.

5.1.2 Themenfeld „Die vorsorgende Sportanlage“

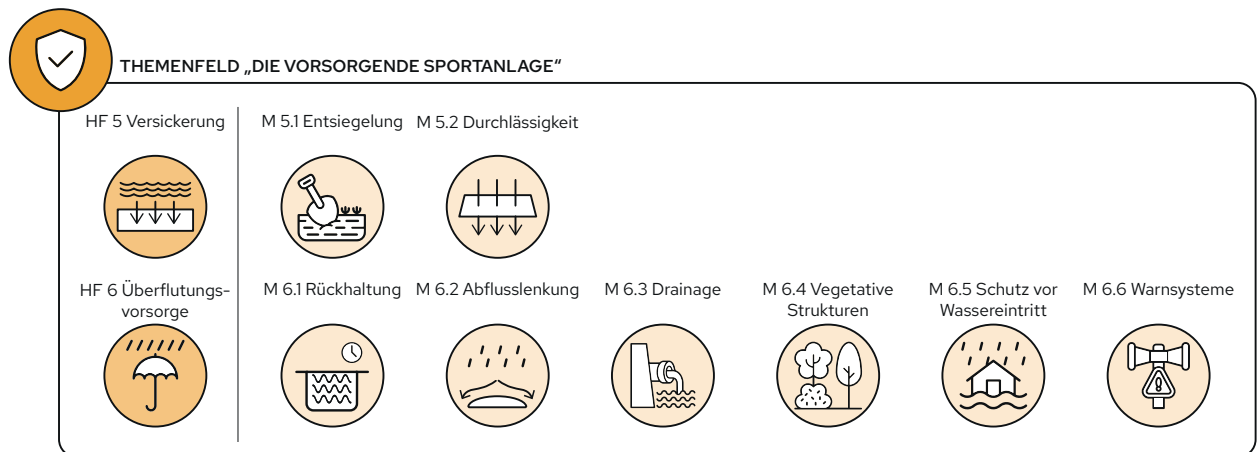
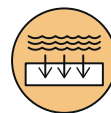


Abb. 10: Maßnahmenkatalog „Die vorsorgende Sportanlage“ (eigene Darstellung)

„Die vorsorgende Sportanlage“ beinhaltet Handlungsfelder und Maßnahmen, die in Verbindung mit Folgen durch Extremwetterereignisse wie Starkregen- oder Überflutungsereignisse auftreten können. Sportanlagen sind in besonderem Maße von Extremwetterereignissen betroffen, was in den letzten Jahren an mehreren Stellen in Deutschland deutlich wurde (Heil, 2024; Land Rheinland-Pfalz, 2023). Sportanlagen sind Teil der sozialen Infrastruktur und erfüllen sowohl soziale als auch gesundheitliche Grundfunktionen für die Bevölkerung einer Kommune (Kähler et al., 2019, S. 21). Durch Extremwetterereignisse können sie großflächige Schäden erleiden, was zu einer lang andauernden Unbenutzbarkeit der Anlage führen kann. Sporthallen wurden in der Vergangenheit häufig als Notunterkünfte oder Orte der Gemeinschaft für Menschen in Notsituationen genutzt; Sportplätze dienen als Landefläche bei Noteinsätzen. Diese Funktion können sie nach dem Eintreten von Schadensbildern häufig nicht mehr erfüllen (Schröer, 2023). Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen sind Maßnahmen zu treffen, die die Sportanlagen vor Extremwetterereignissen wie Starkregen, Hagel, Hochwasser und Sturm schützen.



Handlungsfeld „Versickerung“

Das Handlungsfeld „Versickerung“ führt Maßnahmen auf, die die Versickerungsfähigkeit auf einer Sportanlage erhöhen können, um in einem Starkregen- oder Überflutungsfall ausreichend Niederschlagswasser aufnehmen und so die Anlage selbst, aber auch die Kanalisation und umliegende Nutzungen entlasten zu können. Sportanlagen bestehen aus großflächigen Bodenbelägen wie Sportböden (z.B. Spielfeld, Laufbahn) und Ergänzungsflächen (z.B. Stellplätze, Verkehrsflächen). Die Oberflächen weisen unterschiedlich hohe Retentionsfähigkeiten auf. Vor dem Hintergrund von zunehmenden Starkregenereignissen und Flusshochwasser spielt die Erhöhung sowohl der Versickerungsfähigkeit als auch der -möglichkeit eine entscheidende Rolle, wobei die Sportfunktionalität nicht infrage gestellt werden kann.



M 5.1 ENTSIEGELUNG



BESCHREIBUNG

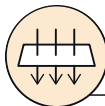
Versiegelte Flächen stellen eine Herausforderung für den **Abfluss von Niederschlagswasser** dar, wobei der **Versiegelungsgrad** zu beachten ist. Da es auf der Fläche nicht versickern kann, fließt es bis zur nächsten Abflussmöglichkeit weiter, dringt ohne Verzögerung in die **Kanalisation** ein und kann diese so **belasten**. Um eine unzureichende Versickerungsmöglichkeit zu vermeiden, sind **unversiegelte Flächen den versiegelten vorzuziehen** (Becker et al., 2015, S. 43; BBSR, 2023a, S. 114). Eine **Entsiegelung von Sportböden** ist nur möglich, wenn diese aus der Nutzung gefallen sind und in ihrer bisherigen Funktion **nicht mehr benötigt** werden (Hein, 2022). Für intakte Sportböden besteht keine Möglichkeit der Entsiegelung. Aus diesem Grund findet die Maßnahme überwiegend in den **Ergänzungsflächen** Anwendung. Dort kann je nach **Nutzungszweck** einer Fläche eine Entsiegelung vorgenommen werden. Die **Wirksamkeit** der Maßnahme hängt jedoch stark von **örtlichen Bedingungen** und der **Niederschlagsintensität** ab. Nach längeren Niederschlägen können auch unversiegelte Flächen gesättigt sein und kein weiteres Wasser mehr aufnehmen (Becker et al., 2015, S. 43).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Eine Entsiegelung der Flächen mit anschließender Bepflanzung trägt zur **Biodiversität** bei.
- Durch die Entsiegelung können den Flächen **neue Nutzungen** zugewiesen werden, die die Aufenthaltsqualität erhöhen.

UMSETZUNG

Der **Pastor-Karwehl-Platz in Osnabrück** wurde mit Mitteln aus dem **Förderprogramm „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“** umgestaltet. Aus der **vollständig versiegelten Fläche** ist ein **grüner Begegnungsort** entstanden (Stadt Osnabrück, 2024).



M 5.2 DURCHLÄSSIGKEIT



BESCHREIBUNG

Die Verwendung durchlässiger Materialien bietet dem Niederschlagswasser eine **größere Versickerungsmöglichkeit**, da der Boden **Niederschlagswasser aufnehmen** kann. Sportböden weisen verschiedene Grade von Durchlässigkeit auf. Aufgrund der sportfunktionellen Anforderungen an die **Sportböden** ist ein **Austausch der Materialien** nur möglich, wenn diese aus der Nutzung gefallen sind und in ihrer bisherigen Funktion **nicht mehr benötigt** werden (Hein, 2022). Aus diesem Grund findet die Maßnahme überwiegend in den **Ergänzungsflächen** Anwendung. Dort können je nach **Nutzungszweck** einer Fläche durchlässige Materialien zum Einsatz kommen. Bei Flächen, die eine gewisse **Tragfähigkeit** aufweisen müssen, empfiehlt sich z. B. die Verwendung von Rasengittersteinen, die auch auf Stellplätzen verwendet werden können (Algesheimer, 2019, S. 40; Becker et al., 2015, S. 43).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Eine Bepflanzung der Flächen trägt zur **Biodiversität** bei.
- Durch die Verwendung durchlässiger Materialien können den Flächen **neue Nutzungen** zugewiesen werden wie etwa Spielmöglichkeiten.
- Die Einsparung von **Abwassergebühren** kann als Anreiz vorgebracht werden.

UMSETZUNG

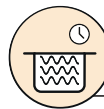
Neben Asphalt und Beton gibt es noch zahlreiche weitere Bodenbeläge, die sich als Untergrund eignen. Sie variieren in ihrer **Verdunstungs-, Versickerungs- und Abflussfähigkeit**. Die **gleichmäßigste Verteilung** der drei Aspekte besteht bei **Rasenfugen- bzw. Gitterpflaster**.



Handlungsfeld „Überflutungsvorsorge“

Das Handlungsfeld „Überflutungsvorsorge“ stellt Maßnahmen bereit, die präventiv auf mögliche Folgen durch Überflutungsereignisse einwirken. Die Schadensbilder an Sportanlagen sind unterschiedlich groß und liegen zwischen optischen Makeln und vollständiger Zerstörung (BBSR, 2023a, S. 48). Um die Resistenz gegen solche Ereignisse zu erhöhen, können Maßnahmen wie Retentionsflächen und die Bepflanzung mit vegetativen Strukturen vorgenommen werden. Die Maßnahmen halten jedoch lediglich einer gewissen Wassermenge und nur für eine gewis-

se Dauer stand (Becker et al., 2015, S. 43). Auch Gebäude sind bei solchen Überflutungsereignissen häufig betroffen, wenn sie nicht über angemessene Abdichtungen verfügen und das Wasser über verschiedene Eintrittsstellen in das Gebäude gelangen kann (BBSR, 2023a, S. 115–117). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, ein Gebäude so zu gestalten, dass gerade das Fluten eine Möglichkeit der Schadensvorsorge darstellt (BBSR, 2016, S. 38). Inventar und Bausubstanz können bei unzureichender Überflutungsvorsorge so Schaden nehmen (BBSR, 2023a, S. 28). Aufziehende Extremwetterlagen können über Warnsysteme an Nutzende kommuniziert werden und präventiv wirken (BBSR, 2023a, S. 55).



M 6.1 RÜCKHALTUNG



BESCHREIBUNG

Das **Zurückhalten von Niederschlagsabfluss** entlastet die **Kanalisation** bei Starkregenereignissen. Darüber hinaus können Rückhalteelemente je nach **Lage und Größe** auch größere Wassermengen im Fall eines Flusshochwassers aufnehmen. Niederschlagswasser kann in **Retentionsbecken** (unterirdisch oder vegetativ), **Versickerungsanlagen** (z. B. Mulden, Rigolen, spezielle Pflasterung) oder einem **Regenwasserspeicher** (z. B. Tank oder Zisterne) gespeichert werden. Sie können **naturnah oder baulich-technisch** angelegt sein (Becker et al., 2015, S. 44). Retentionsflächen bestehen aus **separaten Elementen** oder können in Form von Höhenunterschieden und **Plateaus** in die Sportanlage integriert werden (DE URBANISTEN, o. D.). Dabei ist stets auf die **Fließrichtung** und das **Einleitungsziel** zu achten.

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Das Wasser kann zur **Bewässerung der Anlage**, zur **Kühlung der Gebäude** oder als **Brauchwasser** genutzt oder zeitverzögert in den **Wasserkreislauf** zurückgeführt werden.
- Die dadurch unterschiedliche Platzgestaltung bietet eine **multifunktionale Nutzung**.

UMSETZUNG

Der **Watersquare Benthemplein in Rotterdam, Niederlande** wurde in **mehreren Ebenen** angelegt (DE URBANISTEN, o. D.), die je nach Niederschlagsmenge nacheinander das Wasser sammeln. Nach einem Regenereignis bieten die Wasserflächen eine veränderte Form der **Aufenthaltsqualität**.



M 6.2 ABFLUSSLENKUNG



BESCHREIBUNG

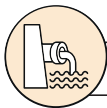
Je nach **Intensität des Starkregenereignisses** muss mit einem **Überlauf aus Rückhalte-räumen** gerechnet werden. Um einen Schaden an der Oberfläche zu verhindern, können die Abflüsse über **Höhenunterschiede** in der Fläche erzielt werden. Um den geeigneten **Fließweg** herauszufinden, können **hochauflösende Geländemodelle** herangezogen und eine **Fließweganalyse** durchgeführt werden (Becker et al., 2015, S. 45). Auch Sportplätze können nach dieser Strategie angelegt werden. Das **maximal zulässige Gefälle** wird in der DIN 18035-5:2021-03 „Sportplätze – Teil 5: Tennenflächen“ geregelt und ist abhängig vom Sportboden. Die gängigen **Gefällearten** sind: Pultdachgefälle, Satteldachgefälle und Walmdachgefälle. Die Auswahl der Gefälleart orientiert sich an der Lage des Sportplatzes im Gelände (Sportrasenforum, o. D.).

MEHRWERTE & POTENZIALE

Die Gestaltung des Wasserabflusses kann in Form von Grünflächen und Mulden zur **Biodiversität** beitragen.

UMSETZUNG

Nachdem der **Dortmunder Hochschulstadtteil** im Jahr 2008 von einem extremen **Starkregenereignis** betroffen war, wurde im Nachgang eine **Analyse der Fließwege** zur Minimierung potenzieller **Schäden bei zukünftigen Ereignissen** durchgeführt (Stadt Dortmund, 2019, S. 5).



M 6.3 DRAINAGE



BESCHREIBUNG

Drainagen können auf **Sportböden und Ergänzungsflächen** angewendet werden. Für die Drainung von Sportplätzen gelten die Bestimmungen der DIN 18035-3:2006-09 „Sportplätze – Teil 3: Entwässerung“. Ein Drainagesystem wird **unter der Tragschicht** oder am **Rand** eines Sportplatzes errichtet, um **Niederschlagswasser schnell aufzufangen und abzuleiten**. Drainagen können in Form von **Rohrdrainagen, Rohrschlitzdrainagen** oder **Schlitzdrainagen** gebaut werden. Eine Drainage kann auch **nachträglich** noch verlegt werden (Schmidt, 2023). Durch den Einbau einer Drainage können die **Abflussbeiwerte** der Sportböden verringert werden (bdla, 2020, S. 26).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Wird das Wasser an einem Ort gesammelt, kann es zur **Bewässerung** der Anlage genutzt werden.
- Durch die Nutzung von Niederschlagswasser zur Bewässerung können sowohl **Trinkwasser** als auch **Bewässerungskosten** gespart werden.

UMSETZUNG

Auf dem Sportplatz des TSV Kusey (Schmidt, 2023) wurde eine **Flächendrainage** installiert, um die **Regenwasserversickerung** auf dem Sportplatz zu verbessern. Eine Drainage kann sowohl in **Kunststoff-** als auch in **Naturrasen** verlegt werden.



M 6.4 VEGETATIVE STRUKTUREN



BESCHREIBUNG

Vegetative Strukturen sind geeignete Maßnahmen im Umgang mit Starkregen (Becker et al., 2015, S. 10; BBSR, 2023a, S. 65 u. 110). Sie verringern starkregenbedingte **Ablaufspitzen** und haben gleichzeitig eine Wirkung als **Windschutz** (BBSR, 2023a, S. 114). **Gehölze** schwächen den **Windangriff** auf eine Freifläche oder eine Gebäudefassade. Hierzu sollte das Gehölz quer zur gängigen Windrichtung gepflanzt werden und eine Höhe von etwa 1,8 m aufweisen, um besonders effektiv zu sein (BBSR, 2023a, S. 67). **Blätterkronen** können Niederschlag zurückhalten und zwischenspeichern. Durch das verzögerte Abfließen in die **Kanalisation** kann diese bei Starkregenereignissen entlastet werden (BBSR, 2023a, S. 65). Vegetative Strukturen können ausschließlich in den **Ergänzungsflächen** gepflanzt werden. Beim Heranrücken an das Spielfeld sind die **Mindestabstände** nach DIN 18035-1:2018-09 „Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik: Planung und Maße“ einzuhalten.

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Vegetative Strukturen fördern die **Biodiversität**.
- Entwässerungsgräben können darüber hinaus als **Gestaltungselemente** eingesetzt werden.

UMSETZUNG

Das **Tiefbeet mit Bäumen** im Taylor Park in Mannheim (BlueGreenStreets, 2022, S. 60) ermöglicht eine **dezentrale Versickerung** von Niederschlagswasser in **beengten Bereichen**. Geeignete Vegetation sind **Sanddornsträucher**, **mehnjähriges gewöhnliches Leimkraut** und **Gräser** wie die **wehrlose Trespe**.



M 6.5 SCHUTZ VOR WASSEREINTRITT



BESCHREIBUNG

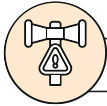
Gebäude weisen eine Vielzahl von **Eintrittsmöglichkeiten** für Wasser auf (z. B. Zuleitungen, Rohre, Fenster, Türen). Effektive Maßnahmen sind der Schutz vor **Oberflächenwasser** (z. B. mobiles Klappschott, Anpassen der Gebäudeöffnungen), der Schutz vor **Rückstau** aus dem Kanalnetz (z. B. Abwasserhebeanlage, Rückstauverschluss) und der Schutz vor **Bodenfeuchte, Grundwasser und Sickerwasser** (z. B. Abdichtung der Fassade) (BBSR, 2019, S. 29–42). Die geeignete Maßnahme ist stets abhängig von den **örtlichen Gegebenheiten**.

MEHRWERTE & POTENZIALE

Sporthallen, die gegen Wassereintritt geschützt sind, können in einem **Überschwemmungsgebiet** als **Notunterkunft** fungieren.

UMSETZUNG

Das **Klappschott** öffnet sich **automatisch**, sobald sich Flüssigkeit in der Wanne befindet. Damit kann innerhalb kürzester Zeit auf **spontan** auftretende Starkregen- und Überschwemmungsereignisse reagiert werden (BBSR, 2019, S. 29).



M 6.6 WARNSYSTEME



BESCHREIBUNG

Unwetterwarnsysteme wie die **NINA-App** des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) oder **fest installierte Systeme** auf einer Anlage warnen die **Verantwortlichen** auf einer Sportanlage vor **möglichen Folgen eines aufkommenden Unwetters**. Hieraus können etwa **Anweisungen** zum **Entfernen oder Festmachen loser Gegenstände** oder das **Prüfen der Standsicherheit** einzelner Bausteine auf der Anlage abgeleitet werden (BBSR, 2023a, S. 55).

MEHRWERTE & POTENZIALE

Warnsysteme können einzelne Personen erreichen, die als **Multiplikatoren** weitere Zuständige erreichen.

UMSETZUNG

Im **Sportpark Müngersdorf in Köln** wurde als bundesweiter Vorreiter dank einer Spende einer Stiftung ein **hochmodernes Gewitterwarnsystem** (Stadt Köln, o.D.) angebracht, das bei aufziehendem Gewitter **Sirenen und Lichtsignale** absetzt, um Sporttreibende **frühzeitig zu warnen**.

5.1.3 Themenfeld „Der gesunde Sportbetrieb“

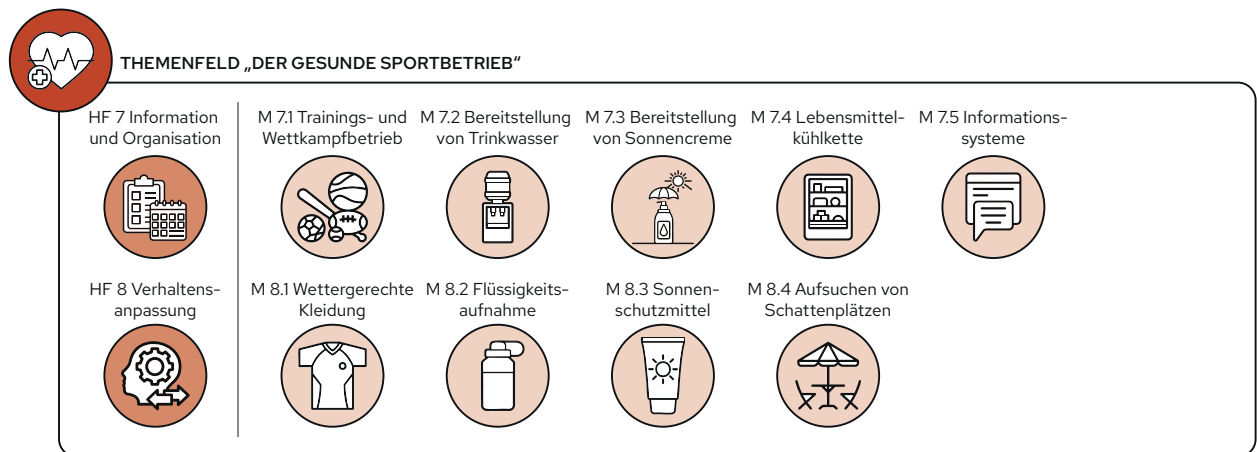


Abb. 11: Maßnahmenkatalog „Der gesunde Sportbetrieb“ (eigene Darstellung)

„Der gesunde Sportbetrieb“ zeigt Handlungsfelder und Maßnahmen auf, die hinsichtlich der gesundheitlichen Auswirkungen von Klimafolgen auf Nutzende einer Sportanlage ergriffen werden können. Sie sind durch den Klimawandel von diversen belastenden Einflüssen betroffen: Hitze, UV-Strahlung, Luftverschmutzung, Extremwetterereignisse, Allergene und Infektionskrankheiten (Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 275; Schneider et al., 2024, S. 13; Schneider, Winning et al., 2022, S. 5). Bestimmte Belastungen entstehen vor allem bei der sportlichen Aktivität selbst. Hitze kann zu Herz-Kreislauf-Problemen führen, eine längere UV-Exposition zu Hauterkrankungen und Sonnenstichen und Ozon die Atemwege belasten (Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 275; Schneider et al., 2024, S. 13; Schneider, Winning et al., 2022, S. 12–14). Maßnahmen für einen gesunden Sportbetrieb sind überwiegend organisatorisch oder personenbezogen. Die Bereitstellung einer gewissen Infrastruktur kann jedoch auch baulich-technische Aspekte beinhalten (Schneider, Winning et al., 2022, S. 5). Demnach sind es Maßnahmen, die der Fachverband, der Verein oder die Nutzenden verhaltensbasiert umsetzen. Um eine Verhaltensänderung eigenständig umsetzen zu können, muss das Wissen über deren Wirksamkeit vorhanden und in den Trainings- und Wettkampfbetrieb implementierbar sein (Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider et al., 2024, S. 17).



Handlungsfeld „Information und Organisation“

Das Handlungsfeld „Information und Organisation“ zielt darauf ab, organisatorische und Informationsstrukturen dahin gehend anzupassen, dass sie gesundheitliche Beeinträchtigungen der Sporttreibenden und anderer Betroffener minimieren. Überwiegend behandeln die Maßnahmen die Klimafolgen Hitze, UV-Strahlung und Luftverschmutzung, während Informationssysteme auch aufkommende Extremwetterereignisse in den Blick nehmen und weitere Maßnahmen die Belastung durch Allergene und Infektionskrankheiten aufgreifen. Einige der Maßnahmen zielen auf die Umstrukturierung des Sportbetriebs ab, während andere zur Bereitstellung von Verpflegung dienen. Mögliche Maßnahmen sind die Anpassung des Trainings- und Wettkampfbetriebs, die Sensibilisierung/Schulung von Übungsleitungen sowie das Aufstellen von Trinkwasser- oder Sonnencremespendern auf der Anlage, die Einhaltung der Kühlkette für Lebensmittel bei der Ausgabe sowie Warn- und Informationssysteme (Funke et al., 2022, S. 162; Isb h, 2023, S. 6; Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider et al., 2024, S. 17; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7–8).



M 7.1 TRAININGS- UND WETTKAMPFBETRIEB



BESCHREIBUNG

In den Sommermonaten überschneiden sich der **Temperaturhöchststand** und reguläre **Trainings- und Wettkampfzeiten**. Um sowohl die Sporttreibenden als auch Zuschauende und weitere Beteiligte vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu schützen, ist eine Verlegung des Trainings- und Wettkampfbetriebs in die **Morgen- und Abendstunden** aus Sicht der Klimagesundheit zu prüfen. Auch die Anpassung von Trainingseinheiten mit hoher **Intensität**, der **Trainingsumfang** und **Wettkämpfe** können geeignet sein. Da viele Sportanlagen von mehreren Vereinen oder Sportarten genutzt werden, sind die Nutzungszeiten anlagenintern zu **koordinieren**. Zu Beginn eines Wettkampfes können **Schutzpakete** mit Trinkflaschen und Sonnencreme verteilt werden.

Über das Jahr verteilt sind **längere Sommer- und kürzere Winterpausen** zu prüfen und werden von den Sportverbänden festgelegt (Funke & Wink, 2022, S. 162; Isb h, 2023, S. 6; Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider & Mücke, 2024, S. 17).

Gerade bei **Kindern und Jugendlichen** kommt den Übungsleitungen eine tragende Rolle während des Trainings zu, um die Sporttreibenden vor gesundheitlichen Belastungen zu schützen. **Schulungen** können dazu dienen, körperliche Reaktionen der Sporttreibenden abzuschätzen und entsprechend zu reagieren.

Darüber hinaus gestalten Übungsleitungen den **Trainingsablauf** eigenständig und sind damit auch für die Umsetzung von **Trink- und Eincremepausen** zuständig (Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Möglichkeit für **Abendsportfeste**, Night-Runs etc. für Erwachsene
- Möglichkeit für **Catering** und **Crossselling**

UMSETZUNG

Im Jahr 2017 ist die Änderung der **Sportanlagenlärmschutzverordnung** in Kraft getreten. Durch die **Anpassung der Richtwerte** für Lärm kann nun ein Teil der Trainings und Wettkämpfe zu **anderen Uhrzeiten** stattfinden.



M 7.2 BEREITSTELLUNG VON TRINKWASSER



BESCHREIBUNG

Sporttreibende bringen meist ihre eigenen **Trinkflaschen** zum Sport mit. Von einem **Trinkwasserspender** am Spielfeldrand oder dem **Zugänglichmachen von Außenhähnen** bei entsprechender **Wasserqualität** können auch Personen wie etwa Zuschauende oder Eltern, die ihre Kinder abholen, profitieren (Schneider, Winning et al., 2022, S. 5).

MEHRWERTE & POTENZIALE

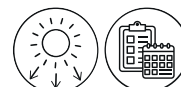
- Wasserspender können als Ort für **Werbung** des herstellenden Betriebs genutzt werden.
- Sie können im Rahmen einer **Gemeinschaftsaktion** oder von ortsansässigen Betrieben gestaltet werden.

UMSETZUNG

Der Trinkwasserspender am **Aschaffener Marktplatz** wurde, um den **denkmalwürdigen Ort** zu ehren, von der ortsansässigen **Meisterschule** aus Sandstein gefertigt. Die Darstellung einer historischen Figur lässt die **Geschichte** wieder aufleben (IG rund um den Roßmarkt, 2021).



M 7.3 BEREITSTELLUNG VON SONNENCREME



BESCHREIBUNG

Regelmäßiges Eincremen mit Sonnencreme schützt alle, die UV-Strahlen ausgesetzt sind, was sowohl in der **Sonne** als auch im **Schatten** der Fall ist. Auf einer Sportanlage sind große Teile der Flächen nicht verschattet, wodurch sowohl Sporttreibende als auch Zuschauende den UV-Strahlen direkt ausgesetzt sind. Eine längere Sonnenexposition erhöht das Risiko für **Hautkrankheiten** bis hin zu Hautkrebs. Das Aufstellen von **Sonnencremespendern** und **Informationstafeln** zur richtigen **Dosierung und Häufigkeit** kann die **Sensibilität** für das Thema erhöhen (Dinsbacher, 2020). Sofern die Gefahr besteht, dass Sonnencreme in das Erdreich gelangt, kann der Einsatz von **Tuben** sinnvoll sein. Hierbei muss auf mögliche **Allergene** und die korrekte **Lagerung** der Sonnencreme geachtet werden.

MEHRWERTE & POTENZIALE

Das Aufstellen der Sonnencremespender schafft ein höheres **Bewusstsein** für das Thema und dadurch die **klimabezogene Gesundheitskompetenz**.

UMSETZUNG

In den Niederlanden werden auf **Festivals**, in **Schulen**, in **Gemeinden** und bei **Sportvereinen** Sonnencremespender (Deutschlandfunk, 2023) aufgestellt. Das Projekt wird u. a. von **Krankenkassen und Kommunen** finanziert.



M 7.4 LEBENSMITTEL-KÜHLKETTE



BESCHREIBUNG

Höhere Temperaturen erhöhen das Risiko für **Infektionskrankheiten** durch **nicht ausreichend gekühlte Lebensmittel**. Vor allem an **Wettbewerbstagen** ist eine **Ausgabe von Speisen und Getränken draußen** gängig. Gerade dort ist auf die **Einhaltung der Kühlkette** für Lebensmittel von der Lagerung bis zum Verzehr zu achten und entsprechende **Kühlmöglichkeiten** sind bereitzustellen (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Die Ausgabe von Speisen und Getränken mit **hohem Wassergehalt** trägt zum **Wasserhaushalt** der Nutzenden bei.
- Es können **Einnahmen** für den jeweiligen Verein generiert werden.
- Erweitertes **Catering-Angebot** (Angebot von wasserhaltigem Obst und Gemüse)

UMSETZUNG

Gerade bei heißen Temperaturen ist die Einhaltung der **Kühlkette für Lebensmittel** von großer Bedeutung für die **Gesundheit aller Verzehrenden**. Anstelle von **stationären Kühlmöglichkeiten** können **Food-Trucks oder -Bikes** (Paul und Ernst Street Food Solutions, o. D.) eine Alternative sein.



