



Klimaschutz im Sportverein

Potentiale unserer Sportanlagen

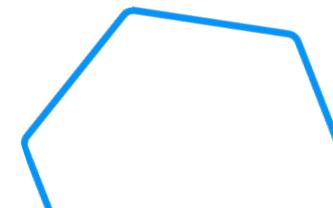
Simone Magdolen, Simone@magdolen.de

Loni Siegmund, siegmund@nachhaltigkeit.eco

Hinweis



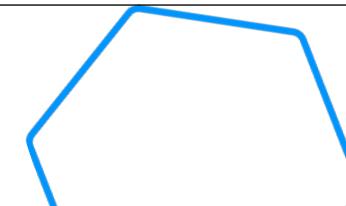
Mit diesem Paper werden ausschließlich gemeinnützige Zwecke der Denkfabrik sportainable verfolgt. Alle verwendeten Quellen werden genannt und im abschließenden Quellenverzeichnis nachgewiesen.



Vorstellung Simone Magdolen



- 2008-2014** Bachelor und Masterstudium Umwelt- bzw. Bauingenieurwesen an der Technischen Universität München und KTH Stockholm
-
- 2015** Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule München, Mitautorin des „Leitfaden Nachhaltiger Sportstättenbau“
-
- 2016** Klimaschutzmanagerin bei der Landeshauptstadt München, Referat für Bildung und Sport
-
- 2022** Mitgliedschaft Denkfabrik Sportainable
-
- 2025** Abschluss Dissertation „Vom Sanierungsstau zur Offensive: Die Sanierung von Sporthallen als Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele in Deutschland“ zum Dr.-Ing.



Vorstellung Loni Siegmund



Dipl.-Ing. Architektin, Dipl.-Wirtschafts-Ing. (FH)

Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU München und Hochschule München, Mitautorin des „Leitfaden Nachhaltiger Sportstättenbau“

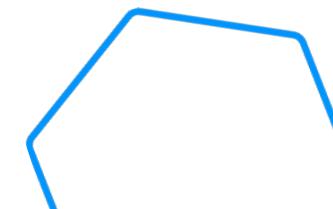
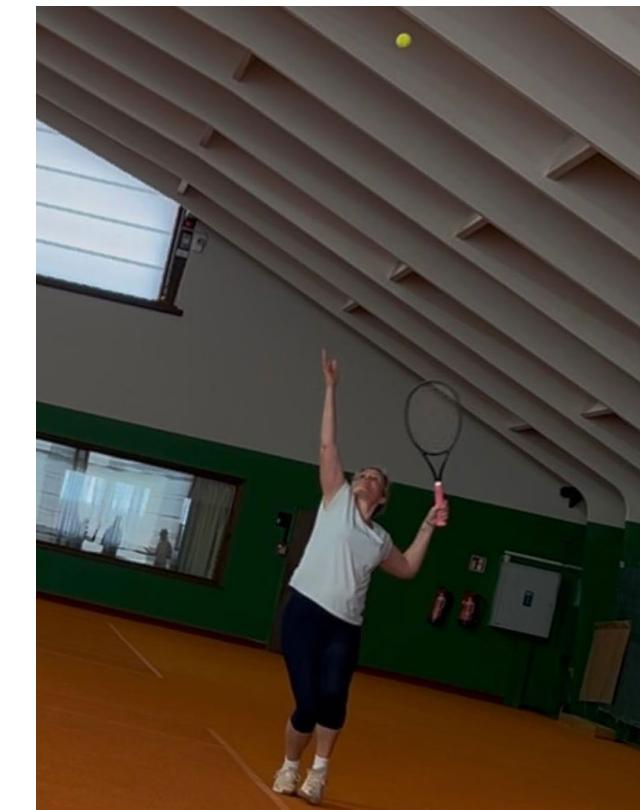
Beratung zum nachhaltigen Planen und Bauen und
Zertifizierungen QNG/DGNB/LNB/BNK/NaWoh
www.nachhaltigkeit.eco



Beratung zur nachhaltigen Unternehmensführung
in Kooperation mit www.wirsinddran.jetzt