M 7.5 INFORMATIONSSYSTEME



BESCHREIBUNG

Sportplätze sind häufig von mobilen oder stationären **Werbe- und Anzeigetafeln** gesäumt. Diese können nicht nur als Werbeort dienen, sondern auch **tagesaktuelle Temperaturen, UV- und Ozonwerte und Pollenflug** anzeigen und Betroffene an bestimmte **Verhaltensweisen** wie regelmäßiges Trinken oder das Verwenden von Sonnencreme erinnern (Schneider & Mücke, 2024, S. 14; Schneider, Winning et al., 2022, S. 9). Eine weitere Möglichkeit für das Erinnern an bestimmte Verhaltensweisen sind **Durchsagen** auf den Sportanlagen. Gesundheitswetter-App des DWD zeigt die **tagesaktuellen Daten** an. Sofern Anzeigetafeln nicht vorhanden sind, können auch **QR-Codes** zu den entsprechenden Webseiten ausgehängt werden.

MEHRWERTE & POTENZIALE

Über eine offene Kommunikation von Verhaltensempfehlungen kann eine breite Menge an Betroffenen erreicht und ein **Gruppeneffekt** erzielt werden.

UMSETZUNG

Wetter-Apps und der **Deutsche Wetterdienst** geben neben der **Temperatur** auch die **UV- oder Ozonbelastung** (WetterOnline, 2024) an. Zahlreiche Apps zur **Information über Pollenflug** (Konrad, 2019) werden kostenlos und zum Teil von den Krankenkassen zur Verfügung gestellt.



Handlungsfeld „Verhaltensanpassung“

Das Handlungsfeld „Verhaltensanpassung“ beinhaltet Maßnahmen zur Reduzierung der gesundheitlichen Belastungen von Nutzenden einer Sportanlage. Die personenbezogenen Maßnahmen zielen darauf ab, Verhaltensänderungen bei den Nutzenden zu initiieren, um selbst gesundheitsfördernde und risikomindernde Vorkehrungen treffen zu können. Geeignete Maßnahmen bestehen aus dem Tragen einer wettergerechten Kleidung, dem Auftragen von Sonnencreme, der regelmäßigen Flüssigkeitsaufnahme und dem Aufsuchen von Schattenplätzen oder kühlen Orten. Die Maßnahmen dienen dazu, die Belastungen durch Hitze, UV-Strahlung und Ozon zu verringern (Funke et al., 2022, S. 158; Schneider et al., 2024, S. 14; Schneider, Winning et al., 2022, S. 8). Sie sind kurzfristig und niedrigschwellig umsetzbar. Gerade Sporttreibende sind aufgrund unzureichend verschatteter Sportplätze der Hitze und UV-Strahlung ungehindert ausgesetzt. Durch die körperliche Anstrengung erhöht sich das Risiko für eine gesundheitliche Belastung durch Hitze enorm. Zuschauende hingegen sind nicht

der körperlichen Belastung durch sportliche Aktivität ausgesetzt, sondern durch langes Verweilen am ggf. nicht verschatteten Spielfeldrand (Schneider et al., 2024, S. 12). Auch Ergänzungsfächen, in denen sich z.B. Gastronomie oder Spielplätze für Kinder befinden können, sind häufig nicht ausreichend verschattet und belasten so die Nutzenden. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass alle Betroffenen das notwendige Wissen über geeignete Maßnahmen und deren Ausführung zur gesundheitlichen Entlastung bei Klimafolgen verfügen. Eine sogenannte klimabezogene Gesundheitskompetenz (Reismann et al., 2021, S. 6) muss erst erlernt oder, vor allem bei Kindern, durch Übungsleitungen initiiert werden.



M 8.1 WETTERGERECHTE KLEIDUNG



BESCHREIBUNG

Die **Überhitzung** des Körpers ist eine häufige Folge des Sporttreibens bei hohen Temperaturen. **Wettergerechte, atmungsaktive und UV-schützende Kleidung** sowie eine **Kopfbedeckung** lassen die Haut zum einen atmen, um den Körper zu **kühlen**, zum anderen schützen sie die Haut vor der direkten **Sonneneinstrahlung**. Je nach Sportart und Trainings- oder Wettkampfeignis gibt es **Vorschriften** zur Kleidung. Diese müssen vor dem Hintergrund höherer Temperaturen gegebenenfalls **überdacht und angepasst** werden (Funke & Wink, 2022, S. 158; Schneider & Mücke, 2024, S. 14).

MEHRWERTE & POTENZIALE

Die Sportkleidung kann als **Werbeoberfläche** für **Sponsoren** dienen.

UMSETZUNG

Die Sporttreibenden bei der **Leichtathletik-Europameisterschaft** in Berlin (Ärztzeitung, 2018) und den **Leichtathletik-Landesmeisterschaften** in Göttingen (Gelhot, 2021) tragen **vorschriftsgemäße luftige, atmungsaktive Kleidung, Kopfbedeckungen und Sonnenbrillen**.



M 8.2 FLÜSSIGKEITS-AUFNAHME



BESCHREIBUNG

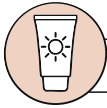
Durch sportliche Betätigung bei hohen Temperaturen verliert der Körper durch vermehrtes Schwitzen größere Mengen an Wasser. Bei einem **Flüssigkeitsverlust** von rund 2 % des Körpergewichts kann es bereits zu **gesundheitlichen Folgen** kommen. Um dem andauernden Flüssigkeitsverlust während des Sportbetriebs entgegenzuwirken, muss eine **regelmäßige Flüssigkeitsaufnahme** von insgesamt **täglich rund 2-3 l** erfolgen. Es ist zu empfehlen, das Sporttreiben mit einem **ausgeglichene Wasserhaushalt** zu starten (Schneider, Winning et al., 2022, S. 8).

MEHRWERTE & POTENZIALE

- Die zusätzlichen Trinkpausen der Sporttreibenden können auch **Zuschauende** an die regelmäßige Flüssigkeitsaufnahme **erinnern** und sie vor einer **Überhitzung** schützen.
- Das Mitbringen **eigener Trinkflaschen** wurde für die Olympischen Spiele von Paris gestattet, kann jedoch ein Sicherheitsrisiko darstellen.

UMSETZUNG

Im Jahr 2022 hat die **DFL-Zentrale** Schreiben an **18 Vereine und Schiedsrichter** herausgegeben, die an einem Juliwochenende von **über 40 °C** betroffen waren, um sie u. a. an **zusätzliche Trinkpausen** (Klüttermann, 2022) zu erinnern und diese in das **Ermessen der Spielleitung** einfließen zu lassen.



M 8.3 SONNENSCHUTZMITTEL



BESCHREIBUNG

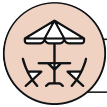
Regelmäßiges Verwenden von Sonnencreme schützt alle, die UV-Strahlen ausgesetzt sind, was sowohl in der **Sonne** als auch im **Schatten** der Fall ist. Auf einer Sportanlage sind große Teile der Flächen nicht verschattet, wodurch sowohl Sporttreibende als auch Zuschauende den UV-Strahlen direkt ausgesetzt sind. Eine längere Sonnenexposition erhöht das Risiko für **Hautkrankheiten** bis hin zu Hautkrebs. Gerade **Sporttreibende** auf **Sportanlagen** sind einer hohen und längeren UV-Strahlung ausgesetzt, aber auch Zuschauende auf nicht überdachten Randbereichen sind nicht zu vergessen. Neben der direkten Sonneneinstrahlung besteht darüber hinaus auch ein Risiko für UV-Belastung im **Schatten** (Schneider, Winning et al., 2022, S. 8).

MEHRWERTE & POTENZIALE

Die Verwendung von Sonnenschutzmitteln beugt nicht nur UV-bedingten Hautkrankheiten, sondern auch UV-bedingten Zeichen der **Hautalterung** vor.

UMSETZUNG

Menge, Häufigkeit der Anwendung und Lichtschutzfaktor sind abhängig vom Hauttyp und der exponierten Stelle. Die 11-Zonen-Regel (BG RCI, o. D.) der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie verdeutlicht die benötigte Menge pro Segment.



M 8.4 AUFSUCHEN VON SCHATTENPLÄTZEN



BESCHREIBUNG

Sportliche Betätigung bei höheren Temperaturen und einer hohen UV-Belastung beansprucht das **Herz-Kreislauf-System**. Darüber hinaus sind auch Bereiche in den **Ergänzungsflächen** wie z. B. nicht verschattete Spielplätze oder Gastronomie davon betroffen. Das Aufsuchen von **Schattenplätzen** oder **kühlen Orten** kann helfen, das Herz-Kreislauf-System zu beruhigen. Schattenplätze sollten in Spielfeldnähe zur Verfügung stehen. Kühle Orte können ein gut gedämmtes oder gekühltes Gebäude sein, das bei Bedarf aufgesucht werden kann, oder ein Schattenplatz unter einem **Verdunstungskühle** spendenden **Baum** (Funke & Wink, 2022, S. 162; Schneider & Mücke, 2024, S. 14; Schneider, Winning et al., 2022, S. 8).

MEHRWERTE & POTENZIALE

Das Aufsuchen von Schattenplätzen/kühlen Orten während einer **Trainings- oder Wettkampfpause** entlastet den Körper zusätzlich.

UMSETZUNG

An der **Haltestelle Börneplatz in Frankfurt am Main** wurde ein Wartehäuschen mit **beidseitiger vertikaler Begrünung** versehen. So können die Fahrgäste oder Passantinnen und Passanten im **Schatten** sitzen und sich durch die Verdunstungskühle **abkühlen**.

5.2 Anwendung des Maßnahmenkatalogs

In der Gesamtschau der Maßnahmen lässt sich erkennen, dass Abhängigkeiten zwischen Klimafolgen und Klimaanpassungsmaßnahmen bestehen. Die Wirksamkeit der Maßnahmen ist darin nicht beurteilt oder priorisiert, da noch zu wenig Wissen über die Wirksamkeit von Maßnahmen besteht, dass man entsprechende Priorisierungen vornehmen könnte. Auch hängen die Auswahl und der Einsatz der Klimaanpassungsmaßnahmen von der spezifischen Situation

einer Anlage ab. Die Anlagen haben individuelle Anforderungen und Voraussetzungen in Bezug auf die räumliche Lage, die Vulnerabilitäten, die Nutzungsstrukturen und auch Flächenverfügbarkeiten für bestimmte Maßnahmen. Die dafür relevanten Kriterien wurden in Kapitel 4 beschrieben. Hierzu zählen Kriterien wie die Sonnenexposition auf einer Anlage, sowohl auf Sportplätzen als auch im Publikumsbereich, die Lage in einer Starkregengefarenzone, die festgelegten Zeiten für Wettkämpfe und wer wann und wie die Anlage nutzt.

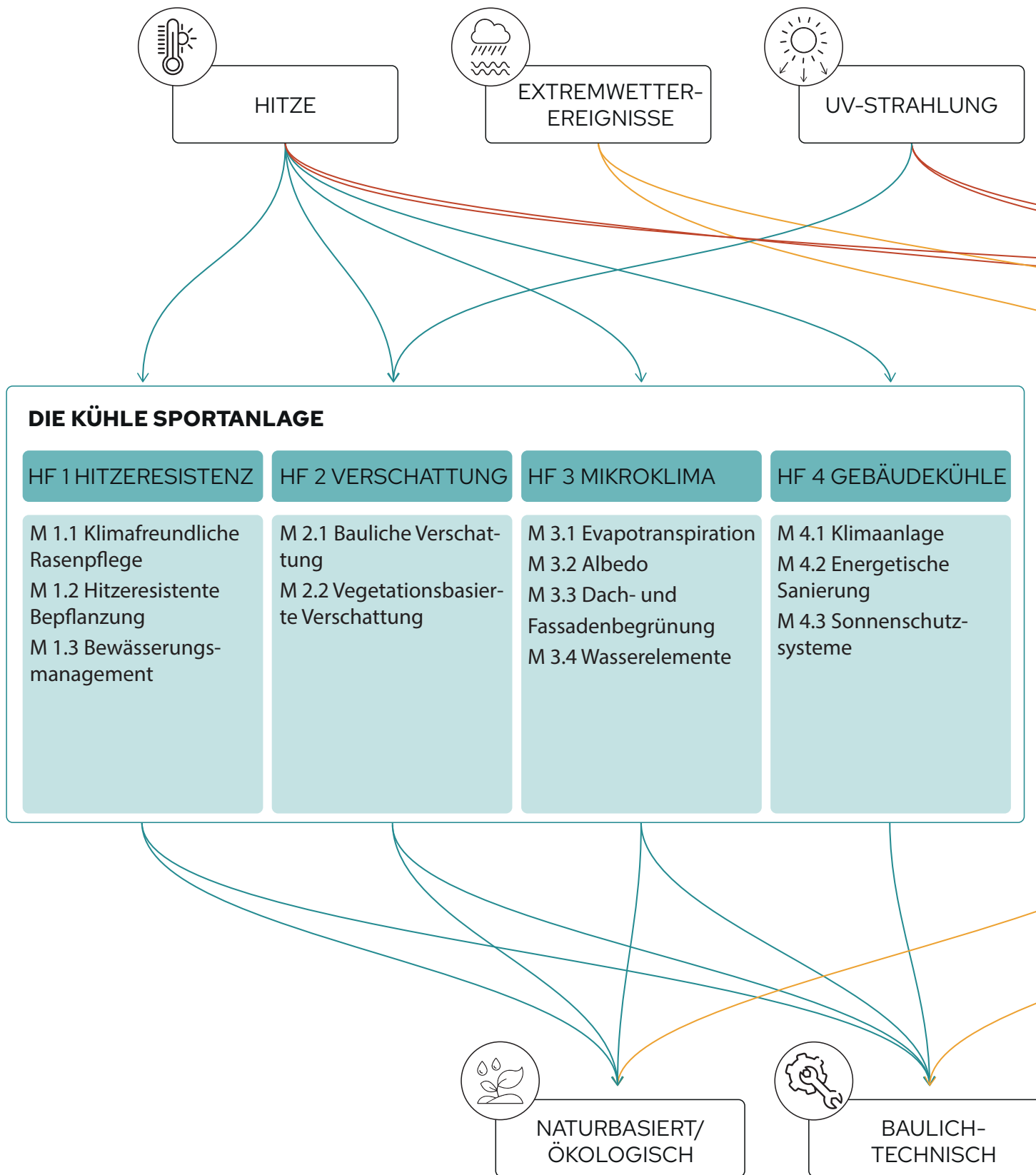
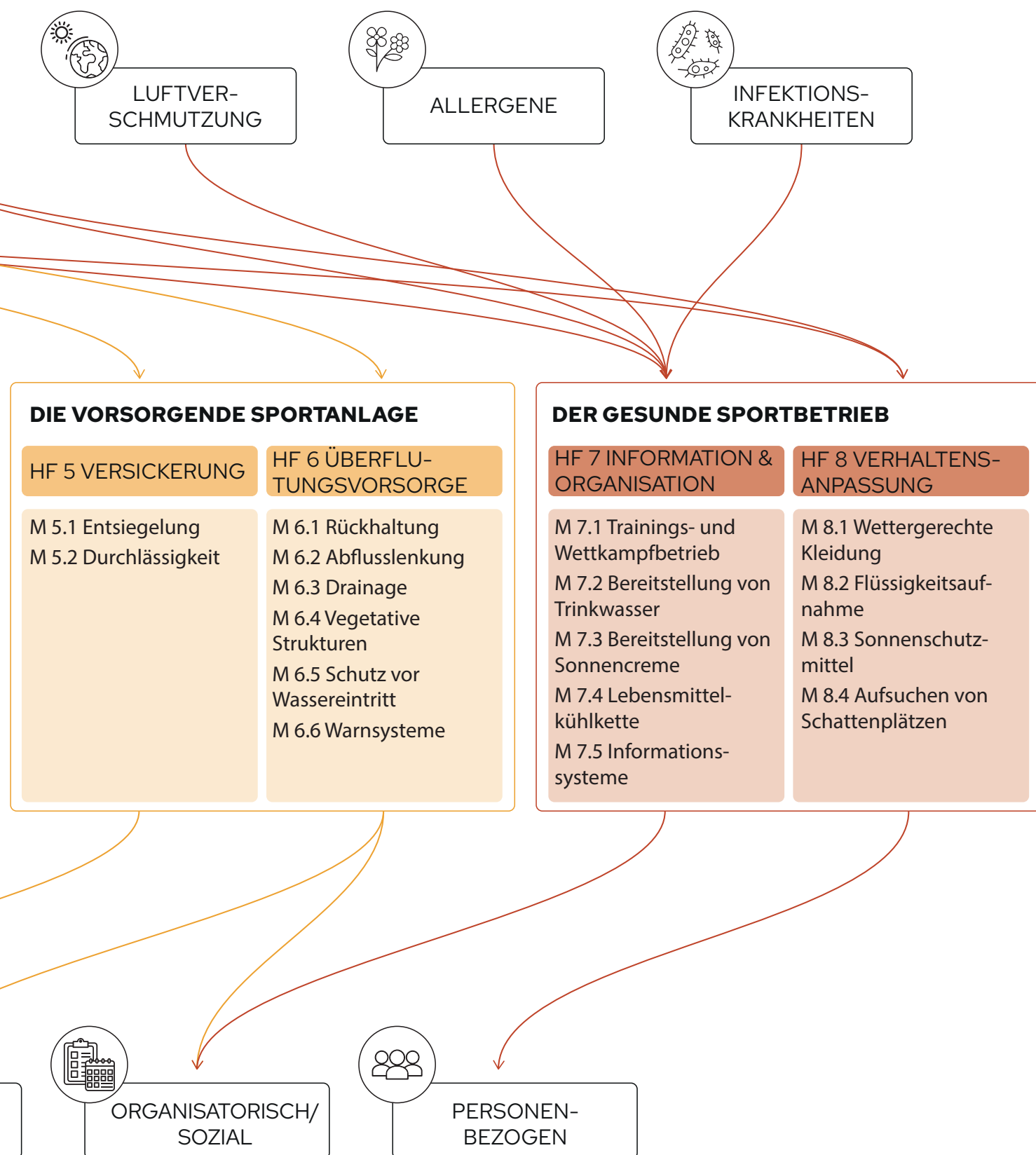
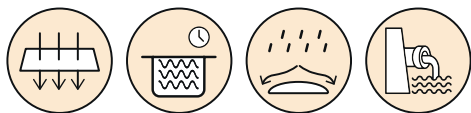


Abb. 12: Anwendungsmatrix (eigene Darstellung)



5.3 Umgesetzte Beispiele

Die Untersuchung von umgesetzten Beispielen klimaangepasster Sportanlagen hat ergeben, dass es bereits einzelne Pilotprojekte klimaangepasster Anlagen gibt (z. B. Hein-Klink-Stadion, Hamburg). Die ersten Pilotprojekte geben Hinweise darauf, was eine zukunftsfähige Sportanlage in Bezug auf Klimaanpassung kann. Allerdings sind die bereits umgesetzten Projekte eher dem Neubau zuzuordnen als der Sanierung. Hinzu kommt, dass es sich meist um große Anlagen handelt. Betrachtet man die Breite der Sportanlagenlandschaft in Deutschland, stehen jedoch gerade sanierungsbedürftige Anlagen im Bestand vor Herausforderungen bei der Klimaanpassung und die Mehrzahl an kleinen Anlagen findet sich in den Beispielen nicht wieder. Darüber hinaus behandeln die Beispiele meist nur ein Thema, während ein anderes eher außer Acht gelassen wird. Aus weiteren Projekten konnten umgesetzte Einzelmaßnahmen für die Erarbeitung der Klimaanpassungsmaßnahmen in diesem Forschungsprojekt herangezogen werden.



5.3.1 Sportanlage Hein-Klink Stadion, Möllner Landstraße, Hamburg

Bei der Modernisierung des Hein-Klinik-Stadions wurde eine nachhaltige und multifunktionale Sportanlage geschaffen. Um eine ganzjährige Nutzung zu ermöglichen, wurden die Sportfelder mit einem besonders strapazierfähigen Kunststoffrasen ausgestattet (Naumann Landschaft, o.D.). Ein herausragendes Merkmal der Anlage sind die Maßnahmen zur Starkregenvorsorge, die in Zusammenarbeit mit Hamburg Wasser und der Behörde für Umwelt und Energie entwickelt wurden (Stadt Hamburg, 2021). Bei starken Niederschlägen kann überschüssiges Regenwasser aus den überlasteten Abwassersystemen der Möllner Landstraße über eine Verbindung zum Sportplatz geleitet und in speziellen Rigolen unter dem Sportplatz versickert wer-

den (Naumann Landschaft, o.D.). Bei extremen Starkregenereignissen wird überschüssiges Wasser nach oben gedrückt und das Stadion temporär geflutet. Dadurch entsteht für eine kurze Zeit ein Auffang- und Verdunstungsbecken, das die umliegenden Gebiete vor Überflutungen schützt (RISA Hamburg, o.D.).

Bausteine des Maßnahmenkatalogs: Durchlässigkeit, Rückhaltung, Abflusslenkung, Drainage

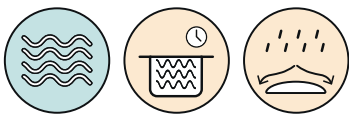


5.3.2 Sportcampus Karlsruhe-Durlach

Der Sportcampus Karlsruhe-Durlach ist ein Konzept für eine neue Sportanlage, die nordöstlich von Durlach auf dem „Unteren Hub“, einem landwirtschaftlich geprägten Areal, entstehen soll. Dieser Standort ist Teil der „Grünen Querspanne Nord“, einer Grünachse, die sich vom Schlossgarten im Zentrum Karlsruhes bis zum Durlacher Turmberg sowie den angrenzenden Agrar- und Waldflächen erstreckt. Das Konzept des Sportcampus orientiert sich an der natürlichen Struktur der Grünen Querspanne und bewahrt deren Charakter. Die Kulturlandschaft des Areals besteht aus landwirtschaftlichen Flächen und einer geometrisch parzellierten Freifläche, die von offenen Entwässerungsgräben durchzogen ist. Diese Struktur wurde in die Gestaltung des Sportcampus integriert, indem die Entwässerungsgräben mit den Sportflächen kombiniert und durch vegetative sowie wasserbauliche Elemente weiterentwickelt wurden. Drei zentrale Komponenten prägen die Struktur des Campus: Die „Campusallee“, die sowohl als Erschließungsweg dient als auch einen qualitativ hochwertigen soziokulturellen Raum bildet; der „Parcours“, ein 1600 Meter langer Rundweg, der mit einer Baumallee gesäumt wird und die gesamte Anlage umschließt. Dieser Parcours ist vielseitig nutzbar, bietet Raum für Jogging und Spaziergänge und ist an das bestehende Rad- und Fußwegenetz angeschlossen. Im Zentrum des Campus bilden die Vereinsheime gemeinsam mit der Dreifeldsporthalle und der

Tennishalle die „städtebauliche Mitte“. Zur Vermeidung von Überschwemmungen aufgrund des hohen Grundwasserspiegels wird entlang des Parcours ein umlaufender Sammelgraben angelegt. Neben seiner Funktion als Schutz vor Überschwemmungen bietet dieser Graben zusammen mit dem Parcours einen naturgeprägten Naherholungsraum für die Nutzer der Anlage (HDK Dutt & Kist).

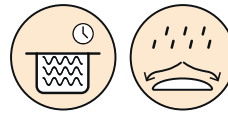
Bausteine des Maßnahmenkatalogs: Wasserelemente, vegetative Strukturen, Rückhaltung



5.3.3 Israels Plads, Kopenhagen

Der Israels Plads in Kopenhagen ist ein beispielhaftes Projekt im Rahmen eines Konzepts zur Bewältigung der zunehmenden Verdichtung der Stadt und zeigt, wie öffentlicher Raum effizient genutzt werden kann. Vormittags dient der Platz als Schulhof, nachmittags als Sport- und Freizeitfläche und abends als Ort der Entspannung und Erholung. An den Wochenenden wird der Platz zudem für einen Flohmarkt genutzt. Eine besondere ökologische Funktion erfüllt ein künstlicher Bach, der auf dem Platz angelegt wurde. Bei Starkregenereignissen fängt dieser das Regenwasser auf und leitet es in ein Wasserreservoir, das sich in einem benachbarten Park befindet (Cobe, o.D.). Hinsichtlich sommerlicher Hitzebelastungen kann dieses Beispiel jedoch auch als Worst-Practice-Beispiel angesehen werden. Die vollständig versiegelten, dunklen, nicht verschatteten Flächen belasten die Gesundheit der Menschen, die sich im Sommer dort aufhalten. Inwieweit die vorhandenen grünen und blauen Elemente die Entwicklung der Hitzeinsel auf dem stark versiegelten Israels Plads abfedern können, ist nicht bekannt.

Bausteine des Maßnahmenkatalogs: Wasserelemente, Rückhaltung, Abflusslenkung



5.3.4 Watersquare Benthemplein, Rotterdam

Der Platz besteht aus zwei flachen Becken, die bei Regenwasseraufnahme gefüllt werden, sowie einem tiefen Becken, das nur bei Starkregenereignissen überflutet wird. Das Wasser wird über Edelstahlrinnen in die Becken geleitet. Liegt der Platz trocken, ist die Investition der Stadt in die Wasserauffangsysteme sowohl sichtbar als auch erlebbar und trägt so zur Steigerung der Aufenthaltsqualität sowie zur Stärkung der Identität mit dem Platz bei. Bei längeren Trockenperioden bieten die flachen Becken Platz für Erholung und Aufenthalte, während das tiefe Becken als Sportfläche und Veranstaltungsort für Theateraufführungen genutzt werden kann (DE URBANISTEN, o.D.).

Bausteine des Maßnahmenkatalogs: Rückhaltung, Abflusslenkung



5.3.5 Bildungs- und Sportcampus Bürstadt

Der neu gestaltete Bildungs- und Sportcampus setzt auf hohe ökologische Standards, um den CO₂-Ausstoß auf den eines Einfamilienhauses zu reduzieren. Der Kunststoffrasenplatz ist vollständig recycelbar und mit geschroteten Olivenkernen anstelle von Kunststoffgranulat ausgestattet. Zudem wurden 150 neue Bäume gepflanzt und die gesamte Anlage begrünt, um die Biodiversität zu fördern und die Aufenthaltsqualität zu erhöhen. Bei der Entwicklung des Konzepts spielte die enge Zusammenarbeit zwischen Bürgerschaft, der Stadtverwaltung und den Projektplanenden eine zentrale Rolle (Drees & Sommer, 2023).

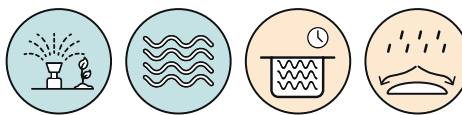
Bausteine des Maßnahmenkatalogs: vegetationsbasierte Verschattung, Evapotranspiration, energetische Sanierung, vegetative Strukturen



5.3.6 Gründach Clara-Grunwald-Schule, Freiburg

Neben der Clara-Grunwald-Grundschule wurde auf einer angrenzenden Grünfläche eine Sporthalle errichtet, die sich durch ein tonnenförmiges Dach auszeichnet. Diese Form wurde bewusst gewählt, um das Dach als verbindendes Element zwischen einem zentralen Platz und den umgebenden Grünbereichen zu nutzen. Um eine zusätzliche, vielseitig nutzbare Fläche zu schaffen, wurde das Dach mit Gebrauchsrasen bepflanzt. Es wurde ein wärmedämmender Gründachaufbau installiert. Durch diese Konstruktion konnte die Dimensionierung der teuren Grunddämmung reduziert werden, während die Dachabdichtung zuverlässig vor Temperatureinflüssen geschützt ist. Dies verlängert die Lebensdauer des Daches deutlich (ZinCo, o.D.).

Bausteine des Maßnahmenkatalogs: Dach- und Fassadenbegrünung, energetische Sanierung



5.3.7 Sportzentrum am Köttersweg, Rastede

Beim Neubau des Sportzentrums Köttersweg in Rastede wurden zwei Regenrückhaltebecken angelegt, in denen Niederschlagswasser gesammelt und kontrolliert in einen Bachlauf abgeleitet wird (PS+ Elsner Heidbreder Landschaftsarchitekten, o.D.). Aufgrund des hohen Grundwasserstands sind die Becken stets mit Wasser gefüllt, wodurch ein naturnahes Biotop entsteht. Zukünftig kann zudem die Beregnungsanlage mit Wasser aus den Becken versorgt werden (Sportplatzwelt, 2023).

Bausteine des Maßnahmenkatalogs: Bewässerungsmanagement, Wasserelemente, Rückhaltung, Abflusslenkung



5.3.8 Johann-Gutenberg-Realschule, Dortmund

Die Sporthalle der Johann-Gutenberg-Realschule wurde umfassend energetisch und brandschutzesstechnisch saniert. Die Fassade wurde vollständig erneuert und kombiniert ein Wärmedämmverbundsystem mit einer hinterlüfteten Fassade aus Faserzementplatten. Eine vollständige Wärmedämmung aus Mineralwolle wurde installiert und der Eingangsbereich erhielt eine gedämmte Industrieverglasung mit integrierten Außentüren. Die Lichtkuppeln auf dem Dach wurden durch Dunkelklappen ersetzt. Zudem wurde das Lüftungskonzept sowie die Wärmeverteilung grundlegend überarbeitet und optimiert (hmp Architekten, o.D.).

Bausteine des Maßnahmenkatalogs: energetische Sanierung, Klimaanlage, Sonnenschutzsysteme

6 Umsetzung – Klimaanpassung mit weiteren Zielen verbinden

Um prozessuale Aspekte von Umsetzungspfaden adäquat zu berücksichtigen und die Mehrwerte von integrierten, multifunktionalen Ansätzen für die komplexe Aufgabe der Klimaanpassung von Sportanlagen zu erschließen, wurden **Entwürfe für drei Sportanlagen** mit unterschiedlichen Vulnerabilitäten erarbeitet. Die Beispielanlagen sind der Wilhelm-Braun-Sportpark in Stuttgart-Feuerbach, der Sportpark Rems in Schorndorf und die Bezirkssportanlage Englschalking in München-Bogenhausen. Mit diesem Ansatz sollten Erkenntnisse über das Zusammenwirken der Maßnahmen, der Multicodierung sowie der Stellschrauben für eine erfolgreiche Umsetzung gewonnen werden. Die drei Entwürfe veranschaulichen, wie Mehrwerte und Qualitäten in der Kombination von Maßnahmen entstehen können. Darüber hinaus konnte damit das Ziel der Mehrfachcodierung adressiert werden. Nicht zuletzt geben diese beispielhaften Entwürfe im Sinne von anschaulichen Anwendungsszenarien Orientierung für die praktische Umsetzung.

Die Entwicklung der Anwendungsszenarien erfolgte in einem interaktiven Workshop, in dem anhand der drei Beispielanlagen Zielsetzungen

und Umsetzungspfade mit Expertinnen und Experten entwickelt wurden (vgl. Exkurs Transferveranstaltung). Darauf aufbauend konnten dann Aspekte der Umsetzung hinsichtlich der Rahmenbedingungen, der Prozesse, der Beteiligten und Gelingensbedingungen (z. B. Einbindung in kommunale Freiraumstrategien, Kombination von Fördertöpfen u. a. m.) herausgearbeitet werden. Gleichzeitig wurde die Relevanz und Praktikabilität der Maßnahmen noch einmal überprüft und Anhaltspunkte für die Entwicklung des weiteren Forschungsbedarfs sowie Handlungsempfehlungen für die Praxis bestimmt.

Die Betrachtung und Umsetzung von konkreten Beispielen zeigen, was und wer in der Umsetzung eine Rolle spielt. Damit fokussiert dieses Kapitel den Weg der Anwendung, die Beteiligten, Rahmenbedingungen und Flächen, auf denen Maßnahmen umgesetzt werden können. Es wird aufgezeigt, wer für die Umsetzung notwendig und verantwortlich ist und wer sie anstoßen kann. Nicht zuletzt geht es darum, wie Klimaanpassung mit weiteren Zielsetzungen (verschiedener Akteurinnen und Akteure) verknüpft werden kann und wie auf diese Art Synergien entstehen können.

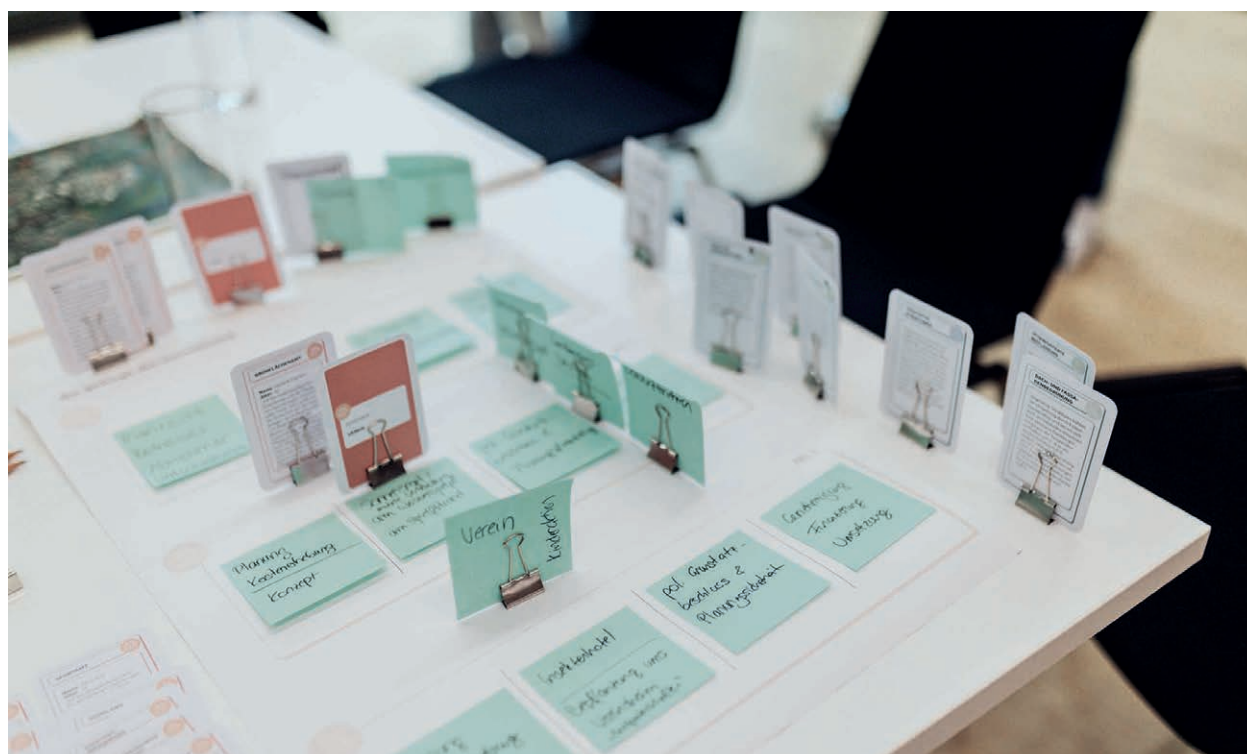


Abb. 13: Klimaanpassung mit weiteren Zielen verbinden (Foto: Julia Holland)

6.1 Klimaanpassung synergetisch denken

Sportanlagen stellen wichtige und bestenfalls öffentlich zugängliche und nutzbarere Freiraumtypen dar und „sind ein wichtiger Bestandteil der städtebaulichen und regionalen Infrastruktur der Länder und Kommunen“ (DIN 18035-1:2018-09 „Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik“). Eine gute Freiraumausstattung stellt vor dem Hintergrund des Klimawandels insbesondere in Ballungsräumen und in wachsenden Städten mit sich verringern den Freiraumanteilen und wachsender Bevölkerung einen wichtigen Faktor für Lebensqualität dar (BBSR, 2016, S. 9).

Gerade in dichten Gebieten besteht häufig ein hoher Flächen- und Nutzungsdruck. Verschiedene Nutzungen stehen in Konkurrenz miteinander, wodurch Flächen wie etwa Sportanlagen effizienter genutzt werden müssen, um auch in Zukunft diverse Bedürfnisse abzudecken (Hauschild, 2018). Dabei spielen Themen wie unterschiedliche Sportangebote genauso eine Rolle wie die Kombination aus Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas in Kombination mit Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge oder Synergieeffekte mit Klimaschutzmaßnahmen auf Verschattungselementen.

Die Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung sollte deshalb stets mit Blick auf weitere Zielsetzungen angegangen werden, um Sportanlagen möglichst multifunktional, mit hoher Aufenthaltsqualität, inklusiv, robust und anpassbar zu gestalten (bdla, 2020; Hauschild, 2018). Dieses Vorgehen bedarf integrierter Ansätze, die 1. den Blick auf die Sportausübung und die Nutzenden richten, 2. die Vulnerabilitäten von Sportanlagen angehen, 3. die Potenziale für eine gesamtstädtische Klimaanpassung integrieren und 4. Synergien mit anderen Zielen verfolgen.

Sportanlagen als Teil der Daseinsvorsorge und Bestandteil der Infrastruktur zu begreifen, bedeutet, sich darüber Gedanken zu machen, wie die sportliche Nutzung, also die Erholungs- und Freizeitfunktion, in der Zukunft aussehen kann.

Sportanlagen können auch in der Zukunft Orte der Gemeinschaft sein und als Sozialraum in einem Quartier dienen. Sie sind Orte, an denen sich Menschen treffen, soziale Aktivitäten stattfinden und lokale Veranstaltungen durchgeführt werden können. Als inklusiver barrierefreier Raum gestaltet, können sie Menschen mit unterschiedlichen Bedürfnissen und Hemmnissen Zugang zur sozialen Daseinsvorsorge geben und so Inklusion und soziale Gerechtigkeit fördern. Sportanlagen können als Baustein der Bewegungsförderung, eingebunden in ein gutes Netz öffentlicher Freiräume, dienen. Dabei können die Anlagen nicht nur von Vereinen, sondern auch vom Schulsport bis hin zu individuellen Freizeitangeboten genutzt werden und als geöffnete Flächen neue Sportangebote in Form von Sport- und Bewegungsräumen für ein Quartier eröffnen.

Smarte Technologien können in Bezug auf Belegung, Beleuchtung, Information, aber auch Be- und Entwässerung eingesetzt werden und so den Betrieb auf der Anlage optimieren und Nutzende in den Informationsfluss einbeziehen. Der Einsatz erneuerbarer Energien und nachhaltiger Materialien kann gleichermaßen zur Ressourcenschonung beitragen wie eine effiziente Wasser- und Abfallwirtschaft und die Entwicklung von Stoffkreisläufen. Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität und der Einsatz umweltschonender Materialien leisten einen Beitrag zur Ökologie und zur Biodiversität, die gerade in dicht bebauten Gebieten von Bedeutung ist.

6.2 Exkurs Transferveranstaltung: ko-kreative Entwicklung von Szenarien

In der Transferveranstaltung haben Teilnehmende aus dem Sport, der Verwaltung, Vereinen und der Klimaanpassung für konkrete Anlagen Ziele und Umsetzungspfade für die Sportanlage der Zukunft gemeinsam erarbeitet. Ziel war es, Antworten auf die Frage zu finden, wie die Klimaanpassung von Sportanlagen gelingen und welchen Beitrag eine Sportanlage für ihre Umgebung leisten kann. Das Planspiel basiert auf

dem Ansatz des Backcastings, einer strategischen Planungsmethode, bei der von einem definierten, wünschenswerten Zukunftsbild rückwärts geplant wird, um konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung abzuleiten (vgl. Robinson, 2003).

In einem Workshopsetting erarbeiten die Teilnehmenden mithilfe des Planspiels in interdisziplinär besetzten Kleingruppen in einem Planspiel Zukunftsszenarien für je eine konkrete Sportanlage. Die Auswahl der Vereine bildet unterschiedliche Vulnerabilitäten in Bezug auf Hitze sowie die Vulnerabilität Starkregen und Hochwasser ab. Eine Anlage liegt im ländlichen und zwei liegen im urbanen Raum.

Die Basis des Planspiels waren Plangrundlagen der jeweiligen Anlagen sowie Gefahrenkarten zu den Themen Wasser und Hitze, aber auch Informationen zur Auslastung und Nutzung der Anlage und Hintergrundinformationen zu den Vereinen wie etwa die Aufgabenverteilung und Vorstandsstrukturen. Die Erarbeitung der Szenarien erfolgte anhand von Leitfragen und unter Einsatz fiktiver Charaktere in Form von Personas. Die Maßnahmen der Klimaanpassung von Sportanlagen der Themenfelder „Die kühle Sportanlage“, „Die vorsorgende Sportanlage“ sowie „Der gesunde Sportbetrieb“ lagen auf den Tischen. Weiteres Arbeitsmaterial in Form von Post-its, Stiften, Klebepunkten etc. wurde bereitgestellt. Je eine Person aus dem Projektteam und eine Person aus dem jeweiligen Verein arbeiteten mit der Gruppe zusammen. Es wurde von der Grundannahme ausgegangen, dass finanzielle Ressourcen für die Umsetzung bereitstehen.

Die Arbeitsphase startete mit einer kurzen Einführung in die aktuellen Herausforderungen der Anlage / des Vereins und Hintergrundinformationen wie Vereinsstruktur und bereits umgesetzte Maßnahmen. Daran anschließend wurden drei Zielsetzungen für die jeweilige Anlage gemeinsam entwickelt. Diese Ziele wurden nicht ausschließlich aus dem Bereich der Klimaanpassung gewählt, sondern umfassten auch andere Aspekte, wie z.B. die Einbindung der Anlage in die öffentlich nutzbaren Grünstrukturen oder der Beitrag zum Biodiversitätserhalt. Als Denkankstoß lag eine Reihe von Zielsetzungen in ge-

druckter Form auf den Tischen. Diese waren Klimawandel und Nachhaltigkeit, Flächen- und Ressourcenverfügbarkeit sowie Inklusion und soziale Gerechtigkeit.

Die Teilnehmenden entwickelten zuerst drei Zielsetzungen für die Anlage. Danach wurden die Schritte zur Erreichung der Zielsetzung diskutiert. Im Sinne eines Backcastings wurde die Frage gestellt, welche Maßnahmen umgesetzt werden mussten, um das jeweilige Ziel in der Zukunft erreicht zu haben. Hierzu wurden Umsetzungsschritte definiert und mithilfe der Personas erörtert, welche Person/Institution für eine gelingende Umsetzung einzubinden ist.

Der Vergleich der Ergebnisse aus den drei Workshopgruppen zeigt, dass sich die Zielsetzungen für die drei Anlagen im Detail unterscheiden und Aspekte wie Kommunikationswege oder Biodiversität nur vereinzelt vorkamen. Gleichzeitig zeigt sich bei dem Punkt der Klimaanpassung, dass Maßnahmen der Verschattung und vegetationsbasierte Maßnahmen bei allen Beispielen zum Einsatz kamen. Bei allen drei Anlagen ging es darum, die Sportanlage als Ort der Erholung, Bewegung und Gesundheit für verschiedene Interessengruppen zu erfassen. Dabei wurden – je nach Gruppe – unterschiedliche Zielsetzungen entwickelt, die vermutlich mit der Zusammensetzung und dem Hintergrund der Gruppenmitglieder zusammenhängen.

Unterschiedlich diskutiert wurde die Frage der Sportfunktionalität. So zeigt das Beispiel der Bezirkssportanlage Englschalking in München-Bogenhausen, dass durch eine Veränderung von Schulcurricula andere Flächenzuschnitte möglich sind, durch die etwa eine Verschattung durch Bäume/vegetative Strukturen möglich ist, somit durch Evapotranspiration zur Kühlung der Anlage und Umgebung beigetragen werden kann und die Nutzenden geschützt werden können.

Der Sportpark Rems in Schorndorf liegt in einem Überflutungsgebiet „HQ extrem“ und wurde in der Vergangenheit bei Starkregenereignissen, bei denen die unmittelbar angrenzende Rems über die Ufer trat, vollständig überschwemmt.

Dennoch wurden im Rahmen des Workshops von keiner der am Tisch vertretenen Expertisen Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge der Anlage vorgeschlagen. Es wurde betont, dass die Sportanlage selbst in der Vergangenheit als Retentionsfläche für die Umgebung gedient hat und so sensible Nutzungen wie Industrie, Gewerbe und soziale Infrastruktur geschützt werden konnten. Im Gegensatz dazu wurden für den Wilhelm-Braun-Sportpark Maßnahmen diskutiert, die durch gezielte Be- und Entwässerung die Sportfunktionalität der Anlage sowohl bei Hitze als auch bei Starkregenereignissen erhöhen sollen. In diesem Vergleich zeigt sich die Stärke, die in der Betrachtung unterschiedlicher Anlagen liegt. So können verschiedene Zielsetzungen und auch Haltungen in Bezug auf die Klimaanpassung in der Zusammenschau diskutiert werden.

Die Benennung der am jeweiligen Umsetzungsschritt beteiligten Personen/Institutionen gab Aufschluss über bestimmte Konstellationen und Abläufe, die für die Umsetzung der Maßnahmen notwendig sind, aber auch eine gewisse Komplexität aufweisen. Der Blick auf die unterstützenden Faktoren für die Umsetzung deckte die aktuell hindernden Faktoren auf, die in Kapitel 7 näher beschrieben werden.

Bei allen Gruppen, vor allem bei den Vertretungen der jeweiligen Vereine, bestand Interesse an der weiteren Nutzung der zur Verfügung gestellten Materialien des Planspiels. Positiv bewertet wurde auch das Diskutieren anhand einer konkreten Beispielanlage und eines Vereins mit spezifischen Grundbedingungen und Herausforderungen.



Abb. 14: Transferveranstaltung, Material Workshopphase (Foto: Julia Holland)

6.3 Entwicklung der Sportanlage der Zukunft – drei Szenarien der Umsetzung

Am Beispiel von drei Sportanlagen wurden innerhalb des Forschungsprojekts Testentwürfe erarbeitet, die Klimaanpassungsmöglichkeiten beinhalten, um Ideen für die Sportanlage der Zukunft umzusetzen. Sie basieren auf den Beiträgen, die in der Transferveranstaltung erarbeitet wurden. Die Entwürfe zeigen mögliche Entwicklungspfade auf, die unter der Voraussetzung von finanziellen und personellen Ressourcen denkbar sind. Die Szenarien liefern Erkenntnisse über die Umsetzungsprozesse wie etwa die Komplexität der Klimaanpassung im Sportbereich, die Voraussetzung einer engen Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Beteiligten und das Einbeziehen neuer Beteiligter. Der Wilhelm-Braun-Sportpark in Stuttgart-Feuerbach, der Sportpark Rems in Schorndorf und die Bezirkssportanlage Engelschalking in München-Bogenhausen sind reale Beispiele, die für bestimmte Anwendungsfälle der Betrachtungsaspekte Lage (ländlich/urban), Gefährdungssituation (Wasser/Hitze) und Betreiber (vereinsgetragen/kommunal) stehen.

Die Auswahl der Klimaanpassungsmaßnahmen ist immer abhängig von den Gegebenheiten auf der jeweiligen Anlage wie etwa den angebotenen Sportarten, der Nutzungsintensität, umweltbezogenen Restriktionen und den Unterhaltungskosten. Die Auswahl der Sportböden steht dabei gewissermaßen vor der Klammer der Entschei-

dung über Klimaanpassungsmaßnahmen auf einer Sportanlage und steht grundsätzlich nicht zur Disposition.

Folgende Fragen sind in Bezug auf die Umsetzung relevant:

- › Was sind die spezifischen räumlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen?
- › Welche Maßnahmen tragen zur Minderung der Vulnerabilitäten bei?
- › Welche Ziele gibt es für die Zukunft der Anlage?
- › Was ist in der Umsetzung der Maßnahmen zu beachten? Welche Schritte braucht es?
- › Wer kann die Maßnahme umsetzen?
- › Wie entstehen Mehrwerte, z. B. in der Kombination mit anderen Zielsetzungen?
- › Wie kann die Maßnahme finanziert werden?

Die im Transferworkshop erarbeiteten Umsetzungsschritte stellen punktuelle Ansatzmöglichkeiten dar und können den Gesamtprozess der Klimaanpassung auf den Sportanlagen mit allen notwendigen Planungsschritten nicht vollständig abbilden. Ziel war es, beteiligte Personen bzw. Institutionen auszumachen und Mehrwerte der Klimaanpassung in der Kombination mit weiteren Zielen für die Anlagen zu verbinden.



Abb. 15: Transferveranstaltung, Workshopphase (Foto: Julia Holland)

6.3.1 Wilhelm-Braun-Sportpark, Stuttgart-Feuerbach

Sportanlage

Der Wilhelm-Braun-Sportpark gehört größtenteils der Stadt Stuttgart und ist vom Verein langfristig gepachtet. Während die Stadt für die Bereitstellung und den Bau der Sportflächen verantwortlich ist, übernimmt die Sportvg Feuerbach den Hochbau sowie den Betrieb. Der Verein vermietet die Flächen auch an Schulen, Firmen und Partnervereine.

Klimavulnerabilität

Die Sportanlagen sind punktuell von Starkregen betroffen. Zudem führen große, unverschattete Flächen zu Hitze Problemen, die sowohl Menschen als auch Materialien belasten.

Die Sportvg Feuerbach engagiert sich aktiv im Klimaschutz und wurde 2024 mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis Sport ausgezeichnet. Der Verein hat ein systematisches Energiecontrolling etabliert, energetische Sanierungen umgesetzt und den Fuhrpark sowie Maschinen auf erneuerbare Energien umgestellt. Darüber hinaus entwickelt die Sportvg ein Klimamanagementsystem für Sportvereine, um nicht nur den eigenen Klimaschutz zu stärken, sondern auch andere Vereine bei der systematischen Auseinandersetzung mit Klimaschutz und Klimafolgenanpassung zu unterstützen.



Abb. 16: Wilhelm-Braun-Sportpark, Luftbild (Quelle: QGIS)

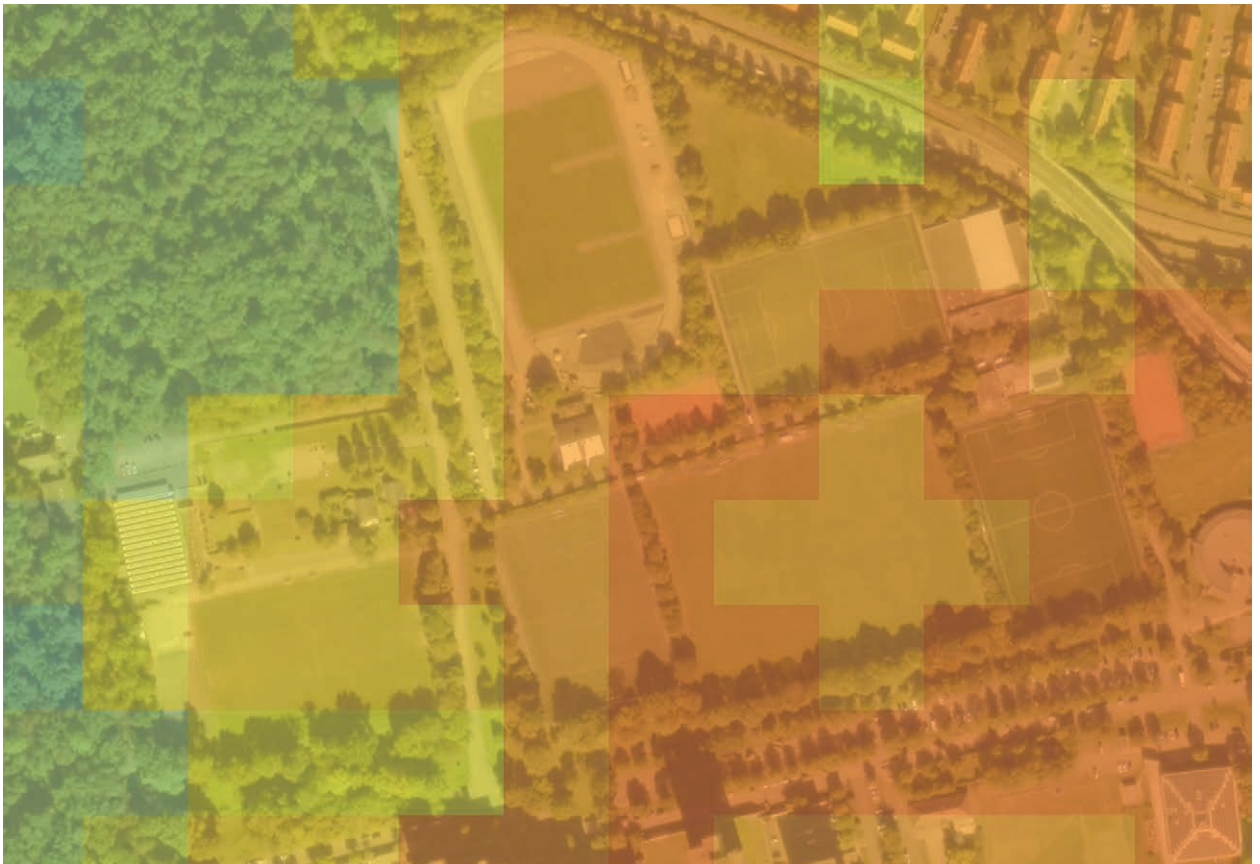


Abb. 17: Wilhelm-Braun-Sportpark, Vulnerabilität Hitze (eigene Darstellung nach LU BW)



Abb. 18: Wilhelm-Braun-Sportpark, Vulnerabilität Extremwetter (eigene Darstellung nach Landeshauptstadt Stuttgart, o. D.)

Der Wilhelm-Braun-Sportpark wird durch Maßnahmen in den Bereichen Hitzeresistenz, Verschattung und Mikroklima zu einem **kühlen Aufenthaltsort** weiterentwickelt. Hitzeresistente Pflanzen, gelockerte Böden und zusätzliche Begrünungen verbessern das Mikroklima und erhöhen die Verdunstungskühle. Dauerhafte und temporäre Schattenbereiche bieten Schutz vor Hitze und UV-Strahlung und lassen sich mit weiteren Klimaschutzmaßnahmen kombinieren.

Zur besseren Regenwasserversickerung und **Überflutungsvorsorge** tragen durchlässige Flächen, begleitende Vegetation sowie Retentionsräume bei. Das aufgefangene Regenwasser wird vor Ort weiterverwendet.

Infotafeln in Leichter Sprache und eine Vereins-App informieren über aktuelle Wetterdaten, UV-Index, Ozonbelastung, Pollenflug sowie Trinkwasserstationen und kühle Orte. Nutzerinnen und Nutzer erhalten so niedrigschwellige Hinweise zum Verhalten bei Hitze. Die Maßnahmen fördern nicht nur den Schutz vor klimatischen Belastungen, sondern auch die **Inklusion und Teilhabe** aller.

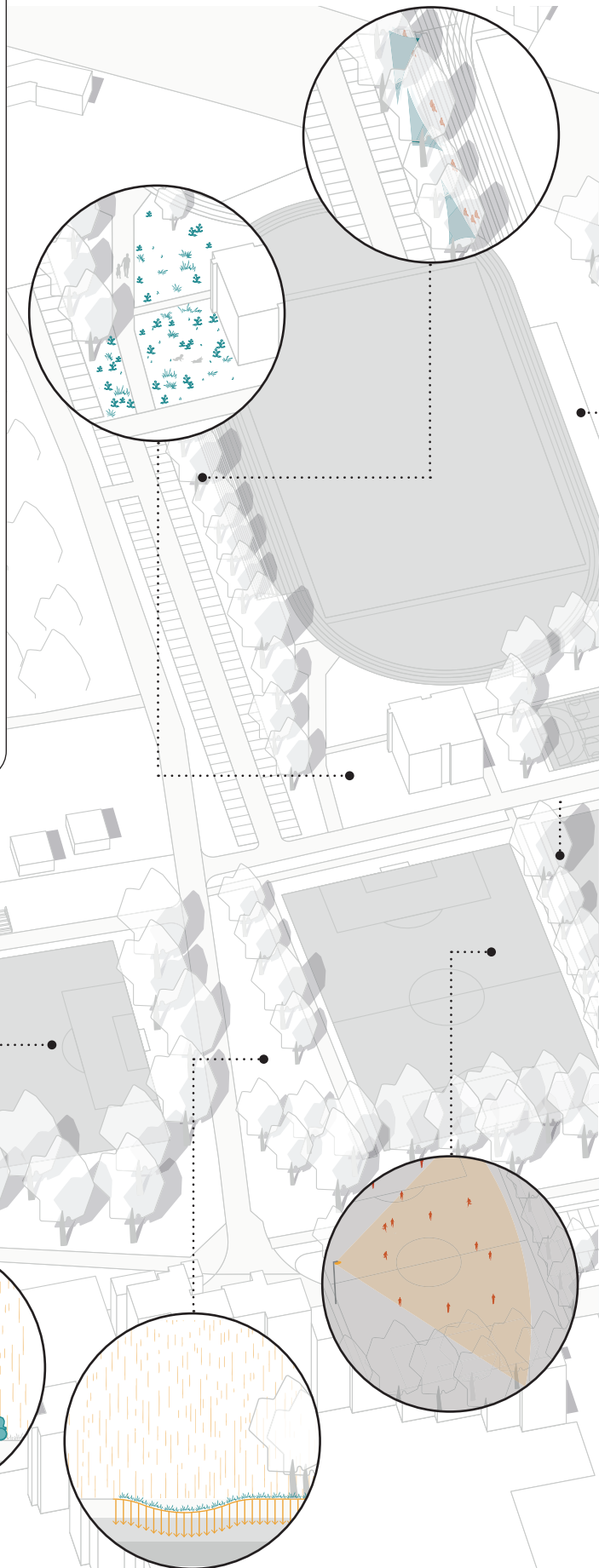


Abb. 19: Entwurf Wilhelm-Braun-Sportpark, Stuttgart-Feuerbach (eigene Darstellung)



DIE SPORTANLAGE DER ZUKUNFT ...

... IST EIN KÜHLER ORT.



FACHVERBAND

„In den letzten Jahren sind die gesundheitlichen Belastungen bei Wettkämpfen im Hochsommer stark angestiegen. Daraufhin haben wir einen Prozess angestoßen, um die **Regelungen für Wettkampfzeiten, Satzlängen** anzupassen und **feste Trinkpausen** einzuführen.“



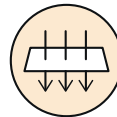
GRÜNFLÄCHENAMT

„Zusätzlich zu Änderungen im Trainings- und Wettkampfbetrieb erstellen wir ein **Konzept zur punktuellen Verschattung** der Anlage. Wir prüfen, ob noch mehr Bäume auf den Ergänzungsflächen möglich sind, und experimentieren mit der Begrünung von Ballfangzäunen – natürlich mit klimaangepassten Arten.“

... IST WASSEREFFIZIENT.

GRÜNFLÄCHENAMT & SPORTAMT

„Auf Anfrage der Sportvg Feuerbach schreiben wir die Sanierung eines der Sportplätze im Wilhelm-Braun-Sportpark aus. Schon in der Ausschreibung werden wesentliche Rahmenbedingungen der Klimaanpassung für mögliche Bewerbungen vorgegeben.“



GREENKEEPER

„Im letzten Greenkeeper-Lehrgang lag der Fokus auf der **klimafreundlichen Rasenpflege** in Verbindung mit der **Durchlässigkeit** des Bodens. Die Techniken zur klimafreundlichen Rasenpflege und die Schwierigkeiten dabei sind mir zwar bekannt, aber es gibt immer wieder neue Erkenntnisse, die ich in meine Arbeit einfließen lassen kann.“

... IST INKLUSIV UND PRÄVENTIV.

VORSTANDSVORSITZ

„Der Wilhelm-Braun-Sportpark wird von den unterschiedlichsten Menschen genutzt. Nicht alle sind immer gleichermaßen über klimafolgenbedingte Risiken aufgeklärt. Deshalb erstellen wir mit Unterstützung des Verbands eine **Bedarfsanalyse**, wie und worüber wir selbst aufklären und wen wir wie ansprechen können.“



VORSTANDSVORSITZ & VEREIN

„Für die Erstellung der Bedarfsanalyse haben wir die Vereinsmitglieder und die Übungsleitungen mit ins Boot geholt, weil sie selbst am besten wissen, was sie und andere Besuchende benötigen. Außerdem konnten wir so für das Thema Digitalisierung und klimabezogene Präventionsarbeit sensibilisieren. **Soziale Medien** wie unsere **Vereins-App** nutzen wir sowieso schon.“

Abb. 20: Umsetzungsschritte Wilhelm-Braun-Sportpark, Stuttgart-Feuerbach (eigene Darstellung)



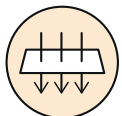
VORSTANDSVORSITZ & VEREIN

„Bis das Verschattungskonzept erstellt und umgesetzt wurde, stellen wir schon mal **mobile Verschattungselemente** auf, die beliebig bewegt werden können. Die Elemente tragen das Logo von unserem Sponsor.“



BAUUNTERNEHMEN

„Wir haben den Antrag des Vereins umgesetzt. Durch den Bau eines **Tri-bünendachs** konnten wir einen Beitrag dazu leisten, den Nutzenden der Anlage mehr **schattige Orte** bereitzustellen. Die hat eine Photovoltaikanlage, wodurch die Sportvg Feuerbach ihren Beitrag zum Klimaschutz erhöhen kann.“



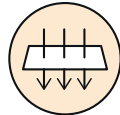
VEREIN

„Bei der Sanierung des Sportplatzes südlich der Hugo-Kunzi-Sporthalle wurde auf einen **versickerungsfähigen Sportboden** gesetzt, um die Wasseraufnahmefähigkeit des Platzes zu verbessern, sodass sich das Wasser nicht mehr ringsherum einstaut. In Kombination mit einer **Speichermöglichkeit** können wir so unseren Bewässerungsbedarf smarter decken.“



VORSTANDSVORSITZ

„Durch die konsequente Umsetzung von klimafreundlicher Rasenpflege und den durchlässigen Sportboden konnten wir die **Bewässerungskosten** für den Verein senken. Da musste unser Greenkeeper aber erst eine Schulung besuchen, um die neuen Pflegeprinzipien zu lernen.“



BAUUNTERNEHMEN

„Im Auftrag der Sportvg Feuerbach haben wir **Infotafeln** auf der Anlage angebracht, die direkt beim Ankommen auf der Anlage sichtbar sind. Die Infotafeln sind mit der **Vereins-App** und dem Deutschen Wetterdienst gekoppelt und zeigen tagesaktuelle Temperaturen sowie UV- und Ozonwerte an.“



NUTZENDE

„Ich nutze schon seit Jahren die App. Meine Kinder sind noch zu klein für eigene Handys, deshalb finde ich die neuen **Infotafeln** gut, weil sie in Leichter Sprache und bildlich auf angepasste Verhaltensmaßnahmen wie das Verwenden von Sonnencreme hinweisen. Die Meldungen sind auch in diversen anderen Sprachen abrufbar und die Übungsleitung schult die Kids auch im Training.“

6.3.2 Sportpark Rems, Schorndorf

Sportanlage

Der Sportpark Rems gehört größtenteils der Stadt Schorndorf und ist vom Verein gepachtet. Das Sportvereinsheim steht unter Erbpacht. Während die Stadt für die Pflege der Kunststoffrasenplätze verantwortlich ist, zahlt der Verein eine stundenbasierte Nutzungsgebühr. Die Tennis-, Padel- und Beachvolleyballplätze unterliegen einem Mietvertrag und werden vom Verein verwaltet. Daneben nutzen weitere Vereine und Hobbygruppen die Flächen. Die Anlage verfügt über mehrere Groß- und Kleinspielfelder, eine Sporthalle, einen Bikepark sowie einen Familiensportpfad.

Klimavulnerabilität

Die Sportanlage liegt an der Rems und ist bei extremem Hochwasser (HQ extrem) vollflächig gefährdet. In der Vergangenheit wurde das Gelände bereits vollständig überflutet. Ein weiteres Problem ist die fehlende Verschattung großer Flächen, was zu Hitzeproblemen führt – sowohl für Menschen als auch für die Sportplatzoberflächen.



Abb. 21: Sportpark Rems, Luftbild (Quelle: QGIS)

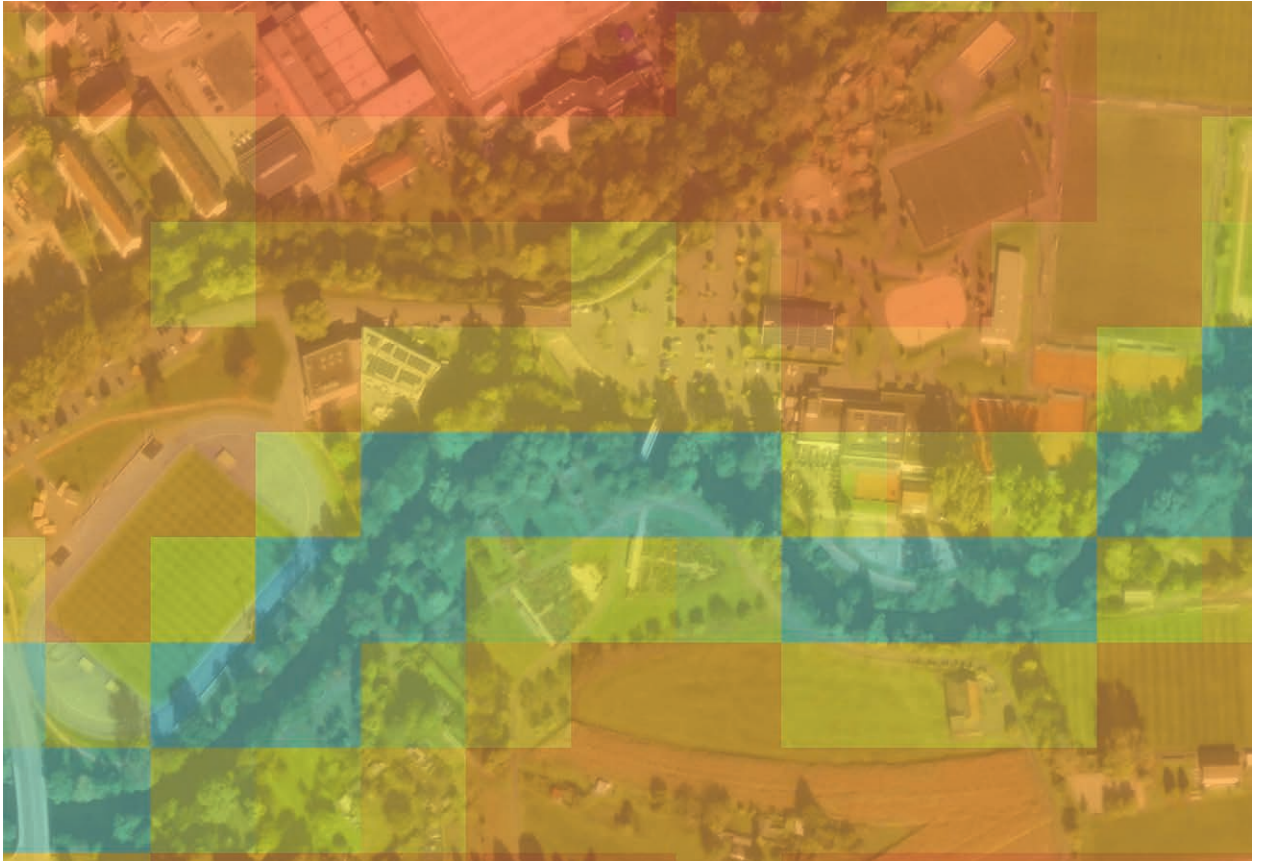


Abb. 22: Sportpark Rems, Vulnerabilität Hitze (eigene Darstellung nach LU BW, o. D. a)

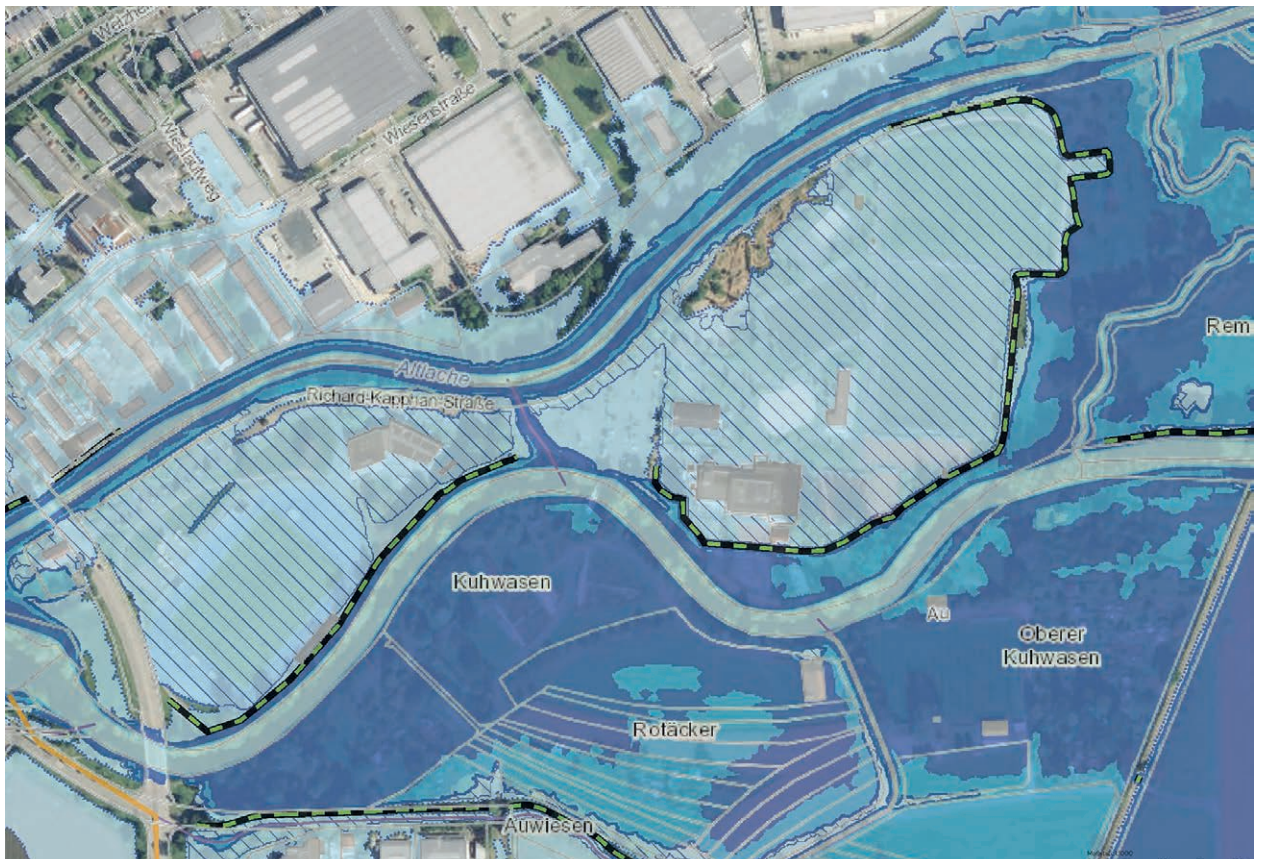


Abb. 23: Sportpark Rems, Vulnerabilität Extremwetter (eigene Darstellung nach LU BW, o. D. b)

Verschattungselemente im Publikumsbereich des Sportparks Rems können mit Klimaschutzmaßnahmen kombiniert werden und so gemeinsam mit bestehenden Bausteinen zur **Energiegewinnung** beitragen. Aufgrund früherer Überschwemmungen wurde auf Erdkollektoren verzichtet.

Zusätzliche Bepflanzungen in Ergänzungsflächen erhöhen die Hitzeresistenz. Temporäre Verschattungen am Wasserspielplatz und an der Wettkampfbahn bieten gezielten Schutz vor Hitze und UV-Strahlung. Infotafeln an zentralen Orten zeigen aktuelle Wetterwerte und verweisen auf **kühle Orte**.

Vegetationsreiche Ergänzungsflächen, verschattete Bereiche und Wasserelemente sorgen für Verdunstungskühlung und verbessern das Mikroklima. Die Dachbegrünung des Vereinsheims unterstützt die **Biodiversität** und trägt zur Kühlung der Umgebung bei.

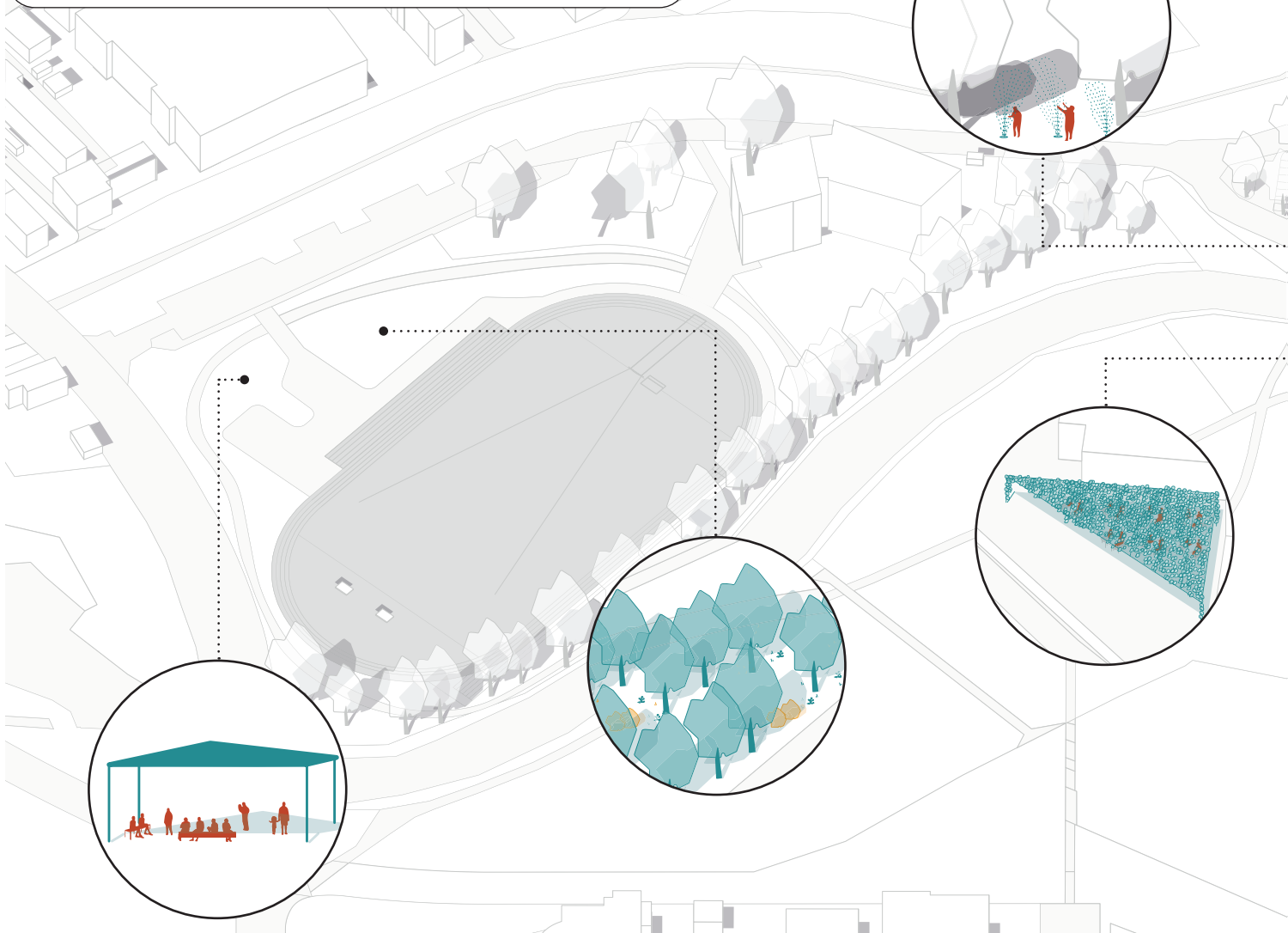
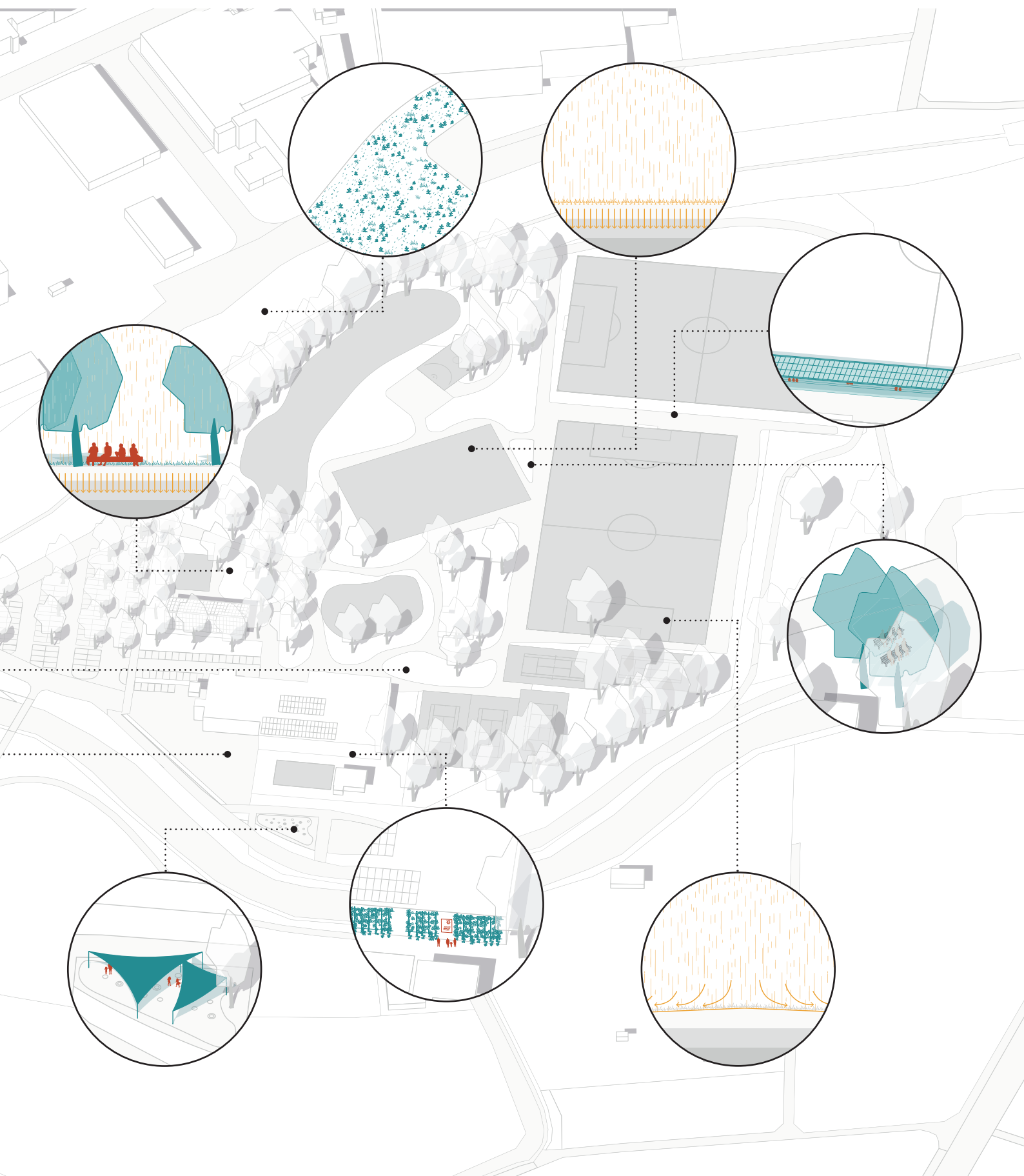


Abb. 24: Entwurf Sportpark Rems, Schorndorf (eigene Darstellung)



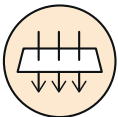
DIE SPORTANLAGE DER ZUKUNFT ...

... IST EINE ENERGIEQUELLE.



VORSTANDSVORSITZ

„Nach der Flut war die ursprüngliche Idee, im Zuge der anstehenden Erneuerung der beiden Kunststoffrasenplätze **Erdkollektoren** zu verlegen. Die haben wir zugunsten des unterirdischen **Retentionsvermögens** verworfen. Dafür wollen wir im Randbereich dauerhafte **Verschattungselemente** schaffen und sie für **Photovoltaik Elemente** nutzen.“



VEREIN

„In der letzten Vereinssitzung konnten wir uns darauf einigen, dem Vorschlag mit dem Retentionsvermögen nachzukommen. Die **Überdachung** am Spielfeldrand bietet Schatten und Platz für **Photovoltaik Elemente**, mit denen wir unsere Stromkosten senken können.“

... IST EIN KÜHLER RÜCKZUGSORT.

GRÜNFLÄCHENAMT & SPORTAMT

„Bevor **Bäume** gepflanzt werden können, erstellen wir eine Planung mit **Konzept für die Baumstandorte** und geeignete Bäume, die mit den neuen klimatischen Gegebenheiten gut zurechtkommen und keine Allergene abgeben.“



VEREIN

„Bis das Konzept erarbeitet und umgesetzt ist, stellen wir schon mal eine **mobile Verschattung** auf, damit die **Menschen vor der Sonne geschützt** sind. Die Elemente können bei Bedarf an eine andere Stelle verrückt werden. Außerdem stellen wir Sonnencreme bereit und die Übungsleitungen machen bei Hitze mehr Pause.“

... FÖRDERT DAS MIKROKLIMA.

GRÜNFLÄCHENAMT & SPORTAMT

„Auf Anfrage der SG Schorndorf erstellen wir ein **Bepflanzungskonzept** für die **Ergänzungsflächen** des Sportparks Rems. Dazu kommen viele Stauden zum Einsatz, wenn wir keine Bäume realisieren können. Damit fördern wir auch die Biodiversität.“

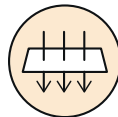
VEREIN

„Die **hitzeresistenten Pflanzen** sollen dazu dienen, den **Bewässerungsbedarf** für die Ergänzungsflächen zu senken. Ganz nebenbei stärken wir mit der Maßnahme auch die **Biodiversität** auf der Anlage. Bis das Konzept erstellt und umgesetzt ist, stellen wir schon mal **Insektenhotels** auf und starten im Verein die Aktion Baumpatenschaft, um zur Finanzierungssicherheit beizutragen.“

Abb. 25: Umsetzungsschritte Sportpark Rems, Schorndorf (eigene Darstellung)

GEMEINDERAT & GENEHMIGUNGSBEHÖRDE

„Auf der Basis des vorgelegten **Entwässerungskonzepts** der beiden Sportplätze haben wir einen **politischen Grundsatzbeschluss** gefasst und die **Finanzierung** genehmigt. Die Baugenehmigung für die **Überdachung** konnten wir bewilligen.“



BAUUNTERNEHMEN

„Mit dem zeitgleichen Neuanlegen der Sportplätze und der **Überdachung** im Randbereich mit **Photovoltaik** haben die beiden Sportplätze nach der Flut nun ein neues Gesicht erhalten und können beim nächsten Starkregenereignis mehr **Wasser aufnehmen**.“

GEMEINDERAT & GENEHMIGUNGSBEHÖRDE

„Auf der Basis des vorgelegten **Bepflanzungskonzepts** haben wir einen **politischen Grundsatzbeschluss** gefasst und die **Finanzierung** genehmigt.“

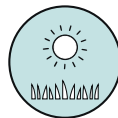


GARTEN- UND LANDSCHAFTSBAU

„Die zehn neu gepflanzten Bäume aus der heimischen Baumschule werfen schon jetzt Schatten am Spielfeldrand. Und wie das erst in 20 Jahren sein wird ...“

VEREIN

„Es gab eine gemeinsame **Baumpflanzaktion** – das hat großen Spaß gemacht und war ein tolles Event. Meine Bedenken wegen des Laubs und der allergischen Wirkung auf meine Tochter konnten sie entkräften.“



LANDSCHAFTSARCHITEKT

„Die **hitzeresistenten hypoallergen**en **Pflanzen** auf der Anlage nehmen **Niederschlagswasser** auf und speichern es im Boden. Dadurch hat der Verein nun einen geringeren **Bewässerungsbedarf** und die Pflanzen tragen zur **Verdunstungskühle** bei.“

6.3.3 Bezirkssportanlage Engelschalking, München-Bogenhausen

Sportanlage

Die Sportanlage gehört der Stadt München und wird sowohl von zwei Vereinen als auch von Grund- und weiterführenden Schulen (8–15 Uhr) genutzt. Planung, Bau und Sanierung der Anlage liegen in der Verantwortung des Sportamts München. Die Anlage umfasst mehrere Groß- und Kleinspielfelder, eine Halle, einen Bikepark und einen Familiensportpfad. Auf dem Gelände werden unter anderem Fußball, Schießsport, Sommerbiathlon sowie das Projekt „Mädchen am Ball“ angeboten.

Klimavulnerabilität

Das westliche Spielfeld ist bei Starkregen durch Geländesenken und Aufstaubereiche besonders gefährdet. Zudem führt die fehlende Verschattung großer Flächen zu Hitzeproblemen, die sowohl Sporttreibende als auch die Oberflächenbeläge belasten.



Abb. 26: Bezirkssportanlage Engelschalking, Luftbild (Quelle: QGS)

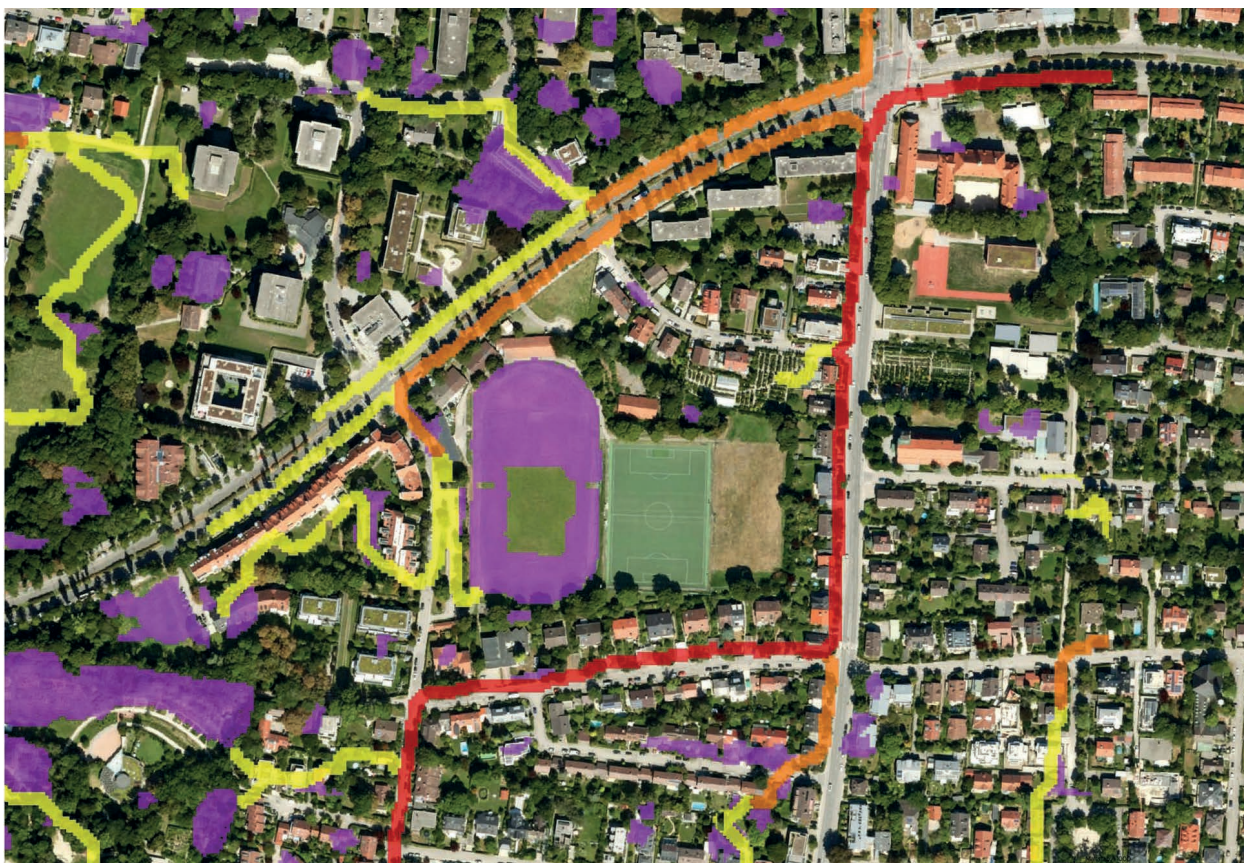


Abb. 27: Bezirkssportanlage Engschalking, Vulnerabilität Extremwetter (eigene Darstellung nach LfU Bayern, o. D.)

Die Nutzung der Anlage für den Schulsport ermöglichte eine neue Anordnung der Sportflächen auf der Bezirkssportanlage Engelschalking. Eine Fläche wurde neu ausgerichtet, zwei kleinere ergänzt, die nicht wettkampfnormiert sein müssen. Dadurch entstanden mehr Ergänzungsflächen, die flexibel nutzbar sind. Infotafeln am Eingang zeigen tagesaktuelle Werte zu Temperatur, UV-Strahlung, Ozon und Pollenflug in einfacher Sprache und erreichen verschiedene Zielgruppen. Die Flächen sind nun **multifunktionaler** nutzbar.

Entsiegelte, bepflanzte Ergänzungsflächen erhöhen die Versickerungsfähigkeit und helfen bei **Überflutungs-vorsorge**. Zusätzliche Maßnahmen wie Gefällelenkung und eine Retentionsfläche im Norden der Wettkampfbahn unterstützen den Wasserabfluss bei Starkregen.

Verschattungsbereiche bieten Schutz vor Hitze und UV-Strahlung. Begrünung und Wasserelemente verbessern das Mikroklima und schaffen **kühlere Aufenthaltsorte** – ein Beitrag zur Gesundheit aller Nutzenden mit unterschiedlichen Bedürfnissen.

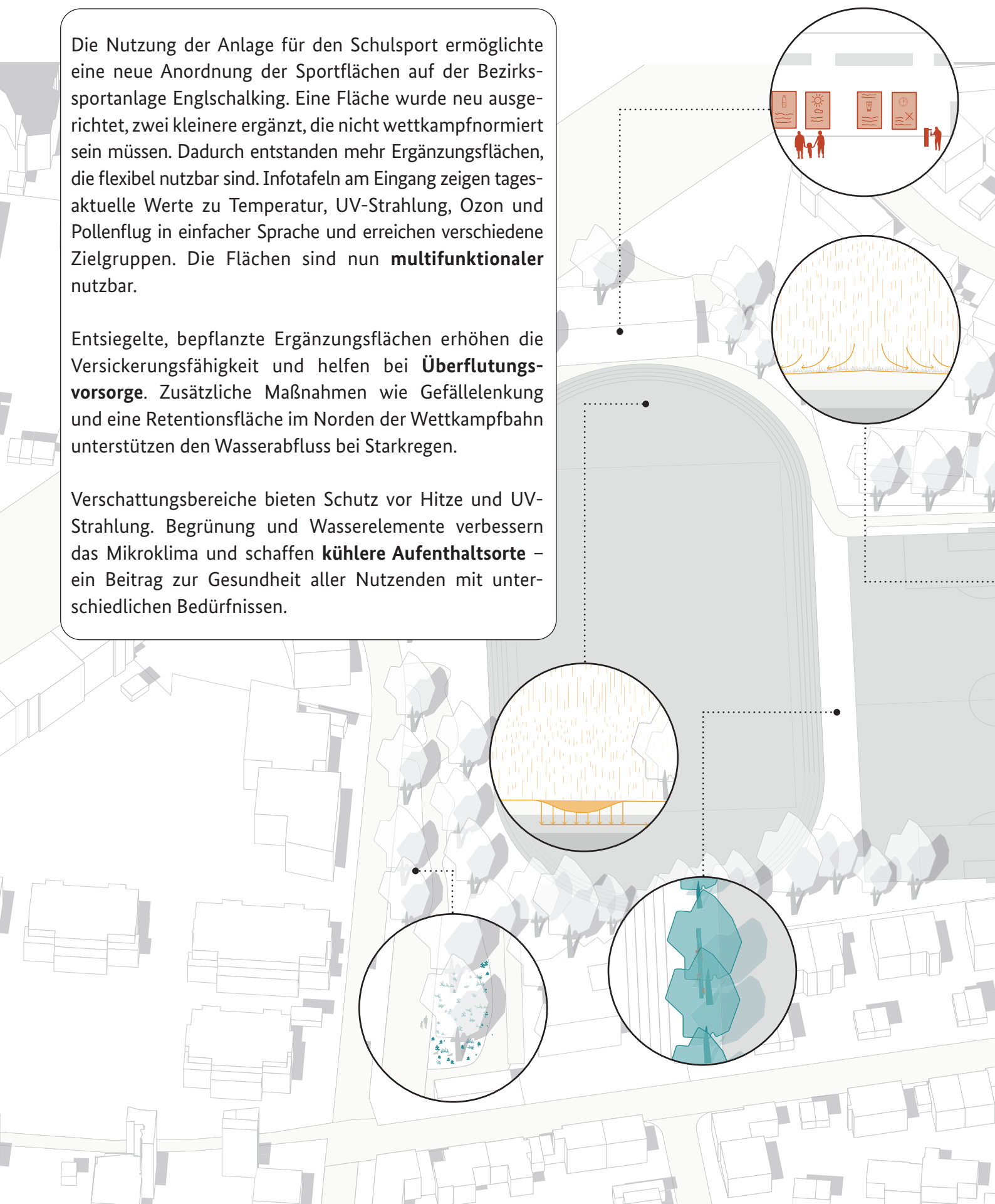


Abb. 28: Entwurf Bezirkssportanlage Engelschalking, München-Bogenhausen (eigene Darstellung)



DIE SPORTANLAGE DER ZUKUNFT ...

... BIETET EINE VIELFÄLTIGE SPORTNUTZUNG.

SPORTAMT

„Die Anlage wird heute schon von den **unterschiedlichsten Menschen** genutzt. In Zukunft soll die Anlage verstärkt für den **Schulsport** genutzt werden. Deshalb erarbeiten wir aktuell in Kooperation mit den Schulen eine **Bedarfsanalyse**, was die Anlage für die unterschiedlichen Zwecke in Zukunft anbieten sollte.“

SPORTAMT & SCHULAMT

„In einer ämterübergreifenden Tagung haben wir den Flächenbedarf auf einer Sportanlage für den Schulsport diskutiert und sind dabei zu der Lösung gekommen, dass es eine **Kombination aus Wettkampfmaßen und alternativen Spielfeldmaßen** auf der Anlage geben sollte.“

... IST WASSEREFFIZIENT.

LIEGENSCHAFTSAMT

„Auf der Bezirkssportanlage Engelschalking staut sich bei Starkregen immer häufiger **Niederschlagswasser in den Halbkreisen** der Wettkampfanlage. Deshalb prüfen wir aktuell mit der Stadtentwässerung **Möglichkeiten der Überflutungsvorsorge** an dieser Stelle.“

STADTENTWÄSSERUNG

„Wir sind häufig auf der Suche nach Möglichkeiten, um **Niederschlagswasser vor Ort zu sammeln und rückzuhalten**, und haben deshalb **Retentionsmöglichkeiten** geprüft. Ein toller Effekt ist außerdem, dass wir mit dem Becken dem gesamtstädtischen System bei Starkregen vorbeugen können.“

... IST KÜHL UND SCHATTIG.

SCHULAMT

„Wir erhalten häufig Meldungen aus den Schulen, dass die Sportanlagen für den Schulsport **nicht ausreichend verschattet** sind, keine **kühlen Orte** vorhanden sind und die Kinder deshalb im Sommer darunter leiden.“



LANDSCHAFTSARCHITEKTUR

„In einer **vereins- und schulübergreifenden Aktion** wurden **Stauden und Bäume** gepflanzt. Einige Beteiligte zeigten sich positiv gegenüber der Umstrukturierung der Sportanlage, weil sie auch die **Mehrwerte** sehen. Auf die Abstände zum Spielfeld wurde geachtet. Wir haben vermehrt auf Stauden gesetzt, weil sie Mehrwerte in Bezug auf Wasser haben.“

Abb. 29: Umsetzungsschritte Bezirkssportanlage Engelschalking, München-Bogenhausen (eigene Darstellung)



FACHVERBAND

„Die Diskussionen zu flexibleren Spielfeldmaßen hat uns dazu bewogen, über die **Anpassung von Trainings- und Wettkampfbedingungen** nachzudenken. Die Frage ist also: ‚Wie können wir Sportanlagen flexibler gestalten, sodass sie Orte für alle werden können, die gerade vor dem Hintergrund von Klimabelastungen in den Städten dringend benötigt werden?‘“



NUTZENDE

„Im letzten Jahr wurde die Anlage flexibler gestaltet. Seitdem treffe ich mich dort häufig auch außerhalb der Trainingszeiten mit meinen Freundinnen. Das freut uns vor allem deshalb, weil es bei uns zu Hause oft sehr eng ist und wir in der Nähe sonst kaum die Möglichkeit haben, uns an einem schönen Ort im Freien zu treffen.“



BAUUNTERNEHMEN

„Wir setzen derzeit eine Lösung zur **Verbesserung der Abflusslenkung und des Wasserrückhalts** in den Halbkreisen der Wettkampfanlage um.“



VEREIN

„Das verbesserte **Rückhalten von Niederschlagswasser** haben wir nun mit einem **Bewässerungsmanagement** kombiniert. Dadurch sparen wir **Kosten** für die Bewässerung der Anlage und schonen die **Kanalisation** bei einem Starkregenereignis.“



VEREINSVORSTAND & VEREIN

„Wir haben zusätzlich zur Pflanzaktion eine **Beet- und Baumpatenschaft** ins Leben gerufen. So konnten wir das **Interesse** von vielen Altersgruppen für das Projekt gewinnen und die **Akzeptanz** erhöhen.“



NUTZENDE

„Wenn es in der 7. Schulstunde im Sport mal wieder richtig heiß ist, sind die **Schattenplätze unter den Bäumen** immer sehr beliebt, nicht nur bei uns Kindern. Auch die Eltern sorgen sich jetzt nicht mehr so um unsere **Gesundheit**. Ich freue mich besonders, dass nichts gepflanzt wurde, das **allergische Reaktionen** hervorruft.“

7 Erkenntnisse für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen

Die Szenarien der drei Anlagen in Kapitel 6 zeigen, wie Maßnahmen der Klimaanpassung in Verbindung mit anderen Zielen umgesetzt werden können. Ausgangspunkt sind die spezifischen Rahmenbedingungen und Vulnerabilitäten in Bezug auf die Klimaveränderung. Es zeigte sich, dass jede Anlage in Bezug auf die Auswahl der Maßnahmen differenziert zu betrachten ist, da die Bedingungen aus Lage, Vereinsstruktur, Flächenverfügbarkeiten und Vulnerabilitäten unterschiedlich sind. Für die Zukunft der Sportanlagen gilt es, die Auswirkungen der Klimafolgen auf den Spielbetrieb und das Sportangebot abzuschätzen, da sie sich gegenseitig bedingen. Im Folgenden werden die Rahmenbedingungen und Herausforderungen der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen erläutert. Sie beruhen auf der Diskussion des Transferworkshops sowie der Gruppeninterviews.

7.1 Rahmenbedingungen

Klimaanpassung von Sportanlagen erfolgt stets unter bestimmten Rahmenbedingungen, die die Umsetzung beeinflussen. Dazu gehören rechtliche Vorgaben, wie das Bau- und Planungsrecht, sowie naturschutz- und hochwasserschutzrechtliche Bestimmungen. Auch technische Normen wie die DIN-Vorgaben für Sportanlagen sind zu beachten. Diese Rahmenbedingungen bestimmen maßgeblich, welche Klimaanpassungsmaßnahmen umgesetzt werden können.

7.1.1 Rahmenbedingungen in Bezug auf baulich-technische Maßnahmen

Für die Umsetzung von baulich-technischen Maßnahmen bestehen rechtliche Rahmenbedingungen. Werden Maßnahmen umgesetzt, die baulich etwas ergänzen oder Gebäudestrukturen anpassen, wie etwa der Bau von Freilufthallen oder Tribünenüberdachungen aus dem Themenfeld „Die kühle Sportanlage“, ist das aktuell geltende Bau- und Planungsrecht zu beachten. Das Baugesetzbuch und die jeweilige Landesbauordnung regeln die bauliche Umsetzung bspw. in Bezug auf Abstandsflächen, Flächenversiegelung oder Gebäudeklassen. Die Um-

setzung von baulichen Maßnahmen auf einer Sportanlage richtet sich danach, ob sie im Geltungsbereich eines Bebauungsplans (§ 30 Abs. 1 BauGB), eines unbeplanten Innenbereichs (§ 34 Abs. 1 BauGB) oder eines Außenbereichs (§ 35 Abs. 1 BauGB) liegt. Hieraus ergeben sich Anforderungen an die Zulässigkeit des Vorhabens. Viele Sportanlagen in Deutschland liegen nicht im Geltungsbereich eines Bebauungsplans, sondern im Außenbereich. Da für die meisten Anlagen keine Privilegierung im Sinne des § 35 Abs. 1 BauGB vorliegt, bestehen Hindernisse in der Genehmigungsfähigkeit von Vorhaben. Sinnvolle Maßnahmen zur Klimaanpassung von Sportanlagen scheitern demnach häufig an rechtlichen Vorgaben und komplexen bürokratischen Prozessen. Konkret scheitern etwa bauliche Überdachungselemente mit Photovoltaik daran, dass keine entsprechenden Baufenster im Bebauungsplan ausgewiesen sind.

Weiterhin unterliegen Maßnahmen zur Klimaanpassung, die bauliche Veränderungen mit sich bringen, der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung (§§ 13 ff. BNatSchG). Dies kann Ausgleichspflichten nach Eingriffs-Ausgleichs-Regelung nach sich ziehen. Der Umbau von Sportanlagen in oder nahe an Landschaftsschutzgebieten, Naturschutzgebieten oder Biotopverbundflächen unterliegen zusätzlichen Restriktionen. Ein weiterer zentraler Aspekt betrifft den Schutz von Oberflächengewässern und Grundwasser, geregelt in den §§ 8, 9 und 48 WHG. Sportanlagen, die sich in der Nähe von Flüssen, Seen oder in Wasserschutzgebieten befinden, unterliegen besonders hohen Anforderungen, insbesondere hinsichtlich des Eintrags von Schadstoffen wie Düngemitteln oder Mikroplastik aus Kunststofffrasen. So verbietet § 9 WHG ausdrücklich das Einbringen schädlicher Stoffe in Gewässer, was direkte Auswirkungen auf die Nutzung und Pflege von Sportplätzen hat. In Wasserschutzgebieten legt § 48 WHG zusätzliche Anforderungen fest, die den Bau oder Betrieb von Sportanlagen erheblich einschränken können.

Neben den bau- und planungsrechtlichen Vorgaben bestehen für den Bau und Betrieb von Sportanlagen die einschlägigen Regelungen der



Abb. 30: Bauliche Maßnahmen für den Wilhelm-Braun-Sportpark (Foto: Julia Holland)



Abb. 31: Mehrwerte für die gesamtstädtische Klimaanpassung (Foto: Julia Holland)

DIN 18035-1:2018-09 bis DIN 18035-7:2019-12. Hierzu zählen neben den Spielfeldmaßen auch Vorgaben zur Be- und Entwässerung sowie zum Einsatz und zur Beschaffenheit von Sportböden.

7.1.2 Umgang mit Wasser

Das Themenfeld „Die vorsorgende Sportanlage“ behandelt den Umgang mit starkregen- oder überflutungsbedingten Folgen für Sportanlagen wie Entsiegelung und Überflutungsvorsorge.

Grundlage für den Umgang mit Niederschlagswasser und versiegelten Flächen bildet das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), insbesondere die §§ 55 und 56. Nach § 55 WHG soll Niederschlagswasser möglichst ortsnahe versickert oder genutzt werden, um die Grundwasserneubildung zu fördern. Dies hat zur Folge, dass Kommunen zunehmend Maßnahmen wie Rigolen, Mulden oder Retentionsflächen fordern, um eine solche Versickerung sicherzustellen. § 56 WHG ergänzt diese Vorgaben, indem er für die Einleitung von Niederschlagswasser in Gewässer unter Umständen eine Genehmigungspflicht vorsieht.

Besondere Herausforderungen ergeben sich für Sportanlagen, die in Überschwemmungsgebieten liegen, wie sie in § 78 WHG definiert sind. Hier sind bauliche Veränderungen oder Neubauten nur eingeschränkt zulässig. Klimaanpassungsmaßnahmen – etwa in Form von Erhöhungen des Geländes oder dem Bau von Schutzwällen – können durch hochwasserrechtliche Vorgaben erschwert werden. Gleichzeitig muss in solchen Risikogebieten stets gewährleistet sein, dass der Hochwasserabfluss nicht behindert wird.

Ein zentrales Thema für die Pflege von Sportanlagen ist das Bewässerungsmanagement. Nach § 8 WHG kann die Nutzung von Grund- oder Oberflächenwasser genehmigungspflichtig sein. Gerade in Dürreperioden können Behörden Einschränkungen erlassen, die die Wasserversorgung – insbesondere von Naturrasenplätzen – erheblich erschweren. Dies unterstreicht die Notwendigkeit eines angepassten und nachhaltigen Wassermanagements. Dabei regeln die DIN-Normen DIN 18035-2:2020-09 „Sportplät-

ze – Teil 2: Bewässerung“ und DIN 18035-3:2006-09 „Sportplätze – Teil 3: Entwässerung“ die Be- und Entwässerung einer Sportanlage.

7.1.3 Kosten und Betrieb

Klimaanpassungsmaßnahmen auf Sportanlagen verursachen nicht nur bei der Umsetzung Kosten, sondern können auch im laufenden Betrieb zu zusätzlichen Kosten führen – etwa durch erhöhten Pflegeaufwand zusätzlicher Bepflanzung im Themenbereich „Die kühle Sportanlage“ und somit höhere Personalkosten. Anders als bei Maßnahmen zum Klimaschutz, wie etwa der Installation von LED-Beleuchtung oder Photovoltaikanlagen, die oft mit Einsparpotenzial verbunden sind, sind bei Anpassungsmaßnahmen direkte finanzielle Anreize nur selten vorhanden. Dies führt dazu, dass bislang vor allem solche Maßnahmen umgesetzt werden, von denen die Sportvereine auch ökonomisch profitieren können, etwa Fahrgemeinschaften oder energieeffiziente Technologien.

Dennoch gibt es Investitionen, die zwar in der Umsetzung kostenintensiv sind, langfristig aber Einsparungen ermöglichen – etwa durch verbesserte Versickerungsfähigkeit, die zu geringeren Entgelten für die Entwässerung führt. Solche langfristigen Effekte werden bislang jedoch kaum in den Entscheidungsprozessen berücksichtigt. Angesichts zunehmender Extremwetterereignisse könnten sie jedoch immer relevanter werden, da hohe Folgekosten für Instandsetzung oder sogar Wiederaufbau minimiert werden. Ein anschauliches Beispiel liefern hierbei Sportanlagen in Rheinland-Pfalz: Zahlreiche Sportfreianlagen werden aufgrund ihrer Lage regelmäßig überflutet. Eine Antwort darauf ist häufig z. B. eine angepasste Materialwahl, d. h. weder Kunststoffrasen- noch Ascheplätze, sondern natürliche Rasen- oder Hybridlösungen. Diese sind zwar nicht vor Hochwasser geschützt, lassen sich aber nach Überflutungen schneller wiederherstellen, ohne dass umfangreiche Instandsetzungsmaßnahmen notwendig sind.

Der Bau und Unterhalt von Sportanlagen stellt in Deutschland eine freiwillige Aufgabe dar – mit Ausnahme des Schulsports. Da sich die über-

wiegende Zahl der Sportfreianlagen in kommunalem Besitz befindet, hängt ihre Entwicklung maßgeblich von den Haushaltslagen der jeweiligen Kommunen ab. Angesichts konkurrierender kommunaler Pflichtaufgaben wie Kitas, Schulen, Verwaltung oder Infrastruktur ist es eine kommunale Entscheidung, welchen Stellenwert die freiwillige Aufgabe Sport hat und wie diese ausgestattet wird.

Die Ausgestaltung der Förderrichtlinien auf Länderebene führt zu uneinheitlichen Förderbedingungen. So unterscheiden sich etwa die Regelungen und Sätze zur Eigenbeteiligung bei Fördermitteln deutlich. Diese Unterschiede spiegeln jedoch nicht die tatsächlichen Bedarfe oder Belastungen der Vereine vor Ort wider. Erschwerend kommt hinzu, dass eine Kombination verschiedener Fördermittel ein hohes Maß an Know-how bzw. Fachexpertise benötigt (was insb. kleinere Kommunen vor große Herausforderungen stellt), zeitlich durch Kommunen nicht zu koordinieren ist oder auch rechtlich aufgrund der Konzipierung der Förderinstrumente nicht möglich ist, was die Finanzierung notwendiger Maßnahmen weiter verkompliziert.

7.1.4 Vegetation und Sportfunktionalität

Vegetationsbasierte Maßnahmen lassen sich nicht auf den Sportböden selbst umsetzen, sondern benötigen vorhandene Ergänzungsflächen. Beispiele hierfür sind Versickerungsmulden, Retentionsflächen, Baumpflanzungen oder beschattete Aufenthaltsbereiche. In dicht bebauten urbanen Räumen ist die Verfügbarkeit solcher Flächen jedoch oft eingeschränkt. Sportanlagen werden dort häufig maximal flächeneffizient geplant, was den Spielraum für zusätzliche Klimaanpassungsmaßnahmen deutlich reduziert.

Begrünungen von Dächern, Fassaden oder Ballfangzäunen, wie sie etwa im Themenfeld „Die kühle Sportanlage“ thematisiert werden, können zur Verbesserung des Mikroklimas beitragen. Ihre Umsetzung ist jedoch technisch anspruchsvoll: Statische Anforderungen müssen ebenso berücksichtigt werden wie die Windlast bei begrünten Zäunen oder die Wartungszu-

gänglichkeit. Außerdem gelten dafür einschlägige Normen wie etwa die DIN 18035-1:2018-09 „Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik“, die unter anderem Sicherheitsabstände von Begrünungselementen zum Spielfeldrand regelt.

Gleichzeitig bedeutet Begrünung einen erhöhten Pflegeaufwand bspw. durch regelmäßigen Rückschnitt, Entfernung von Laub oder die Vermeidung von Moosbildung. Diese können die Sportfunktionalität beeinträchtigen und führen zu zusätzlichen Personal- und Betriebskosten. Dies erschwert eine breite Umsetzung, vor allem bei begrenzten kommunalen Budgets und der personellen Ausstattung von Vereinen.

Ein häufig diskutierter Punkt ist die Wahl zwischen Naturrasen und Kunststoffrasen. Aus klimatischer Sicht bietet Naturrasen klare Vorteile: Er kühlt die Umgebung, ist wasserdurchlässig und trägt zur Verdunstungskühlung bei. Allerdings ist er nicht ganzjährig beispielbar und benötigt eine intensivere Pflege, insbesondere an heißen und trockenen Tagen. Deshalb wird häufig die Wahl eines Kunststoffrasens bei der Planung und Sanierung als Argument angeführt, da er eine deutlich höhere Nutzungsintensität ermöglicht und witterungsunabhängiger ist.

7.1.5 Organisation und Sportbetrieb

Die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Sportbereich steht vor besonderen Herausforderungen, da sie auf eine historisch gewachsene, vielschichtige Akteurs- und Organisationsstruktur trifft. Der organisierte Sport in Deutschland ist auf mehreren Handlungsebenen mit unterschiedlichen Zuständigkeiten aufgestellt: Die Festlegung von Wettkampfzeiten und Organisation von Wettkämpfen, der Ligenbetrieb und die Nachwuchsförderung werden nicht von den Vereinen, sondern Verbänden mitbestimmt bzw. vorgegeben. Gleichzeitig sind es in der Regel die Kommunen, die als Eigentümerinnen der meisten Sportanlagen für deren Betrieb, Pflege und gegebenenfalls für bauliche Veränderungen zuständig sind.

Diese gewachsene Verteilung von Zuständigkeiten führt dazu, dass strukturelle Anpassungen – etwa im Spiel- und Ligabetrieb – eine komplexe Aufgabe darstellen. Besonders deutlich wird das bei notwendigen Veränderungen im Ablauf sportlicher Aktivitäten, etwa durch die Verlagerung von Trainingszeiten in kühlere Tagesrandzeiten. Die Integration der Anpassung von Wettkampfzeiten muss in Abstimmung mit internationalen und nationalen Regelwerken, im Einklang mit der engen Taktung des Spielbetriebs und nicht zuletzt auch mit den allgemeinen Richtlinien in Bezug auf den Lärmschutz erfolgen.

Bauliche Klimaanpassungsmaßnahmen – wie die Begrünung, der Umbau von Anlagen oder Maßnahmen zur Wasserrückhaltung – stellen neue Aufgabenfelder für Sportvereine und Kommunen dar. Sie ziehen einen veränderten Akteurskreis nach sich. Neben Personen aus den Vereinsreihen und der kommunalen Verwaltung rücken zunehmend auch Disziplinen wie Stadtplanung, Klimaanpassungsmanagement, Stadtentwässerung und Gesundheitsvorsorge in die Verantwortung. Insbesondere für die Vereine, die auf ehrenamtlicher Basis arbeiten, stellt diese Entwicklung eine Herausforderung dar, da die zum Teil komplexen, technisch und rechtlich anspruchsvollen Aufgaben nicht mit den klassischen Zuständigkeitsbereichen bearbeitet werden können und keine Vereinsaufgabe eines Sportvereins darstellt. Die Bündelung von Fachexpertise aus unterschiedlichen Ämtern und eine gute intersektorale Zusammenarbeit ist aber dringend notwendig, um Klimaanpassungsmaßnahmen umzusetzen und dazu die existierende Förderprogrammlandschaft (nicht nur im Sport) für Sportstätten auszunutzen.

7.1.6 Mehrwerte für die gesamtsstädtische Klimaanpassung

Die Anpassung von Sportanlagen an die Folgen des Klimawandels findet nicht allein zum Selbstzweck, also zum Schutz der Anlage und deren Nutzenden statt. Anlagen, die häufig von Überflutungen betroffen sind, können einen Beitrag zum Schutz der Umgebung vor starkregen- und überflutungsbedingten Schäden leisten, was im Themenfeld „Die vorsorgende Sportanlage“ zum

Ausdruck kommt. Dies hat auch das Beispiel an der Möllner Landstraße in Hamburg gezeigt. Mit der Umsetzung des Themenfelds „Die kühle Sportanlage“ können Kühlungseffekte für die direkte Umgebung der Sportanlage erzielt werden. Auf gesamtstädtischer Ebene können vegetationsbasierte Maßnahmen das Grünsystem der Stadt ergänzen und so den Luftaustausch verbessern. Dies kommt wiederum nicht nur den Nutzenden der Anlage wie im Themenfeld „Der gesunde Sportbetrieb“ zugute, sondern Menschen in der ganzen Stadt.

Klimaangepasste Sportanlagen können so letztlich zur Lebensqualität einer Stadt beitragen, indem sie vulnerablen Gruppen einen kühlen Ort an heißen Sommertagen bieten können und als solche zur gesamtstädtischen Hitzeanpassung beitragen.

7.1.7 Wissen über Klimaanpassung

Damit Klimaanpassung wirksam auf Sportanlagen umgesetzt werden kann, braucht es Wissen, Kompetenzen und konkrete Handlungsmöglichkeiten auf allen Ebenen des organisierten Sports – von Verbänden bis hin zu den Vereinen. Dieser Punkt ist ein wichtiger Hebel, wenn es um die individuelle Vorsorge geht. Informationen über geeignete Klimaanpassungsmaßnahmen und ihre Umsetzung müssen von der fachlichen Ebene, etwa aus Wissenschaft, Verwaltung oder Planung, über die Verbände bis hin zu den Vereinen vor Ort vermittelt werden, damit ein gemeinsames Verständnis entstehen und Anpassungsstrategien gezielt weitergegeben und umgesetzt werden können.

Dabei spielt auch die Aus- und Fortbildung eine zentrale Rolle. Inhalte zur Klimaanpassung sollten in die Aus- und Weiterbildung von Übungsleitungen oder Vereinsvorständen integriert werden. Ergänzend dazu sind praxisorientierte Kommunikationsmaterialien notwendig, die leicht verständlich und anwendungsnah Wissen vermitteln und zur Umsetzung anregen.

Neben organisatorischen und strukturellen Veränderungen liegt ein großes Potenzial auf der Anpassung individueller Verhaltensweisen.

Klimaanpassung im Sport erfordert ein Umdenken bei allen Beteiligten, sowohl bei den Sporttreibenden selbst als auch im Vereinsumfeld. Neue Abläufe und Routinen müssen eingeübt, etablierte Gewohnheiten hinterfragt und in manchen Fällen angepasst werden.

7.2 Empfehlungen

Die aufgeführten Erkenntnisse zeigen die Komplexität der Klimaanpassung im Sport und die Notwendigkeit eines ganzheitlichen Ansatzes, der bauliche, organisatorische und verhaltensbasierte Maßnahmen umfasst. Der Klimawandel verändert den Sport, wenn es um die Sportausübung, die Rolle von Sportanlagen in der Stadt und die Nutzbarkeit von Flächen geht, wenn sie von Überflutungen oder lang anhaltender Hitze betroffen waren. Für viele Organisationen im Sport bedeutet Klimaanpassung eine zusätzliche Aufgabe, die neben dem regulären Sportbetrieb bewältigt werden muss.

Die Maßnahmen treffen in der Umsetzung auf das Ziel der Sportfunktionalität. Da die Nutzbarkeit der Anlage für den Sport von zentraler Bedeutung und nicht zuletzt in den Vereinssatzungen hinterlegt ist, ist hier ein Spielraum, den es zu diskutieren gilt. Wie viel Klimaanpassung ist gewollt und kann umgesetzt werden? Dabei muss klar sein, dass es die vollständig angepasste Sportanlage nicht geben wird. Die Anpassung an Hitzeperioden etwa wird baulich nicht in Gänze gelingen, da die Spielfelder aus sportfunktioneller Sicht immer große, in den Hitzeperioden ungeschützte Flächen bleiben werden.

Dabei treffen langfristige Ziele wie die klimaanangepasste Gestaltung von Sportanlagen häufig auf kurzfristige Interessen oder Bedürfnisse – etwa den Wunsch nach planbaren Wettkampfzeiten, sofort nutzbaren Spielflächen oder wirtschaftlichen Lösungen. Umso wichtiger ist es, diese unterschiedlichen Perspektiven miteinander in Einklang zu bringen und tragfähige Kompromisse zu entwickeln. Allerdings besteht durch Klimaanpassungsmaßnahmen nicht zuletzt die Möglichkeit, eine Neuausrichtung umzusetzen, um auch andere Ziele zu verfolgen. Aufgrund

des teilweise hohen Modernisierungsbedarfs von Sportfreianlagen (SMK et al., 2002, S. 26) könnte ein Umbau dazu genutzt werden, weitere Ziele umzusetzen.

7.2.1 Niederschwellige Maßnahmen der Verhaltensänderungen kommunizieren

Maßnahmen der Verhaltensänderung wie im Themenfeld „Der gesunde Sportbetrieb“ beinhalten niederschwellige Anpassungen des Verhaltens der Nutzenden einer Anlage: Pausen im Schatten machen, viel trinken und zu anderen Zeiten trainieren – früher oder später am Tag. Präventive Maßnahmen gegen hitzebedingte Gesundheitsrisiken bei Nutzenden sind dabei essenziell, da baulich-technische und ökologische/naturbasierte Maßnahmen häufig nicht ausreichend vorhanden und darüber hinaus keinen vollständigen Schutz leisten können. Dies tangiert ggf. die Öffnungszeiten von Anlagen. Als Konsequenz bedeutet dies für die Ebene der Organisation, dass man die Zeiten von Wettkämpfen anpasst oder eine größere Flexibilität ermöglicht.

Allerdings kann nicht von allen Nutzenden erwartet werden, dass sie auch das Wissen über ausreichende Verhaltensanpassungen haben und es entsprechend umsetzen können. Gerade Kinder sind hierbei auf die Kommunikation durch die Übungsleitungen oder die Sportlehrkräfte angewiesen. Die Implementierung der Kommunikation dieser niederschweligen Maßnahmen in den Vereinen sollte deshalb als eine der künftigen Aufgaben angesehen werden.

7.2.2 Spielräume nutzen und über den Status quo hinausdenken

Die Anpassung und Transformation von Sportanlagen wirft grundlegende Fragen zur Zukunft der Sportausübung auf: Wie sieht eine zukunfts-fähige Sportanlage aus und welche Anforderungen muss sie künftig erfüllen? Dabei geht es nicht nur um funktionale Aspekte für Training und Wettkampf, sondern auch um die Rolle, die Sportanlagen im Kontext einer sich wandelnden Stadtgesellschaft bzw. in ländlichen Räumen übernehmen können.

Im Rahmen der Klimaanpassung stellt sich beispielsweise die Frage, wie Sportflächen gestaltet sein müssen, um resilienter gegenüber Hitze, Starkregen oder Trockenheit zu sein. Gleichzeitig geht es darum, welche Beiträge Sportanlagen darüber hinaus für das städtische Klima, die Aufenthaltsqualität im Quartier oder den Erhalt von Freiräumen leisten können.

Eng damit verbunden ist die Bedeutung von Sportvereinen und -anlagen als Orte der Begegnung, des sozialen Miteinanders und der Gesundheitsförderung. Ihre Rolle geht damit über den Sportbetrieb hinaus – sie können zu wichtigen Ankerpunkten in der Stadtentwicklung werden. Eine vorausschauende Planung sollte daher sowohl die Anforderungen der Klimaanpassung als auch das soziale Potenzial von Sportanlagen im gesamtstädtischen Kontext mitdenken.

In der Umsetzung sollten die Schnittstellen zu anderen Fachplanungen in den Blick genommen werden. Dazu zählen unter anderem Klimaanpassungskonzepte, Hitzeaktionspläne, Stadtentwicklungs- sowie Freiraumkonzepte. Eine frühzeitige Abstimmung mit diesen Bereichen kann dazu beitragen, Synergien zu nutzen, Nutzungskonflikte zu vermeiden und Sportanlagen so zu gestalten, dass sie neben ihrer sportlichen Funktion auch einen Beitrag zur klimaresilienten Entwicklung von Kommunen leisten.

7.2.3 Normen und Regeln weiterentwickeln

Die bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen bieten bislang nur begrenzten Spielraum für innovative Klimaanpassungsmaßnahmen im Sportbereich. Normen, Vorschriften und Genehmigungsverfahren orientieren sich am aktuellen Stand der Technik, was die Umsetzung neuartiger oder experimenteller Ansätze erschwert. Gleichzeitig zeigt sich in der Praxis, dass gerade in baulichen Projekten zur Klimaanpassung ein gewisses Maß an Risiko- und Experimentierbereitschaft notwendig ist, um über bestehende Regelwerke hinauszugehen und neue Lösungen zu erproben.

Modellprojekte zu initiieren, in denen bewusst Maßnahmen umgesetzt werden, die noch nicht durch bestehende Normen abgedeckt sind, erfordern nicht nur Offenheit bei den beteiligten Planungs- und Genehmigungsstellen, sondern auch die Bereitschaft, aus Pilotprojekten zu lernen und diese Erkenntnisse perspektivisch in die Weiterentwicklung von Regelwerken einfließen zu lassen. Damit könnten Spielräume für innovative Ansätze geschaffen werden, die modellhaft Fragen klären und zur schrittweisen Veränderung von Normen und Regeln beitragen können, um so den Weg für die Klimaanpassung auch im Sportbereich zu vereinfachen.

7.2.4 Diskussion über Klimaanpassung als Umbaukultur anstoßen

Der Neubau klimaangepasster Sportanlagen lässt sich in der Regel vergleichsweise problemlos innerhalb der geltenden baurechtlichen Bestimmungen umsetzen. Die eigentlichen Herausforderungen zeigen sich jedoch dort, wo die meisten Anpassungsmaßnahmen stattfinden: im Bestand. Gerade bei bestehenden Sportanlagen stößt die Umsetzung baulicher Klimaanpassungsmaßnahmen häufig an rechtliche Grenzen, selbst dann, wenn die finanziellen Mittel zur Verfügung stehen. So scheitern geplante Maßnahmen wie die Überdachung von Tribünen oder Spielfeldern nicht selten an bauordnungsrechtlichen Vorgaben oder fehlenden Ausnahmeregelungen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwiefern das Baurecht für bestimmte Klimaanpassungsmaßnahmen flexibler gestaltet werden könnte. Denkbar wären etwa explizite Ausnahmetatbestände für Anpassungsmaßnahmen in den Landesbauordnungen oder spezielle Genehmigungserleichterungen für klimabezogene Umbauten an Sportanlagen. Dies würde es ermöglichen, im Bestand praxisorientierte Lösungen zu schaffen, ohne bestehende Schutzbedarfe grundsätzlich zu unterlaufen.

Diese Überlegungen knüpfen an laufende Debatten auf planungsrechtlicher Ebene an, unter anderem im Rahmen der Diskussion um ein mögliches Umweltgesetzbuch, und unterstreichen

chen die Notwendigkeit, Bau- und Naturschutzrecht stärker mit den Zielen der Klimaanpassung zu verzahnen. Nur wenn gesetzliche Grundlagen entsprechend weiterentwickelt werden, kann langfristig mehr Flexibilität für nachhaltige und klimaresiliente Sportanlagen geschaffen werden.

7.2.5 Verantwortung für die Aufgabe „Klimaanpassung diskutieren“

Die Verantwortung für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Sport sollte differenziert betrachtet und klar zwischen den beteiligten Akteuren verteilt werden. Angesichts der zunehmenden Komplexität der Anforderungen zeigt sich, dass viele Sportvereine, insbesondere solche, die überwiegend ehrenamtlich organisiert sind, an ihre Grenzen stoßen. Die Vielzahl an fachlichen, organisatorischen und rechtlichen Fragestellungen überfordert oftmals die vorhandenen personellen und strukturellen Kapazitäten. Darüber hinaus stellt sich die grundsätzliche Frage, in welchem Umfang Klimaanpassung zur Aufgabe von Sportvereinen zählt und wo die kommunale Verantwortung beginnt.

Da sich die überwiegende Zahl der Sportanlagen in kommunalem Besitz befindet, liegt es nahe, Klimaanpassung als Teil der kommunalen Daseinsvorsorge zu verstehen – vergleichbar mit anderen Infrastrukturbereichen. Gleichzeitig bleiben Sportvereine wichtige Partner in der

Umsetzung und Mitgestaltung, insbesondere wenn es um nutzungsbezogene Anpassungen oder Sensibilisierung geht, denn sie haben die Expertise über Nutzung und Bedarfe vor Ort. Arbeitssicherheit von hauptamtlichen Trainerinnen und Trainern sowie Schiedsrichtenden könnten genauso wie die Pflichtaufgabe Schulsport Hebel für die Umsetzung von Maßnahmen sein.

Langfristig bedarf es einer stärkeren Abstimmung und klareren Rollenverteilung zwischen kommunalen Trägern und der organisierten Sportlandschaft. Ebenso gilt es, die bestehenden ehrenamtlichen Strukturen zu hinterfragen und gegebenenfalls durch hauptamtliche Unterstützung, Beratungsangebote oder institutionelle Kooperationen zu ergänzen, um die Handlungsfähigkeit in Bezug auf Klimaanpassung zu sichern.

7.2.6 Akteurskonstellationen für die Umsetzung entwickeln

Für die erfolgreiche Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen an Sportanlagen ist eine enge Zusammenarbeit verschiedener Beteiligter unerlässlich. Veränderungen im Bestand oder die strategische Neuausrichtung von Anlagen lassen sich nicht allein durch die Kommunen als Eigentümerinnen oder die nutzenden Sportvereine realisieren. Vielmehr erfordert es ein koordiniertes Zusammenspiel unterschiedlichster

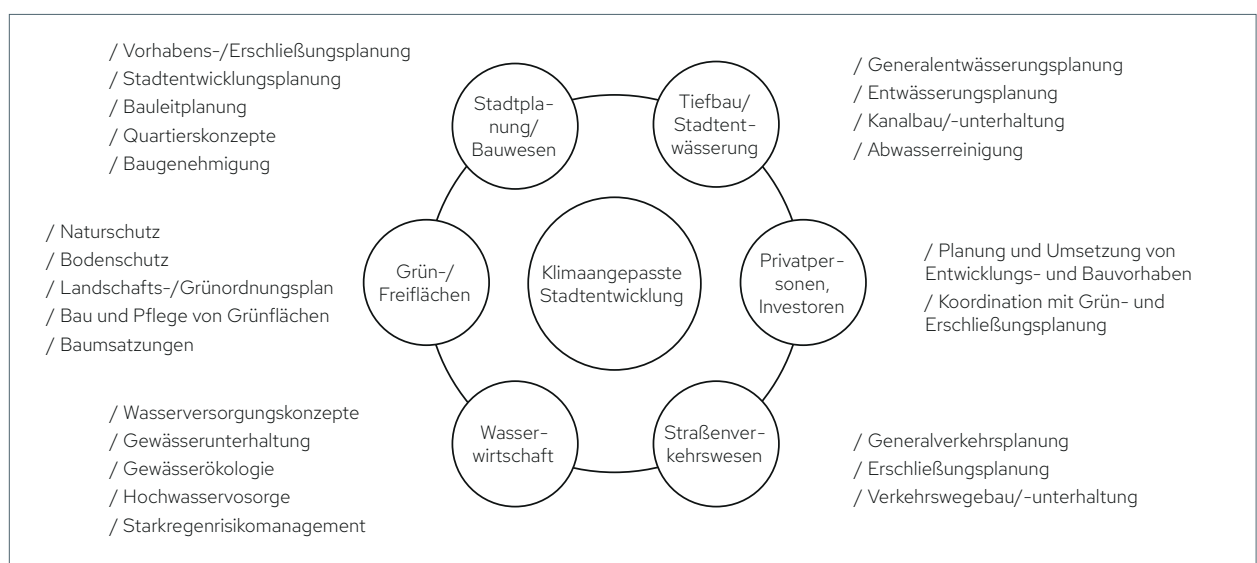


Abb. 32: Akteurskonstellationen entwickeln (eigene Darstellung nach LAW, 2021, S. 6)

Beteiligter, von kommunalen Fachämtern über Planungsbüros bis hin zu kommunalen Betrieben wie der Stadtentwässerung oder Organisationen des Umwelt- und Klimaschutzes. Hier gilt es, entsprechende Strukturen der Zusammenarbeit zu entwickeln bzw. zu fördern.

Besonders deutlich wird dies bei der Frage der Multicodierung von Flächen, also der Mehrfachnutzung von Sportanlagen für unterschiedliche Funktionen, etwa als Bewegungsfläche, Retentionsraum oder Aufenthaltsort bei Hitze. Solche Konzepte bieten großes Potenzial für eine zukunftsorientierte Entwicklung, überschreiten jedoch klar den klassischen Aufgabenbereich von Sportvereinen. Sie sind vielmehr als gesamtstädtische Herausforderung zu verstehen, die von der Kommune strategisch gesteuert und unter Einbezug weiterer Beteiligter entwickelt werden muss.

Um diese komplexen Prozesse erfolgreich zu gestalten, sollten Strukturen der Zusammenarbeit geschaffen werden, die eine enge Verzahnung zwischen Sport, Stadtplanung, Umwelt- und Infrastrukturverwaltung sowie zivilgesellschaftlichen Akteuren ermöglichen. Nur durch ein gemeinsames Verständnis und abgestimmte Handlungsansätze lassen sich klimaresiliente und zugleich sozial nutzbare Sportanlagen langfristig sichern.

7.2.7 Förderstrukturen gestalten

Die inhaltliche Ausrichtung aktueller Bundesförderprogramme (u. a. BBSR, 2023b; DOSB, 2023) weist darauf hin, dass die Themen „Nachhaltigkeit“ und „Klimawandel“ zunehmend an Bedeutung in der Förderlandschaft für Sportstätten gewinnen. Diese Entwicklung spiegelt den politischen und gesellschaftlichen Handlungsdruck wider, Sportinfrastruktur nicht nur zu modernisieren, sondern zugleich klimaresilient und zukunftsfähig auszurichten.

Allerdings erschweren die in den Förderprogrammen angelegten Anforderungen und Restriktionen die praktische Umsetzung solcher Maßnahmen. Die Regelungen hinsichtlich Förderhöhe, Antragsberechtigung oder erforderlicher

derlicher Eigenanteile variieren teils stark und stellen insbesondere kleinere Träger vor Herausforderungen. Hinzu kommt, dass Fördermittel aus verschiedenen Programmen, selbst wenn sie thematisch zueinanderpassen, oft nicht miteinander kombinierbar sind. Deshalb gilt es für die Zukunft, an der Abstimmung zwischen den Programmen und Ebenen zu arbeiten und eine integrierte Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen anzustreben. Um das volle Potenzial der Förderlandschaft zu nutzen, bedarf es daher nicht nur einer besseren inhaltlichen Ausrichtung von Fördermaßnahmen an Klimaanpassungsbelange, sondern auch einer stärkeren strukturellen Verzahnung und Harmonisierung der Förderinstrumente.

7.2.8 Wissen und Klimakompetenz systematisch aufbauen

Ein systematischer Aufbau von Wissen und Klimakompetenz (vgl. Reismann et al., 2021) ist eine zentrale Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Beim Thema Klimaanpassung fehlt es allerdings im Sportbereich vielerorts noch an Erfahrungen, Routinen und konkretem Handlungswissen. Umso wichtiger ist es, Strukturen für kontinuierlichen Wissenstransfer zu etablieren und Beteiligte im Sport gezielt zu befähigen, die Herausforderungen der Klimaanpassung zu erkennen und aktiv anzugehen.

Ein möglicher Ansatz ist der Einsatz von Prozessbegleitenden oder sogenannten „Kümmernden“, die zwischen den verschiedenen Beteiligten vermitteln, Wissen bündeln und als Ansprechpersonen für Vereine, Kommunen und weitere Beteiligte fungieren. Solche intermediären Rollen können helfen, lokale Prozesse zu strukturieren, Fördermöglichkeiten aufzuzeigen und notwendige Schnittstellen zwischen Sport, Verwaltung und Planung herzustellen.

Darüber hinaus könnte Klimaanpassung auch in die Ausbildung im organisierten Sport integriert werden, etwa durch eine systematische Verankerung entsprechender Inhalte in der Übungsleitungs- und Trainierendenausbildung. Damit können Sporttreibende und Vereinsaktive früh-

zeitig für klimabezogene Fragestellungen sensibilisiert und in ihrer Rolle als Multiplikatoren gestärkt werden. Auf diese Weise entsteht ein breiteres Verständnis für die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen, das über die bauliche Ebene hinaus auch das Verhalten, die Organisation und den Alltag im Sportverein einbezieht.

7.2.9 Mehrwerte für die gesamtstädtische Klimaanpassung und Ressourcennutzung umsetzen

Sportanlagen bieten nicht nur Raum für Bewegung und Gemeinschaft, sondern können auch einen wichtigen Beitrag zur gesamtstädtischen Klimaanpassung und nachhaltigen Ressourcennutzung leisten. Um dieses Potenzial besser zu nutzen, ist ein stärkerer Blick aus der Planungsperspektive erforderlich, insbesondere aus der Raum- und Stadtentwicklungsplanung. Der Transfer planerischer Ansätze in den Sportbereich kann dazu beitragen, neue Impulse zu setzen und Sportanlagen stärker als Teil einer integrierten Stadtentwicklung zu denken.

Ziel sollte es sein, die Funktionen und Mehrwerte von Sportanlagen über ihren eigentlichen Nutzungszweck hinaus sichtbar zu machen. So können sie bei entsprechender Gestaltung beispielsweise als Rückhalteräume für Regenwasser bei Starkregenereignissen fungieren oder durch gezielte Begrünungsmaßnahmen zur Minderung städtischer Hitzeinseln beitragen. Auch ihre Rolle als öffentliche Freiräume mit Aufenthaltsqualität gewinnt angesichts zunehmender klimatischer Belastungen an Bedeutung.

Um diese Potenziale zu erschließen, gilt es, modellhafte Lösungen aufzuzeigen und die planerische Integration von Sportanlagen in städtische Klimaanpassungsstrategien systematisch zu stärken. Dabei sollte deutlich werden, dass Sportanlagen nicht nur Orte des Sports sein können, sondern multifunktionale Bausteine einer lebenswerten Stadt.

7.3 Forschungsbedarfe

Im Verlauf des Forschungsprojekts „Klimaangepasste Sportanlagen – Klima SAN“ wurden weitere Forschungsbedarfe zur Klimaanpassung von Sportanlagen identifiziert.

Die Anzahl von Best-Practice-Beispielen ist bisher höchst überschaubar. Gleichzeitig ist klar geworden, dass Maßnahmen für die neue Aufgabe der Klimaanpassung nicht nur innerhalb bestehender Regelwerke und Normen umsetzbar sind. Sie müssen – je nach Aufgabe – über den bisherigen Stand der Technik hinausgehen. Um hier die Innovationsprozesse im Bereich der Klimaanpassung zu unterstützen, sollten gezielt Pilotprojekte initiiert werden, die Fragestellungen in der Praxis erproben. Diese gewinnen als Reallabore Erkenntnisse als transdisziplinär ausgerichtete Forschung zusammen mit Akteurinnen und Akteuren vor Ort.

Dabei sollte der Fokus nicht nur auf großen Anlagen liegen, auch kleinere Sportstätten bieten wertvolle Ansatzpunkte, um innovative Maßnahmen beispielhaft umzusetzen und so als Impulsgeber für andere Standorte zu fungieren. Im Zuge der Umsetzung von Modellprojekten könnte eine Best-Practice-Datenbank (ggf. angebunden an den geplanten Digitalen Sportstättenatlas Deutschland) aufgebaut und Netzwerkarbeit unterstützt werden, damit die Erfahrungen aus den Pilotvorhaben in der Breite ankommen.

Auch wurde immer wieder die Frage nach der Wirksamkeit von Maßnahmen gestellt als Grundlage für eine effektive Auswahl von Maßnahmen zur Klimaanpassung. Hier bestehen noch Wissenslücken insbesondere im Hinblick auf Sportanlagen, die im Zuge z.B. auch von Reallaboren geschlossen werden können.

In diesem Projekt standen klassische Sportanlagen im Fokus der Betrachtung. Inwieweit und welche Maßnahmen auf weitere Sportstätten-typen übertragbar sind, stellt eine weitere Aufgabe dar, um die gesamte Bandbreite an Anlagen abzudecken.

Ein weiteres Forschungsfeld liegt in der Rolle von Sportanlagen für die gesamtstädtische Klimaanpassung. Ihre Rolle im urbanen Gefüge, etwa als Teil eines Freiraumnetzes mit Funktionen für Regenwasserrückhalt, Durchlüftung oder als Hitzepuffer, ist bislang wenig systematisch untersucht. Dabei bieten sich hier wichtige Schnittstellen zu anderen Planungsfeldern wie der Stadt- und Freiraumplanung. Im Forschungsverlauf zeigte sich z.B. im Umbau der Anlage an der Möllner Landstraße in Hamburg, dass in der systematischen Einbindung von Sportanlagen in gesamtstädtische Klimaanpassungsstrategien ein Potenzial liegen kann.

Hier knüpft die Frage nach Beispielen für die Umsetzung von Multifunktionalität und die möglichen Synergieeffekte von Maßnahmen, zum Beispiel zwischen Starkregenvorsorge, Ressourcenschonung und Sportfunktionalität, an. Hier gilt es, integrierte Konzepte zu entwickeln und bestehende Zielkonflikte zwischen verschiedenen Anforderungen frühzeitig zu identifizieren.

Darüber hinaus wurde in den Diskussionsrunden immer wieder auf die Frage der Schwierigkeiten bei der Finanzierung von Klimaanpassungsmaßnahmen hingewiesen. Neben der Ausgestaltung der Richtlinien geht es auch um die Kombination von Fördermitteln und -zugängen sowie die Komplexität von Förderprogrammen in der Umsetzung. Zum Beispiel kann es für eine einzelne Anlage vorkommen, dass Fördermittel verschiedener Programme nicht miteinander vereinbar sind – ein Problem, das vertieft analysiert werden sollte, um praktikable Lösungen zu entwickeln.

Die Forschungsarbeit hat gezeigt, dass die Art der Maßnahmen zur Klimaanpassung weitgehend vorhanden ist. Offene Fragen bestehen hinsichtlich der Umsetzung in der Praxis und der Kosten und ggf. Mehrwerte in Bezug auf die Pflege und den Betrieb. Hilfreich für Abwägungsprozesse wären auch Erkenntnisse in Bezug auf die Wirkung und damit die Sinnhaftigkeit von Maßnahmen zur Klimaanpassung.

Das Thema der Wasserressourcen ist ein langfristig betrachtet wichtiges Thema. Es geht um die Frage, wie unter Betrachtung des gesamten Systems Ressourcen geschont werden können, z.B. über das Erschließen alternativer Wasserquellen zur Bewässerung von Sportböden und Ergänzungsflächen (d.h. kein Trink- oder Brunnenwasser), die Speicherung bis hin zur Pflege und zum Wassereinsatz, ggf. mit Blick auf Wasserkapazitäten und Anpassung von Sportböden.

Die Widerstandsfähigkeit von Sportanlagen gegenüber Extremereignissen wie Starkregen oder Hitzeperioden stellt ein weiteres relevantes Thema dar. Es geht dabei sowohl um die Frage der Vorsorge im Vorfeld von Extremwetterereignissen als auch um den Blick auf die zwangsläufig notwendigen Wiederaufbauprozesse. Hier stellen sich neben technisch-baulichen insbesondere auch organisatorische und fördertechnische Fragen. Erste Erkenntnisse dazu wurden u.a. im KAHR-Projekt nach der Flutkatastrophe im Ahr-tal gewonnen (vgl. Burggraf et al., 2024).

Es ist noch vertieft zu prüfen, inwieweit aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen, z.B. zum Regenwassermanagement (BMBF, o.D.), zu den Auswirkungen von Boden- und Belagsmaterialien auf die Wärmeentwicklung (Fresenburg, 2018; Williams et al., 2002), die Wissenslücken in Bezug auf die Anpassung von Sportanlagen decken. Diese bestehenden Aktivitäten sollten systematisch erfasst und mit den identifizierten Bedarfen abgeglichen werden, um Doppelstrukturen zu vermeiden und gezielt bestehende Erkenntnisse zu übertragen.

Schließlich könnte Inhalt künftiger Forschungsvorhaben sein, den Wissensbedarf auf der Aus- und Fortbildungsebene zu identifizieren und fundierte Lehr- und Lernmodule zu Klimaanpassung in der Ausbildung von Übungsleitungen zu erarbeiten. Ein systematischer Wissenstransfer und der Aufbau von Klimakompetenz, auch durch Prozessbegleitung und lokale Ansprechpersonen, könnten hier einen wichtigen Beitrag leisten.

8 Fazit

Die zunehmende Häufigkeit extremer Wetterereignisse infolge des Klimawandels hat weitreichende Auswirkungen auf viele Lebensbereiche, darunter auch den Sport. Der Sport ist auf verschiedenen Ebenen betroffen: Sowohl die baulichen Anlagen als auch die sporttreibenden Menschen sind zunehmend von Hitze, Starkregen und anderen Extremwetterereignissen betroffen. Diese Veränderungen verschieben die Grenzen der Sportausübung und stellen neue Herausforderungen an Vereine, Verbände sowie Eigentümerinnen und Eigentümer von Sportanlagen. Hinzu kommt, dass die Klimamodelle eine weitere Verschärfung der Klimaveränderungen prognostizieren, was die Dringlichkeit von Anpassungsmaßnahmen unterstreicht.

Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit legen eine Grundlage für weitere Forschungen und hoffentlich auch für Diskussionen und Entscheidungen über die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen und Umsetzungsprozesse auf der kommunalen Ebene, bei Sportvereinen und -verbänden. Denn die Entscheidung für und die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen liegt im Ermessen der Verantwortlichen. Die hier vorliegenden Ergebnisse sowie das im Projekt entwickelte Planspiel kann und soll zur fundierten Diskussion und der Vermittlung des Themas dienen. Damit stellen die Produkte der Forschungsarbeit bestenfalls eine Hilfestellung bei der Entscheidungsfindung dar und bei der Frage nach der Balance zwischen Sportfunktionalität und Klimaanpassung.

Entscheidend ist aus der Sicht des Forschungsteams, dass das Thema Klimaanpassung im Sport als ein zentraler neuer Aspekt in Bezug auf Sportstätten und Sportbetrieb aufgenommen wird. Das bedeutet, dass Anpassungsmaßnahmen auf baulicher, organisatorischer und individueller Ebene ein integraler Bestandteil einer nachhaltigen Planung und Nutzung von Sportinfrastrukturen sein sollte und das schon breiter verankerte Thema des Klimaschutzes ergänzt. Zentral ist eine stärkere Verzahnung mit anderen Fachplanungen und Akteurinnen und Akteuren, die auch strategische Vorteile bieten können.

Denn Sportanlagen könnten eine wichtige Rolle auf kommunaler Ebene spielen: Als Kaltluftentstehungsgebiete, Orte der Starkregenvorsorge und kühle Rückzugsorte an heißen Tagen können sie einen Beitrag zur urbanen Klimaanpassung leisten. Das im letzten Jahr verabschiedete Klimaanpassungsgesetz (KAnG) bietet einen wichtigen rechtlichen Rahmen, um Klimaanpassung systematisch anzugehen. Mit dieser Perspektive können Sportanlagen eine neue Relevanz in der Daseinsvorsorge bekommen. Gleichzeitig zeigt die vorliegende Forschungsarbeit, dass es bereits theoretisch fundierte Handlungsmöglichkeiten gibt, um diese Potenziale zu nutzen und die Resilienz von Sportanlagen zu stärken.

Abschließend lässt sich festhalten: Der Klimawandel verändert den Sport und das Sportverhalten grundlegend. Mit gezielten Anpassungsmaßnahmen können jedoch die negativen Auswirkungen gemindert und neue Chancen geschaffen werden – sowohl für den Erhalt der Sportfunktionalität als auch für die Stärkung der gesellschaftlichen Bedeutung von Sportanlagen im Kontext der Klimaanpassung.

Literaturverzeichnis



- Algesheimer, G. (2019). *Anpassung an die Folgen des Klimawandels bei Sportvereinen: Herausforderungen, Hemmnisse und Potentiale: Werden von Sportvereinen Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels ergriffen?* Universität Kassel.
- Ärztezeitung (2018). *Sport und Hitze: Hitzeprobe – DLV-Arzt empfiehlt ein „warmes Bad“*. Zeitung. <https://www.aerztezeitung.de/Panorama/Hitzeprobe-DLV-Arzt-empfehl-ein-warmes-Bad-226651.html>
- BauNetz. (o. D.). *Gebäudeausrichtung / Sonnenschutz / Grundlagen*. <https://www.bau-netzwissen.de/sonnenschutz/fachwissen/grundlagen/sonnenschutz-und-ueberhitzung-5545067>
- (LfU Bayern) Bayerisches Landesamt für Umwelt. (o. D.). *UmweltAtlas Bayern*. https://umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de&layers=lfu_domain-naturgefahren,service_naturgef_32,32;lfu_domain-naturgefahren,service_naturgef_33,33;lfu_domain-naturgefahren,service_naturgef_24,24&scale=18056&bm=webkarte_grau_schum
- Becker, C., Hübner, Sven, Sieker, H. & Gilli, S. (2015). *Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung: Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte, Ergebnisbericht der fallstudiengestützten Expertise „Klimaanpassungsstrategien zur Überflutungs vorsorge verschiedener Siedlungstypen als kommunale Gemeinschaftsaufgabe“* (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Hg.). Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).
- Brichta GmbH. (2021). *Sporthallen – Zertifizierter Blend- und Hitzeschutz*. <https://www.brichta.net/projekte/anwendungen/sporthallen-zertifizierter-blend-und-hitzeschutz/>
- (bdla) Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (Hrsg.). (2020). *Überflutungsnachweis: Zu den Leistungen und der Vergütung für einen Nachweis zur Sicherheit gegen Überflutung oder für eine kontrollierte schadlose Überflutung von Grundstücken nach DIN 1986-100*.
- (LAWA) Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.). (2021). *Auf dem Weg zur wassersensiblen Stadtentwicklung: Erfordernisse aus Sicht der Wasserwirtschaft*.
- (BAFU) Bundesamt für Umwelt (2018). *Hitze in Städten: Grundlagen für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. Umwelt-Wissen (1812)*.
- (BBSR) Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.). (2016). *Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region: Forschungserkenntnisse und Werkzeuge zur Unterstützung von Kommunen und Regionen*. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).
- (BBSR) Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.). (2019). *Leitfaden Starkregen: Objektschutz und bauliche Vorsorge* (2., überarbeitete Auflage).

- (BBSR) Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.). (2023a). *Zukunft bauen: Band 30. Klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften: Empfehlungen für Planende, Architektinnen und Architekten sowie Eigentümerinnen und Eigentümer* (2., überarbeitete Auflage). Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).
- (BBSR) Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. (2023b). *Projektaufruf 2023 zum Bundesprogramm „Sanierung kommunaler Einrichtungen in den Bereichen Sport, Jugend und Kultur“ (SJK)*. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/aufrufe/aktuelle-meldungen/sanierung-kommunaler-einrichtungen-sjk.html>
- (BG RCI) Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie. (o.D.). *UV-Schutz*. <https://www.bgrci.de/haut/uv-schutz>
- (BISp) Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.). (2017a). *Leitfaden Nachhaltiger Sportstättenbau: Kriterien für den Neubau nachhaltiger Sporthallen. Kurzfassung*.
- (BISp) Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hrsg.). (2017b). *Nachhaltige Sportfreianlagen: Ansätze zur Umsetzung der nachhaltigen Entwicklung auf Sportfreianlagen*.
- BlueGreenStreets (Hrsg.). (2022). *BlueGreenStreets Toolbox - Teil B.: Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere*.
- (BMBF) Bundesministerium für Bildung und Forschung. (o.D.). *Fördermaßnahme WaX-Wasser-Extremereignisse*. <https://www.bmbf-wax.de/>
- Burggraf, C., Reckhaus, Z., Schäfer, M., Trüdinger, A., Birkmann, J., Ehring, B. D. & Kirschbauer, L. (2024). *Handreichung Stärkung der Hochwasserresilienz von Außensportanlagen: Veröffentlichung im Rahmen des Vorhabens KAHR – Klima-Anpassung, Hochwasser und Resilienz*. <https://hochwasser-kahr.de/images/Handreichung%20-%20Starkung%20der%20Hochwasserresilienz%20von%20Aussensportanlagen.pdf>
- Climate adapt. (2023). *Wassernutzung zur Bewältigung von Hitzewellen in Städten*. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/de/metadata/adaptation-options/water-uses-to-cope-with-heat-waves-in-cities>
- Cobe. (o.D.). *Israels Plads*. <https://www.cobe.dk/projects/israels-plads>
- DE URBANISTEN. (o.D.). *Watersquare Benthemplein, Rotterdam*. <https://www.urbanisten.nl/work/benthemplein>
- (DFB) Deutscher Fußball-Bund e.V. (Hrsg.). (2017). *Sportplatzbau und -erhaltung*.
- (DLF) Deutschlandfunk. (2023). *Hautkrebs-Vorsorge: Niederlande geben Gratis-Sonnencreme für alle aus*. Deutschlandfunk.de. <https://www.deutschlandfunk.de/niederlande-geben-gratissonnencreme-fuer-alle-aus-100.html>
- (DOSB) Deutscher Olympischer Sportbund e.V. (2017). *Die Basis des Sports ist das Ehrenamt*. <https://www.dosb.de/aktuelles/news/detail/die-basis-des-sports-ist-das-ehrenamt>
- (DOSB) Deutscher Olympischer Sportbund e.V. (2023). *Bundesförderung für Sportstätten und Sporträume. 06_DOSB_Foerderprogramme-Sport_A3_final_003_.pdf*
- (DWD) Deutscher Wetterdienst. (o.D.). *Evapotranspiration*. <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=100776&lv2=100652>

- (DKRZ) Deutsches Klimarechenzentrum. (o.D.). *Globale Mitteltemperatur*. <https://www.dkrz.de/de/kommunikation/klimasimulationen/cmip6-de/ergebnisse/globale-mitteltemperatur>
- DIN 18035-1:2018-09. *Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik: Planung und Maße*.
- DIN 18035-2:2020-09. *Sportplätze – Teil 2: Bewässerung*.
- DIN 18035-3:2006-09. *Sportplätze – Teil 3: Entwässerung*.
- DIN 18035-5:2021-03. *Sportplätze – Teil 5: Tennenflächen*.
- DIN 18035-7:2019-12. *Sportplätze – Teil 7: Kunststofffrasensysteme*.
- DIN EN 12234:2013-12. *Sportböden – Bestimmung des Ballrollverhaltens*.
- DIN e.V. (2022). *Sporthallen und Sportplätze – Anforderungen* (11. Auflage, Stand der abgedruckten Normen: Februar 2022). *DIN-Taschenbuch*: 134, 1. Beuth.
- Dinsenbacher, L. (2020). Sonnencreme: Wer kennt schon seinen Lichtschutzfaktor ... *Die Zeit*. <https://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2020-07/sonnencreme-uv-schutz-inhaltsstoffe-bio-hautgesundheit-umwelt>
- Drees & Sommer. (2023). *Bereits mehrfach ausgezeichnet, jetzt feierlich eingeweiht: Multifunktionaler Bildungs- und Sportcampus in Bürstadt bewegt Generationen*. <https://www.dreso.com/de/unternehmen/presse/presseinformationen/details/bereits-mehrfach-ausgezeichnet-jetzt-feierlich-eingeweiht-multifunktionaler-bildungs-und-sportcampus-in-buerstadt-bewegt-generationen>
- Francke, V. (2022). Bad Neuenahr-Ahrweiler: Provisorische Sporthalle nach Flut geplant. *General-Anzeiger Bonn*. https://ga.de/region/ahr-und-rhein/bad-neuenahr-ahrweiler/bad-neuenahr-ahrweiler-provisorische-sporthalle-nach-flut-geplant_aid-65837173
- Fresenburg, B. (2018). Synthetic Turf Playing Fields Present Unique Dangers. *Turf-grass Resource Center: Natural Grass and Artificial Turf: Separating Myths and Facts*. <https://www.saratogasod.com/wp-content/uploads/2018/02/NaturalGrassArtificialTurf.pdf>
- Funke, J. & Wink, M. (Hrsg.). (2022). *Die vier Elemente*. Heidelberg University Publish.
- Gelhot, W. (2021). Paul Langkopf - Silber in der Hitze von Göttingen. <https://www.leichtathletik.scmelle.de/aktuell/detail/paul-langkopf-silber-in-der-hitze-von-goettingen>
- Grün macht Schule. (o.D.). *Grundschule Neumark Grundschule: Tempelhof Schöneberg*. <http://www.gruen-macht-schule.de/index.php/de/grundschule-neumark-grundschule>
- Grüne Liga Berlin e.V. (2013). *Auf die Plätze, Vielfalt, los! Biologische Vielfalt auf Sportplätzen und Sportanlagen* (1. Auflage). Sportplatzdschungel.
- Hauschild, T. (2018). *Entwicklungspotenziale bestehender Sportanlagen in Hamburg: Der Sportraum in der wachsenden Stadt*. <https://stadtundgruen.de/artikel/entwicklungspotenziale-bestehender-sportanlagen-in-hamburg-der-sportraum-in-der-wachsenden-stadt-6929>
- HDK Dutt & Kist. *Sportcampus Karlsruhe Durlach*. <https://hdk-sb.de/projekte/projekte/sportcampus-karlsruhe-durlach/>

- Heil, E. (2024). Vereine kämpfen mit Folgen des Hochwassers: SV Hornbach besonders stark betroffen. *Saarbrücker Zeitung*. https://www.saarbruecker-zeitung.de/pm/zweibruecken-land/schwere-hochwasser-folgen-fuer-vereine-in-und-um-zweibruecken_aid-113046033
- Hein, S. (2022). *Unbelebter Sportplatz wird bunter Lebensraum*. GEN Deutschland – Global Ecovillage Network. <https://gen-deutschland.de/2022/04/04/unbelebter-sportplatz-wird-bunter-lebensraum/>
- Henninger, S. & Weber, S. (2020). *Stadtklima. UTB: Band 4849*. Ferdinand Schöningh.
- hmp Architekten. (o.D.). *Energetische Sanierung einer 3-fach Sporthalle*. <https://www.hmp-architekten.de/sporthalle-dortmund/>
- Holm, B. & Kozłowski, D. (2017). *Kein Platz (mehr) für den Sport? Perspektiven des 24. Symposiums zur nachhaltigen Entwicklung des Sports* (Deutscher Olympischer Sportbund e.V., Hg.).
- Hübner, H. & Wulf, O. (2016). *Bausteine für eine zeitgemäße und zukunftsfähige Sportstätteninfrastruktur in Nordrhein-Westfalen: Kurzfassung*.
- (Hype) Hype Final Design. (o.D.). *Dietweg Sporthalle Reutlingen*. <https://www.hype-fd.com/projekte/grosslamellen/dietweg-sporthalle-reutlingen/>
- (IG rund um den Roßmarkt) *Interessengemeinschaft rund um den Roßmarkt e.V.* (2021). *Trinkwasserbrunnen - Einweihung am 15.09.2021 auf dem Marktplatz/vor der Stadtbibliothek*
- Jakob Rope Systems. (o.D.). *Sportplatz Unterer Brühl: Begrünung und Ballfangnetz in Einem*. <https://www.jakob.com/ch/de/referenzen/sportplatz-unterer-bruehl>
- Kähler, R., Thieme, L., Brandl-Bredenbeck, H. P. & Fischer, M. (2019). *Sport in Köln – Lebensfreude in Bewegung: Gutachten Stadtentwicklungsplan*.
- Katthage, J. (2022). *Nachhaltigkeit von bestehenden Sportfreianlagen: Gesellschaftlicher Nutzen von normierten und wettkampf-orientierten Sportfreianlagen*.
- Klüttermann, S. (2022). *Zweite Fußball-Bundesliga 2022/23: Wie die Deutsche Fußball-Liga auf Hitze zum Saisonstart reagiert*. *Rheinische Post*. https://rp-online.de/sport/fussball/zweiteliga/zweite-fussball-bundesliga-2022-23-wie-die-deutsche-fussball-liga-auf-hitze-zum-saisonstartreagiert_aid-72747333
- Konrad, D. (2019). *Allergie-App Husteblume: Von Frühlingsgefühlen und Atemnot - Wir Techniker*. <https://wirtechniker.tk.de/2019/04/15/allergie-app-husteblume-von-fruehlingsgefuehlen-undatemnot/>
- Kugel, V. (2024). *Hitzeverträgliche Pflanzen und Pflanzen für trockene Böden*. <https://www.swr.de/swr4/tipps/hitzevertraegliche-pflanzen-fuer-den-garten-100.html>
- Land Rheinland-Pfalz. (2023). *Steingäß: Interkommunale Sportanlage stärkt regionale Identität*. <https://wiederaufbau.rlp.de/service/wissenswertes/detail/steingass-interkommunale-sportanlage-staerkt-regionale-identitaet-1>
- (LU BW) Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (o.D.a). *Klimaatlas Daten-download*. <https://www.klimaatlas-bw.de/download>

- (LU BW) Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (o.D.b). Überflutungsflächen – Daten- und Kartendienst der LUBW. <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/command/index.xhtml?mapId=3c78daed-0d7a-4a6a-885e-7603888b9b32&useMapSrs=true&mapSrs=EPSG%3A25832&mapExtent=538563.2418420793%2C5406485.341077872%2C540669.3240381283%2C5407515.892604707>
- (LGA BW) Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg. (2023). *Verbreitung der Tigermücke*. <https://www.gesundheitsamt-bw.de/lga/de/kompetenzzentren-netzwerke/arbo-baden-wuerttemberg/verbreitung-von-tigermuecken/>
- Landeshauptstadt Stuttgart. (o.D.). o.T. <https://maps.stuttgart.de/starkregen/>
- (lsb h) Landessportbund Hessen e.V. (2023). Sport und Klimawandel: Unser Titelthema. *Sport in Hessen*, 77(16), 5–11.
- Marx, A. (Hrsg.). (2017). *Klimaanpassung in Forschung und Politik*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Mücke, H.-G. & Litvinovitch, J. M. (2020). Heat Extremes, Public Health Impacts, and Adaptation Policy in Germany. *International journal of environmental research and public health*, 17(21).
- Mücke, H.-G. & Matzarakis, A. (2019). *Klimawandel und Gesundheit: Tipps für sommerliche Hitze und Hitzewellen* (Umweltbundesamt, Hg.).
- Mücke, H.-G. & Matzarakis, A. (2023). Klimawandel und Gesundheit. In E. Wichmann, H. Fromme & H. Zeeb (Hrsg.), *Handbuch der Umweltmedizin: Toxikologie – Epidemiologie – Hygiene – Belastungen – Wirkungen – Diagnostik – Prophylaxe* (76. Aktualisierung 08/23, S. 1–38). ecomed-Storck GmbH.
- Naumann Landschaft. (o.D.). *Sportanlage Möllner Landstraße – Naumann Landschaft*. <https://www.naumann-landschaft.de/sportanlage-moellner-landstrasse/>
- Novickij, D. (2024). Asiatische Tigermücke breitet sich in Deutschland aus. *tagesschau.de*. <https://www.tagesschau.de/wissen/gesundheits/tigermuecke-forschung-moskito-bevoelkerung-100.html>
- Paul&Ernst Street Food Solutions. (o.D.). *Food Bike*. <https://paulandernst.com/de/cooking-bikes/>
- Podbregar, N. (2018). *Helle Stadt und angepasste Landwirtschaft*. <https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/helle-stadt-und-angepasste-landwirtschaft/>
- Prämaßing, W., Floß, A. & Thieme-Hack, M. (2023). Auswirkungen des Mährobotereinsatzes auf die Rasenqualität eines Sportrasens. *Rasen – Turf – Gazon*(4), 83–90.
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. (2023). *Kosten des Klimawandels in Deutschland*. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/kosten-klimawandel-2170246>
- PS+ Elsner Heidbreder Landschaftsarchitekten. (o.D.). *Rastede Sportzentrum am Köttersweg*. <https://www.ps-planung.de/rastede-sportzentrum+am+koettersweg-420-33.html>
- Reismann, L., Weber, A., Leitzmann, M. & Jochem, C. (2021). Climate-specific health literacy and medical advice: The potential for health co-benefits and climate change mitigation. An exploratory study. *The Journal of Climate Change and Health*, 4.
- RISA Hamburg. (o.D.). *Hein-Klink-Stadion*. <https://www.risa-hamburg.de/projekte/projekte-detail-ansicht/hein-klink-stadion>

- Robinson, J. B. (2003). Future subjunctive: back-casting as social learning. *Futures*, 35(8), 839–856.
- Schmidt, M. (2023). Nachträglich Drainage in Kusey eingebaut. *Altmark Zeitung*. <https://www.az-online.de/altmark/kloetze/trainingsplatz-in-kusey-erhaelt-nachtraeglich-eine-drainage-92375252.html>
- Schneider, S., Bolbos, A., Kadel, P. & Holzwarth, B. (2020). Exposed children, protected parents; shade in playgrounds as a previously unstudied intervention field of cancer prevention. *International journal of environmental health research*, 30(1), 26–37.
- Schneider, S., Eichinger, M., Anderson, L. & Leer, S. (2022). Klimawandel und Gesundheit – klimabedingte Gesundheitsrisiken im deutschen Sport. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 17(3), 275–282.
- Schneider, S. & Mücke, H.-G. (2024). Sport and climate change—how will climate change affect sport? *German Journal of Exercise and Sport Research*, 54(1), 12–20.
- Schneider, S., Winning, A. von, Gröger, F., Anderer, S., Hoffner, R. & Anderson, L. (2022). Physical Activity, Climate Change and Health-A Conceptual Model for Planning Public Health Action at the Organizational Level. *International journal of environmental research and public health*, 19(8).
- Schröer, A. (2023). Indens letzte Sporthalle wird zur Notunterkunft. *Aachener Zeitung*. <https://www.aachener-zeitung.de/lokales/region-dueren/inden/indens-letzte-sporthalle-wird-zur-notunterkunft/3851873.html>
- Schwellinger, S. (2024). Hochwasser zerstörte Kunstrasenplätze: Wie geht es nun für die Fußballer weiter? *Zeitungsverlag Waiblingen*. https://www.zvw.de/sport/hochwasser-zerst%C3%B6rte-kunstrasenpl%C3%A4tze-wie-geht-es-nun-f%C3%BCr-die-fu%C3%9Fballer-weiter_arid-838660
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (Hrsg.). (2016). *Stadtentwicklungsplan Klima: KONKRET Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt*.
- (SMK) Sportministerkonferenz, (DSB) Deutscher Sportbund & (DST) Deutscher Städtetag. (2002). *Sportstättenstatistik der Länder* (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport, Hg.).
- Sportplatzwelt. (2023). *Wassermanagement für eine nachhaltige und wirtschaftliche Zukunft*. Sportplatzwelt. <https://www.sportplatzwelt.de/news/56838/wassermanagement-fuer-eine-nachhaltige-und-wirtschaftliche-zukunft>
- Sportrasenforum. (o. D.). *Sportplatzbau Gefälletypen*. <https://sportrasenforum.ch/sportplatzbau/gefaelletypen-auf-sportplaetzen/>
- Stadt Dortmund (2019) *Speed presentation - Stadtentwässerung Dortmund. Netzwerk Hochwasser- und Überflutungsschutz, 7. Netzwerktreffen*. <https://kommunalagentur.nrw/wp-content/uploads/2020/01/7.-NW-Treffen-SPEED-PRESENTATION-Dortmund.pdf>
- Stadt Freiburg im Breisgau. (2023). *Klimaanpassungskonzept: Ein Entwicklungskonzept für das Handlungsfeld „Regenwasser“*.
- Stadt Hamburg. (2021). *Wiedereröffnung des Hein-Klink-Stadions*. <https://www.hamburg.de/politik-und-verwaltung/bezirke/mitte/aktuelles/pressemitteilungen/wiedereroeffnung-hein-klink-stadion-434816>

- Stadt Karlsruhe. (2013). *Anpassung an den Klimawandel: Bestandsaufnahme und Strategie*.
- Stadt Köln. (o.D.). *Sportpark Müngersdorf*. <https://www.stadt-koeln.de/artikel/05455/index.html>
- Stadt Osnabrück. (2024). *Stadt Osnabrück erhält 1,8 Millionen Euro für den Pastor-Karwehl-Platz im Stadtteil Schinkel*. <https://entwickelt.osnabrueck.de/de/aktuelles/stadt-osnabrueck-erhaelt-18-millionen-euro-fuer-den-pastor-karwehl-platz-im-stadtteil-schinkel/>
- Stadt Zürich (Hrsg.). (2020). *Programm Klimaanpassung: Fachplanung Hitzeminderung*.
- (TU Berlin) Technische Universität Berlin. (o.D.). *Die Geheimnisse des perfekten Fußballsens*. <https://www.tu.berlin/forschen/die-geheimnisse-des-perfekten-fussballrasens>
- (UBA) Umweltbundesamt (Hrsg.). (2015). *Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel*.
- (UBA) Umweltbundesamt (Hrsg.). (2021). *Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland: Kurzfassung*.
- (UBA) Umweltbundesamt (Hrsg.). (2022). *Die Risiken des Klimawandels für Deutschland: Ergebnisse der Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 sowie Schlussfolgerungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Anpassung an den Klimawandel“*.
- Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (Hrsg.). (2016). *Wassersensible Stadt- und Freiraumplanung: Handlungsstrategien und Maßnahmenkonzepte zur Anpassung an Klimatrends und Extremwetter*.
- van Hatzfeld, M. (2023). *Stadt Bochum will City mit Sprühnebelanlagen ausstatten*. ruhr24. <https://www.ruhr24.de/bochum/bochum-city-fussgaengerzone-obdachlose-duschen-regensprueahnlage-hitze-wasser-schatten-sommer-92289331.html>
- (WHO) Weltgesundheitsorganisation. (2019). *Gesundheitshinweise zur Prävention hitzebedingter Gesundheitsschäden: Neue und aktualisierte Hinweise für unterschiedliche Zielgruppen*. WHO-Regionalbüro für Europa.
- WetterOnline. (2024). *Viel Sonne und klare Luft – Eincremen nicht vergessen!* <https://www.wetteronline.de/wetterticker/viel-sonne-und-klare-luft-eincremen-nicht-vergessen--a409c36dc70a-45b5-b69a-d842a-5ecf983>
- Wheeler, N. & Watts, N. (2018). Climate Change: From Science to Practice. *Current environmental health reports*, 5(1), 170–178. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0187-y>
- Williams, C. F. & Pulley, G. E. (2002). *Synthetic Surface Heat Studies* (Brigham Young University, Hg.).
- Ziello, B. & Matzarakis, A. (2018). Bedeutung von Hitzeaktionspläne für den präventiven Gesundheitsschutz in Deutschland. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 80(4), 34–43.
- ZinCo. (o.D.). *Sporthalle der Clara-Grunwald-Schule, Freiburg*. <https://www.zinco.de/referenz/sporthalle-der-clara-grunwaldschule-freiburg>

Abbildungsverzeichnis



Abbildung 1:	17
Zeitplan Forschungsvorhaben (eigene Darstellung)	
Abbildung 2:	17
Klimafolgen (eigene Darstellung)	
Abbildung 3:	20
Regionale Disparitäten der Klimaveränderungen (eigene Darstellung nach UBA, 2022, S. 9)	
Abbildung 4:	21
Schäden (eigene Darstellung)	
Abbildung 5:	22
Gesundheitliche Belastungen (eigene Darstellung)	
Abbildung 6:	22
Schema Sportanlage (eigene Darstellung)	
Abbildung 7:	28
Maßnahmentypen (eigene Darstellung)	
Abbildung 8:	29
Beispielhafter Maßnahmensteckbrief	
Abbildung 9:	30
Maßnahmenkatalog „Die kühle Sportanlage“ (eigene Darstellung)	
Abbildung 10:	39
Maßnahmenkatalog „Die vorsorgende Sportanlage“ (eigene Darstellung)	
Abbildung 11:	45
Maßnahmenkatalog „Der gesunde Sportbetrieb“ (eigene Darstellung)	
Abbildung 12:	52
Anwendungsmatrix (eigene Darstellung)	
Abbildung 13:	58
Klimaanpassung mit weiteren Zielen verbinden (Foto: Julia Holland)	
Abbildung 14:	61
Transferveranstaltung, Material Workshopphase (Foto: Julia Holland)	
Abbildung 15:	63
Transferveranstaltung, Workshopphase (Foto: Julia Holland)	
Abbildung 16:	64
Wilhelm-Braun-Sportpark, Luftbild (Quelle: QGIS)	
Abbildung 17:	65
Wilhelm-Braun-Sportpark, Vulnerabilität Hitze (eigene Darstellung nach LU BW)	

Abbildung 18:	65
Wilhelm-Braun-Sportpark, Vulnerabilität Extremwetter (eigene Darstellung nach Landeshauptstadt Stuttgart, o.D.)	
Abbildung 19:	66
Entwurf Wilhelm-Braun-Sportpark, Stuttgart-Feuerbach (eigene Darstellung)	
Abbildung 20:	68
Umsetzungsschritte Wilhelm-Braun-Sportpark, Stuttgart-Feuerbach (eigene Darstellung)	
Abbildung 21:	70
Sportpark Rems, Luftbild (Quelle: QGIS)	
Abbildung 22:	71
Sportpark Rems, Vulnerabilität Hitze (eigene Darstellung nach LU BW, o.D. a)	
Abbildung 23:	71
Sportpark Rems, Vulnerabilität Extremwetter (eigene Darstellung nach LU BW, o.D. b)	
Abbildung 24:	72
Entwurf Sportpark Rems, Schorndorf (eigene Darstellung)	
Abbildung 25:	74
Umsetzungsschritte Sportpark Rems, Schorndorf (eigene Darstellung)	
Abbildung 26:	76
Bezirkssportanlage Engelschalking, Luftbild (Quelle: QGS)	
Abbildung 27:	77
Bezirkssportanlage Engelschalking, Vulnerabilität Extremwetter (eigene Darstellung nach LfU Bayern, o.D.)	
Abbildung 28:	78
Entwurf Bezirkssportanlage Engelschalking, München-Bogenhausen (eigene Darstellung)	
Abbildung 29:	80
Umsetzungsschritte Bezirkssportanlage Engelschalking, München-Bogenhausen (eigene Darstellung)	
Abbildung 30:	85
Bauliche Maßnahmen für den Wilhelm-Braun-Sportpark (Foto: Julia Holland)	
Abbildung 31:	85
Mehrwerte für die gesamtstädtische Klimaanpassung (Foto: Julia Holland)	
Abbildung 32:	91
Akteurskonstellationen entwickeln (eigene Darstellung nach LAWA, 2021, S. 6)	

Alle weiteren Abbildungen sind eigene Darstellungen der Autorin Prof. Dr. Anke Schmidt.

Glossar zu den Maßnahmen zur Klimaanpassung von Sportanlagen



Klimafreundliche Rasenpflege:

Eine klimafreundliche Rasenpflege dient dazu, die Belastung des Bodens durch **anhaltende Hitze** abzumildern (Becker et al., 2015, S. 38; DFB, 2017, S. 108; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Eine regelmäßige **Auflockerung** des Bodens erhöht dessen **Durchlässigkeit** und damit die **Wasseraufnahmefähigkeit**. Eine **höhere Mähhöhe** bewirkt, dass der Rasen länger wächst und die **Feuchtigkeit** im Boden dadurch langsamer verdunstet (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Da die Mähhöhe das **Ballrollverhalten** beeinflusst (DIN EN 12234:2013-12 „Sportböden – Bestimmung des Ballrollverhaltens“; Prämaßing et al., 2023, S. 83), ist die Umsetzung der Maßnahme demnach überwiegend nur in den **Ergänzungsflächen** möglich.

Hitzeresistente Bepflanzung:

Pflanzen leiden unter der zunehmenden sommerlichen Hitze und haben deshalb einen **erhöhten Bewässerungsbedarf** (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7; TU Berlin, o.D.). Vor dem Hintergrund von Bewässerungsverboten während Hitzeperioden kann es in den Ergänzungsflächen sinnvoll sein, eine Bepflanzung mit **hitzeresistenten Pflanzen** vorzunehmen (Kugel, 2024). Um das Risiko für allergische Reaktionen niedrig zu halten, ist auf die Auswahl **hypoallergener Pflanzen** zu achten. Liegt die Anlage in einem **Naturschutzgebiet**, kann es Regularien zur Verwendung von Pflanzen geben.

Bewässerung:

Sowohl **Rasen- und Kunststoffrasenplätze als auch Tennen- und Sandplätze** müssen im Sommer **bewässert** werden, um die Sporttreibenden vor **Hitzebelastungen** zu schützen und die **Oberflächen** zu erhalten. Dies geschieht bspw. über kreisförmige **Beregnungsanlagen**, die je nach Anzahl nicht die gesamte Fläche bewässern können. Ein Rasenplatz hat bei über 30°C einen Wasserverbrauch von über 5 l/m²/d (DIN 18035-2:2020-09 „Sportplätze – Teil 2: Bewässerung“). Vor dem Hintergrund von (sommerlicher) **Wasserknappheit** und hohen **Bewässerungskosten** ist die Einrichtung eines **Regenwassermanagements** notwendig (Becker et al., 2015, S. 10). Für die Nutzung von Regenwasser bedarf es etwa

aufgrund von Schwebstoffen im Brauchwasser einer **speziellen Technologie**.

Bauliche Verschattung:

Bauliche Verschattung kann **mobil oder stationär** errichtet werden. Je nach **Platzbedarf** und **Anwendungsfall** kann eine der beiden Formen zielführend sein. Eine Verschattung ist nicht an jeder **Stelle** und in jeder **Größe** möglich (Schneider et al., 2020). Umsetzbar ist sie vor allem am **Spiefeldrand**, an **Leichtathletikelementen** und **Ergänzungsflächen** in Form einer überdachten Tribüne, von Coachingzonen, Ersatzbänken oder Gastronomiebereichen (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Darüber hinaus gibt es auch pavillonartige **Markisenüberdachungen** oder Freilufthallen für Spielfelder, die auch für Ballsportarten geeignet, aber sehr **kostenintensiv** sind. Durch eine Verschattung in Form einer **Pergola** auf Asphalt kann in einem Wirkungskreis von 2–3 m am Tag eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich –3,7°C** festgestellt werden (Stadt Zürich, 2020, S. 130). Entsprechend den örtlichen Bedingungen können auch **Sonnensegel** als Verschattungselement eingesetzt werden. Die Verschattung verringert darüber hinaus die **UV-Exposition** und schützt somit die Betroffenen vor UV-bedingten Hautschädigungen.

Vegetationsbasierte Verschattung:

Sporttreibende und Zuschauende sind bei sportlicher Betätigung oder längerer Sonnenexposition stark durch Hitze und UV-Strahlung belastet. Durch eine Verschattung in Form von **Bäumen** kann in einem Wirkbereich von 7–20 m am Tag eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich –4,2°C** festgestellt werden (Stadt Zürich, 2020, S. 102). Die Verschattung verringert darüber hinaus die UV-Exposition und schützt somit die Betroffenen vor weiteren körperlichen Belastungen (BBSR, 2023a, S. 61; Funke et al., 2022, S. 162; Schneider et al., 2024, S. 17). Die Bepflanzung der rund 8 m hohen **Ballfangzäune** mit **Rank- und Schlingpflanzen** kann eine am Spiefeldrand liegende Verschattung in großer Höhe und entsprechend **großem Schattenwurf** bewirken (Jakob Rope Systems, o.D.). Jedoch müssen bei einer nachträglichen Bepflanzung im Einzelfall die **statischen Gegebenheiten** des jeweiligen Zauns überprüft und ein statischer

Nachweis erbracht werden, da nicht jeder Ballfangzaun für eine Begrünung geeignet ist. In der Praxis stellt **Laubbefall** auf dem Spielfeld einen zusätzlichen **Pflegeaufwand** für die Betreibenden dar, der zu beachten ist.

Evapotranspiration:

Als Evapotranspiration wird die **Gesamtverdunstung** von einer natürlich bewachsenen Oberfläche bezeichnet. Sie setzt sich aus der Evaporation und der Transpiration zusammen (DWD, o.D.). Unterschiedliche Arten von Vegetation bewirken eine Kühlung in unterschiedlich großen Radien (Becker et al., 2015, S. 40; BBSR, 2023a, S. 61; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, 2016, S. 20). In einem Wirkbereich von 7–20 m kann z. B. eine **Baumpflanzung auf Rasen** am Tag eine durchschnittliche **Temperaturdifferenz von –4,2 °C** erzielen, eine **Baumpflanzung auf Asphalt** durchschnittlich **–2,3 °C**. Durch die Umgestaltung einer **Asphalt- zu einer Rasenfläche** kann in einem Wirkbereich von 2–3 m am Tag eine durchschnittliche Temperaturdifferenz von **–3,6 °C** erreicht werden (Stadt Zürich, 2020, S. 102). Eine Bepflanzung kann ausschließlich in den **Ergänzungsflächen** stattfinden. Beim Heranrücken an das Spielfeld sind die **Mindestabstände** nach DIN 18035-1:2018-09 „Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik“ einzuhalten.

Albedo:

Das **Rückstrahlvermögen** einer Oberfläche hat Einfluss auf die **Umgebungstemperatur** (Albedo-Effekt) (Algesheimer, 2019, S. 40; BBSR, 2023a, S. 51; Funke et al., 2022, S. 162; Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider et al., 2024, S. 17; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Wird **Asphalt durch Rasen ersetzt**, kann in einem Wirkbereich von 7–20 m am Tag im Mittel eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich –3,6 °C** festgestellt werden (Stadt Zürich, 2020, S. 102). Im Allgemeinen weisen helle Oberflächen eine höhere Albedo auf als dunkle. Eine **helle Fassade** erzielt im Wirkbereich von 2–3 m eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich –1 °C**, ein **helles Dach** im Wirkbereich von 2–4 m **durchschnittlich –1,2 °C** (Stadt Zürich, 2020, S. 128). Auch Erschließungsflächen können farblich an-

gepasst werden. Helle Fuß- und Radwege können jedoch das Sehvermögen der Nutzenden beeinträchtigen.

Dach- und Fassadenbegrünung:

Vegetative Strukturen haben durch **Evapotranspiration** einen kühlenden Effekt auf die Umgebungstemperatur. Diese kann nicht nur an Freiflächen, sondern auch an Gebäuden angebracht werden (Algesheimer, 2019, S. 39; Becker et al., 2015, S. 40; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7; ZinCo, o.D.). Dachbegrünung kann in einem Wirkbereich von 2–4 m am Tag eine **Temperaturdifferenz von durchschnittlich –0,8 °C bei extensiver Dachbegrünung** (2 m über Grund), durchschnittlich **–1,1 °C bei intensiver Dachbegrünung** (2 m über Grund) und durchschnittlich **–3,1 °C bei einem Dachgarten** (2 m über Dach) bewirken (Stadt Zürich, 2020, S. 120). **Fassadenbegrünung** kann in einem Wirkbereich von 4–14 m am Tag eine Temperaturdifferenz von durchschnittlich **–4,8 °C** bewirken (Stadt Zürich, 2020, S. 126).

Wasserelemente:

Wasserelemente, die das Wasser in die Luft **sprühen**, sind die effektivsten, da sie bei Kontakt mit der Luft die **Verdunstung** anregen. Dies gilt auch für den Kontakt mit der Haut, weshalb das Wasser eine **kühlende Wirkung** hat. In **Mittelmeerstädten** ist bereits das **Benetzen** von städtischen Oberflächen üblich. Dieses erfolgt morgens und nachmittags, möglichst bei direkter Sonneneinstrahlung. Bei einer Benetzung von 1 l/m² kann diese die **Lufttemperatur um 2–4 °C senken** (Climate adapt, 2023).

Klimaanlage:

Durch die meist **großflächigen Fassaden- und Dachöffnungen** gelangt Hitze in großem Maß in Sporthallen, worunter Sporttreibende leiden (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Je nach Alter und Zustand des Gebäudes können die Fassaden **Sanierungsrückstau** hinsichtlich der **Dämmfähigkeit** aufweisen (SMK et al., 2002, S. 26). Der Einbau einer Klimaanlage bewirkt eine **Abkühlung der Innentemperatur** und hat somit einen positiven Effekt auf Sporttreibende (Algesheimer, 2019, S. 34; Schneider, Winning et al., 2022, S. 4). Die benötigte **Leistungsfähig-**

keit der Klimaanlage ist dabei abhängig von der **Raumgröße** und der **thermischen Grundbedingung** des jeweiligen Gebäudes. Durch die Verwendung einer Klimaanlage erhöht sich der **Stromverbrauch** der Sportanlage. Um **Reboundeffekte** zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass der Strom für den Betrieb der Klimaanlage aus **regenerativen Energiequellen** gewonnen wird.

Dämmtechnik und energetische Sanierung:

Durch die meist **großflächigen Fassaden- und Dachöffnungen** gelangt Hitze in großem Maß in Sporthallen, worunter Sporttreibende leiden (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Je nach Alter und Zustand des Gebäudes können die Fassaden **Sanierungsrückstau** hinsichtlich der **Dämmfähigkeit** aufweisen, was zu hohen Heizkosten führen kann (SMK et al., 2002, S. 26). Durch die Dämmtechnik und die energetische Sanierung sind **weniger Wärmeverluste** durch die Gebäudehülle zu erwarten (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Je nach **Bauweise** des Gebäudes werden unterschiedliche **Dämmmethoden** angewendet: **Wärmedämmverbundsysteme, mehrschalige Mauerwerke und Innendämmung des Fachwerks** bei mehrschichtigen Massivbauten. Bei monolithischen Massivbauten kommen **Porenbetonkonstruktionen** zum Einsatz und bei einem mehrschichtigen Leichtbau eine **Porenbetonkonstruktion mit Grünfassade** (BBSR, 2023a, S. 70–109).

Sonnenschutzsysteme:

Durch die meist **großflächigen Fassaden- und Dachöffnungen** gelangt Hitze in großem Maß in Sporthallen, worunter Sporttreibende leiden (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7). Je nach Alter und Zustand des Gebäudes können die Fassaden **Sanierungsrückstau** hinsichtlich der **Dämmfähigkeit** aufweisen (SMK et al., 2002, S. 26). Sonnenschutzsysteme können **von innen oder außen** am Fenster angebracht werden. Bei einer Anbringung **von außen** ist der **Kühl-effekt** höher, da die Sonneneinstrahlung stark gedämpft auf die sich **schnell aufheizenden Glasflächen** trifft und entsprechend verringert die Wärme nach innen abgibt. Dabei besteht jedoch die Gefahr von **Hagel- und Sturmschäden**. Aus diesem Grund haben **automatische Sonnensysteme** meist eine Grundeinstellung,

die dazu führt, dass der Sonnenschutz ab einer bestimmten **Windgeschwindigkeit** nach oben gezogen wird. Ist es jedoch sonnig, heiß und zugleich stürmisch, verfehlen sie für das Gebäudeinnere ihren **Zweck**. Eine Anbringung **von innen** kann das Aufheizen der **Glasflächen** durch die Sonneneinstrahlung nicht verhindern, aber vermindert je nach Ausstattung dennoch die **Wärmeabgabe** nach innen (BauNetz, o.D.). Bei der Anbringung von innen ist auf den **Abstand zum Spielfeld** zu achten, damit etwa bei **Ballsporarten** die Sportgeräte nicht den Sonnenschutz **beschädigen** können (Brichta GmbH, 2021).

Entsiegelung:

Versiegelte Flächen stellen eine Herausforderung für den **Abfluss von Niederschlagswasser** dar. Da es auf der Fläche nicht versickern kann, fließt es bis zur nächsten Abflussmöglichkeit weiter, dringt vollständig in die **Kanalisation** ein und kann diese so **belasten**. Um eine unzureichende Versickerungsmöglichkeit zu vermeiden, sind **unversiegelte Flächen den versiegelten vorzuziehen** (Becker et al., 2015, S. 43; BBSR, 2023a, S. 114). Eine **Entsiegelung von Sportböden** ist nur möglich, wenn diese aus der Nutzung gefallen sind und in ihrer bisherigen Funktion **nicht mehr benötigt** werden (Hein, 2022). Für intakte Sportböden besteht keine Möglichkeit der Entsiegelung. Aus diesem Grund findet die Maßnahme überwiegend in den **Ergänzungsflächen** Anwendung. Dort kann je nach **Nutzungszweck** einer Fläche eine Entsiegelung vorgenommen werden. Die **Wirksamkeit** der Maßnahme hängt jedoch stark von örtlichen Bedingungen und der **Niederschlagsintensität** ab. Nach längeren Niederschlägen können auch unversiegelte Flächen gesättigt sein und kein weiteres Wasser mehr aufnehmen (Becker et al., 2015, S. 43).

Durchlässigkeit:

Die Verwendung durchlässiger Materialien bietet dem Niederschlagswasser eine **größere Versickerungsmöglichkeit**, da der Boden **Niederschlagswasser aufnehmen** kann. Sportböden weisen verschiedene Grade von Durchlässigkeit auf. Aufgrund der sportfunktionellen Anforderungen an die Sportböden ist ein **Austausch der Materialien** nur möglich, wenn diese aus der Nutzung gefallen sind und in ihrer bisherigen

Funktion **nicht mehr benötigt** werden (Hein, 2022). Aus diesem Grund findet die Maßnahme überwiegend in den **Ergänzungsflächen** Anwendung. Dort können je nach **Nutzungszweck** einer Fläche durchlässige Materialien zum Einsatz kommen. Bei Flächen, die eine gewisse **Tragfähigkeit** aufweisen müssen, empfiehlt sich z. B. die Verwendung von Rasengittersteinen, die auch auf Stellplätzen verwendet werden können (Algesheimer, 2019, S. 40; Becker et al., 2015, S. 43).

Rückhaltung:

Das **Zurückhalten von Niederschlagsabfluss** entlastet die **Kanalisation** bei Starkregenereignissen. Darüber hinaus können Rückhalteelemente je nach **Lage und Größe** auch größere Wassermengen im Fall eines Flusshochwassers aufnehmen. Niederschlagswasser kann in **Retentionsbecken** (unterirdisch oder vegetativ), **Versickerungsanlagen** (z. B. Mulden, Rigolen, spezielle Pflasterung) oder einem **Regenwasserspeicher** (z. B. Tank oder Zisterne) gespeichert werden. Sie können naturnah oder baulich-technisch angelegt sein (Becker et al., 2015, S. 44). Retentionsflächen bestehen aus **separaten Elementen** oder können in Form von Höhenunterschieden und **Plateaus** in die Sportanlage integriert werden (DE URBANISTEN, o.D.). Dabei ist stets auf die **Fließrichtung** und das **Einleitungsziel** zu achten.

Abflusslenkung:

Je nach **Intensität des Starkregenereignisses** muss mit einem Überlauf aus Rückhalteräumen gerechnet werden. Um einen Schaden an der Oberfläche zu verhindern, können die Abflüsse über **Höhenunterschiede** in der Fläche erzielt werden. Um den geeigneten **Fließweg** herauszufinden, können **hochauflösende Geländemodelle** herangezogen und eine **Fließweganalyse** durchgeführt werden (Becker et al., 2015, S. 45). Auch **Sportplätze** können nach dieser Strategie angelegt werden. Das **maximal zulässige Gefälle** wird in der DIN 18035-5:2021-03 „Sportplätze – Teil 5: Tennenflächen“ geregelt und ist abhängig vom Sportboden. Die gängigen **Gefällearten** sind: Pultdachgefälle, Satteldachgefälle und Walmdachgefälle. Die Auswahl der Gefälleart

orientiert sich an der Lage des Sportplatzes im Gelände (Sportrasenforum, o.D.).

Vegetative Strukturen:

Vegetative Strukturen sind geeignete Maßnahmen im Umgang mit Starkregen (Becker et al., 2015, S. 10; BBSR, 2023a, S. 65 u. 110). Sie verringern starkregenbedingte **Ablaufspitzen** und haben gleichzeitig eine Wirkung als **Windschutz** (BBSR, 2023a, S. 114). **Gehölze** schwächen den **Windangriff** auf eine Freifläche oder eine Gebäudefassade. Hierzu sollte das Gehölz quer zur gängigen Windrichtung gepflanzt werden und eine Höhe von etwa 1,8 m aufweisen, um besonders effektiv zu sein (BBSR, 2023a, S. 67). **Blätterkronen** können **Niederschlag zurückhalten** und **zwischenspeichern**. Durch das verzögerte Abfließen in die **Kanalisation** kann diese bei Starkregenereignissen entlastet werden (BBSR, 2023a, S. 65). Vegetative Strukturen können ausschließlich in den **Ergänzungsflächen** gepflanzt werden. Beim Heranrücken an das Spielfeld sind die **Mindestabstände** nach DIN 18035-1:2018-09 „Sportplätze – Teil 1: Freianlagen für Spiele und Leichtathletik“ einzuhalten.

Schutz vor Wassereintritt:

Gebäude weisen eine Vielzahl von **Eintrittsmöglichkeiten** für Wasser auf (z. B. Zuleitungen, Rohre, Fenster, Türen). Effektive Maßnahmen sind der Schutz vor **Oberflächenwasser** (z. B. mobiles Klappschott, Anpassen der Gebäudeöffnungen), der Schutz vor **Rückstau** aus dem Kanalnetz (z. B. Abwasserhebeanlage, Rückstauverschluss) und der Schutz vor **Bodenfeuchte, Grundwasser und Sickerwasser** (z. B. Abdichtung der Fassade) (BBSR, 2019, S. 29–42). Die geeignete Maßnahme ist stets abhängig von den örtlichen Gegebenheiten. Sporthallen dienen nicht nur dem Sportzweck, sondern werden häufig auch als **Notunterkünfte** genutzt. Deshalb spielen sie nicht nur für Sportzwecke eine tragende Rolle, sondern auch für die Erfüllung weiterer **gesellschaftlicher Zwecke** (Schröer, 2023).

Drainage:

Drainagen können auf **Sportböden und Ergänzungsflächen** angewendet werden. Für die Drainung von Sportplätzen gelten die Bestimmungen der DIN 18035-3:2006-09 „Sportplät-

ze – Teil 3: Entwässerung“. Ein Drainagesystem wird **unter der Tragschicht** oder am **Rand** eines Sportplatzes errichtet, um **Niederschlagswasser schnell aufzufangen und abzuleiten**. Drainagen können in Form von **Rohrdrainagen**, **Rohrschlitzdrainagen** oder **Schlitzdrainagen** gebaut werden. Eine Drainage kann auch nachträglich noch verlegt werden (Schmidt, 2023). Durch den Einbau einer Drainage können die **Abflussbeiwerte** der Sportböden verringert werden (bdla, 2020, S. 26).

Warnsysteme:

Unwetterwarnsysteme wie die **NINA-App** des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) oder **fest installierte Systeme** auf einer Anlage warnen die Verantwortlichen auf einer Sportanlage vor **möglichen Folgen eines aufkommenden Unwetters**. Hieraus können etwa Anweisungen zum **Entfernen oder Festmachen loser Gegenstände** oder das **Prüfen der Standsicherheit** einzelner Bausteine auf der Anlage abgeleitet werden (BBSR, 2023a, S. 55).

Trainings- und Wettkampfbetrieb:

In den Sommermonaten überschneiden sich der **Temperaturhöchststand** und reguläre **Trainings- und Wettkampfzeiten**. Um sowohl die Sporttreibenden als auch Zuschauende und weitere Beteiligte vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu schützen, ist eine Verlegung des Trainings- und Wettkampfbetriebs in die **Morgen- und Abendstunden** sinnvoll. Auch Trainingseinheiten mit hoher **Intensität**, der **Trainingsumfang** und **Wettkämpfe** sollten an die Temperaturen angepasst werden. Da viele Sportanlagen von mehreren Vereinen oder Sportarten genutzt werden, sind die Trainings- und Wettkampfzeiten anlagenintern zu **koordinieren**. Zu Beginn eines Wettkampfes können **Schutzpakete** mit Wasserflasche, Sonnenschutz, Kopfbedeckung, Sonnenbrille, Insektenschutzmittel pro Startnummer verteilt werden. Über das Jahr verteilt sind **längere Sommer- und kürzere Winterpausen** zu empfehlen (Funke et al., 2022, S. 162; Isb h, 2023, S. 6; Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider et al., 2024, S. 17). In der Leichtathletik wurden bereits Änderungen der Wettkampfordnung vorgenommen. Dort

wurden die Trainingszeiten in den Sommermonaten angepasst, um den sommerlichen Tageshöchsttemperaturen zu entgehen (Isb h, 2023, S. 10). Gerade bei **Kindern und Jugendlichen** kommt den Trainerinnen und Trainern eine tragende **Rolle** während des Trainings zu, um die Sporttreibenden vor **gesundheitlichen Belastungen** zu schützen. **Schulungen** können dazu dienen, **körperliche Reaktionen** der Sporttreibenden **abzuschätzen** und entsprechend zu **reagieren**. Auch **Erste-Hilfe-Techniken** können in Schulungen aufgefrischt werden. Besonders das Thema der Überhitzung ist häufig nicht Teil von Erste-Hilfe-Kursen, ist aber für den Sportbetrieb ein zentrales Thema. Darüber hinaus gestalten Trainerinnen und Trainer den **Trainingsablauf** eigenständig und sind damit auch für die Umsetzung von **Trink- und Eincremepausen** zuständig (Schneider, Eichinger et al., 2022, S. 281; Schneider, Winning et al., 2022, S. 7).

Trinkwasserspender:

Sporttreibende haben meist ihre eigenen **Trinkflaschen** dabei. Während des Trainings kann der Weg zum **nächstgelegenen Wasserhahn** zu weit sein, um kurzfristig die Flasche wieder aufzufüllen. Ein **Trinkwasserspender** am **Spielfeldrand** kann diesen Weg verkürzen. Darüber hinaus profitieren auch Personen, die kein eigenes Getränk dabei haben wie etwa **Zuschauende** oder **Eltern**, die ihre Kinder abholen, von einem solchen Spender (Schneider, Winning et al., 2022, S. 5).

Sonnencremespender:

Regelmäßiges Eincremen mit Sonnencreme schützt alle, die UV-Strahlen ausgesetzt sind, was sowohl in der **Sonne** als auch im **Schatten** der Fall ist. Auf einer Sportanlage sind große Teile der Flächen nicht verschattet, wodurch sowohl Sporttreibende als auch Zuschauende den UV-Strahlen direkt ausgesetzt sind. Eine längere Sonnenexposition erhöht das Risiko für **Hautkrankheiten** bis hin zu Hautkrebs. Das Aufstellen von **Sonnencremespendern** und **Informationstafeln** zur richtigen **Dosierung und Häufigkeit** kann die **Sensibilität** für das Thema erhöhen (Dinsenbacher, 2020). Hierbei muss auf mögliche **Allergene** und die korrekte **Lagerung** der Sonnencreme geachtet werden.

Einhaltung der Kühlkette für Lebensmittel:

Höhere Temperaturen erhöhen das Risiko für **Infektionskrankheiten** durch **nicht ausreichend gekühlte Lebensmittel**. Vor allem an **Wettbewerbstagen** ist eine **Ausgabe von Speisen und Getränken draußen** gängig. Gerade dort ist auf die **Einhaltung der Kühlkette** für Lebensmittel von der Lagerung bis zum Verzehr zu achten und entsprechende **Kühlmöglichkeiten** sind bereitzustellen (Schneider, Winning et al., 2022, S. 7).

Informationssysteme:

Sportplätze sind häufig von mobilen oder stationären **Werbe- und Anzeigetafeln** gesäumt. Diese könnten nicht nur als Werbeort dienen, sondern auch **tagesaktuelle Temperaturen, UV- und Ozonwerte** anzeigen und Betroffene an bestimmte **Verhaltensweisen** wie regelmäßiges Trinken oder das Verwenden von Sonnencreme erinnern (Schneider et al., 2024, S. 14; Schneider, Winning et al., 2022, S. 9). Sofern Anzeigetafeln nicht vorhanden sind, können auch **QR-Codes** zu den entsprechenden Webseiten ausgehängt werden.

Kleidung:

Die Überhitzung des Körpers ist eine häufige Folge des Sporttreibens bei hohen Temperaturen. **Wettergerechte, atmungsaktive und UV-schützende Kleidung** sowie eine **Kopfbedeckung** lassen die Haut zum einen atmen, um den Körper zu **kühlen**, zum anderen schützen sie die Haut vor der direkten **Sonneneinstrahlung**. Je nach Sportart und Trainings- oder Wettkampfergebnis, gibt es **Vorschriften** zur Kleidung. Diese müssen vor dem Hintergrund höherer Temperaturen gegebenenfalls überdacht und angepasst werden (Funke et al., 2022, S. 158; Schneider et al., 2024, S. 14).

Regelmäßiges Verwenden von Sonnencreme:

Regelmäßiges Eincremen mit Sonnencreme schützt alle, die UV-Strahlen ausgesetzt sind, was sowohl in der **Sonne** als auch im **Schatten** der Fall ist. Auf einer Sportanlage sind große Teile der Flächen nicht verschattet, wodurch sowohl Sporttreibende als auch Zuschauende den UV-Strahlen direkt ausgesetzt sind. Eine längere Sonnenexposition erhöht das Risiko für

Hautkrankheiten bis hin zu Hautkrebs. Gerade **Sporttreibende** auf **Sportanlagen** sind einer hohen und längeren UV-Strahlung ausgesetzt, aber auch Zuschauende auf nicht überdachten Randbereichen sind nicht zu vergessen. Neben der direkten Sonneneinstrahlung besteht darüber hinaus auch ein Risiko für UV-Belastung im **Schatten** (Schneider, Winning et al., 2022, S. 8).

Regelmäßiges Trinken:

Durch sportliche Betätigung bei hohen Temperaturen verliert der Körper durch vermehrtes Schwitzen größere Mengen an Wasser. Bei einem **Flüssigkeitsverlust** von rund 2 % des Körpergewichts kann es bereits zu **gesundheitlichen Folgen** kommen. Um dem andauernden Flüssigkeitsverlust während des Sportbetriebs entgegenzuwirken, muss eine **regelmäßige Flüssigkeitsaufnahme** von insgesamt **täglich rund 2–3 l** erfolgen. Es ist zu empfehlen, das Sporttreiben mit einem **ausgeglichene Wasserhaushalt** zu starten (Schneider, Winning et al., 2022, S. 8).

Schattenplätze und kühle Orte:

Sportliche Betätigung bei höheren Temperaturen und einer hohen UV-Belastung beansprucht das **Herz-Kreislauf-System**. Darüber hinaus sind auch Bereiche in den **Ergänzungsflächen** wie z.B. nicht verschattete Spielplätze oder Gastronomie davon betroffen. Das Aufsuchen von **Schattenplätzen** oder **kühlen Orten** kann helfen, das Herz-Kreislauf-System zu beruhigen. Schattenplätze sollten in Spielfeldnähe zur Verfügung stehen. Kühle Orte können ein gut gedämmtes oder gekühltes Gebäude sein, das bei Bedarf aufgesucht werden kann, oder ein Schattenplatz unter einem **Verdunstungskühle spendenden Baum** (Funke et al., 2022, S. 162; Schneider et al., 2024, S. 14; Schneider, Winning et al., 2022, S. 8).



www.bisp.de
Bundesinstitut für Sportwissenschaft
Graurheindorfer Straße 198 · 53117 Bonn
info@bisp.de



Wir helfen
dem Sport