Mitglied Denkfabrik Sportainable,
Referentin Bayerischer Landessportverband

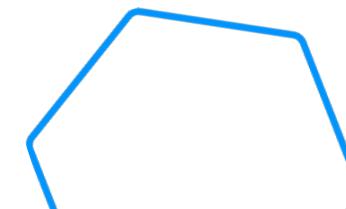


Vorstellung



Gerne möchten wir euch kennen lernen 😊

- Wer ist hier aus einem Sportverein? Welcher Sport?
- Ihr seid heute hier, um mehr dazu zu erfahren, was eure Sportanlagen zum Klimaschutz beitragen können?
- Ihr habt bereits eine Klimaschutzmaßnahme mit eurem Verein umgesetzt?
- ...

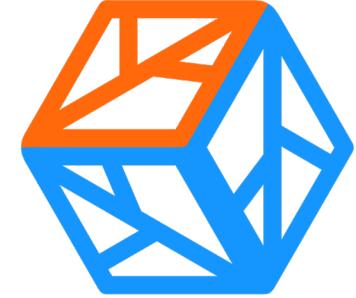


Agenda



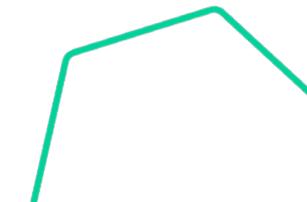
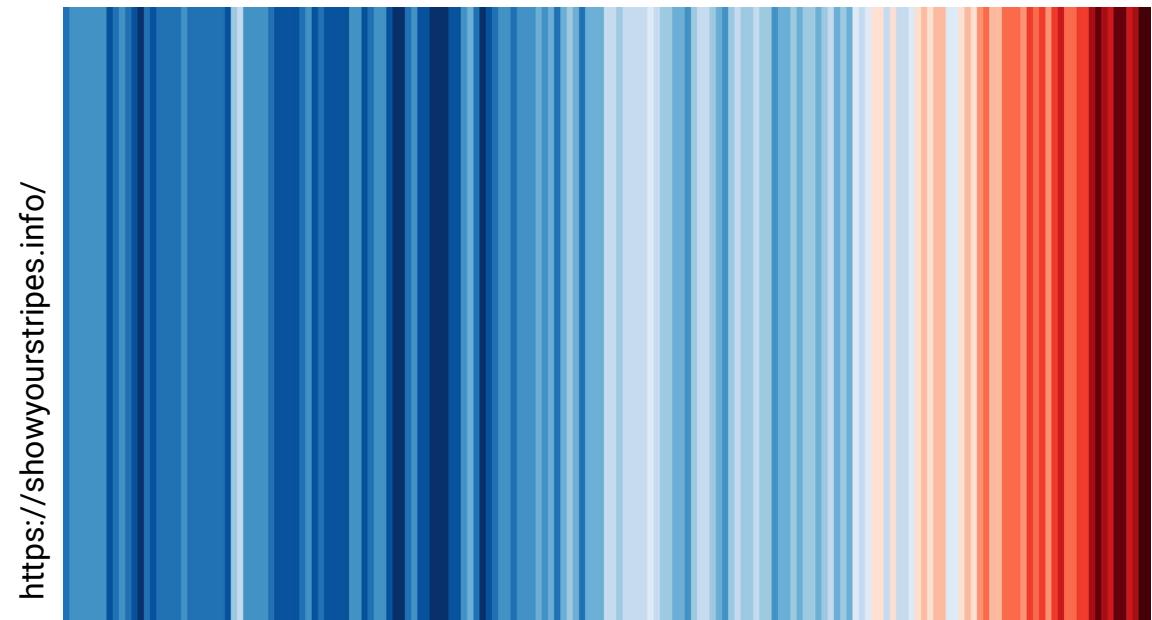
1. Ankommen und Vorstellung
2. Hintergrund: Klimaschutzziele, Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden und Sportstätten
3. Teamarbeit: Maßnahmensammlung und Clusterung von Klimaschutzmaßnahmen an Sportstätten
4. Abschluss: Umgesetzte Projektbeispiele an Sportstätten

Klimafakten



Die 5 Kerninfos zum Klimawandel in nur 20 Worten:

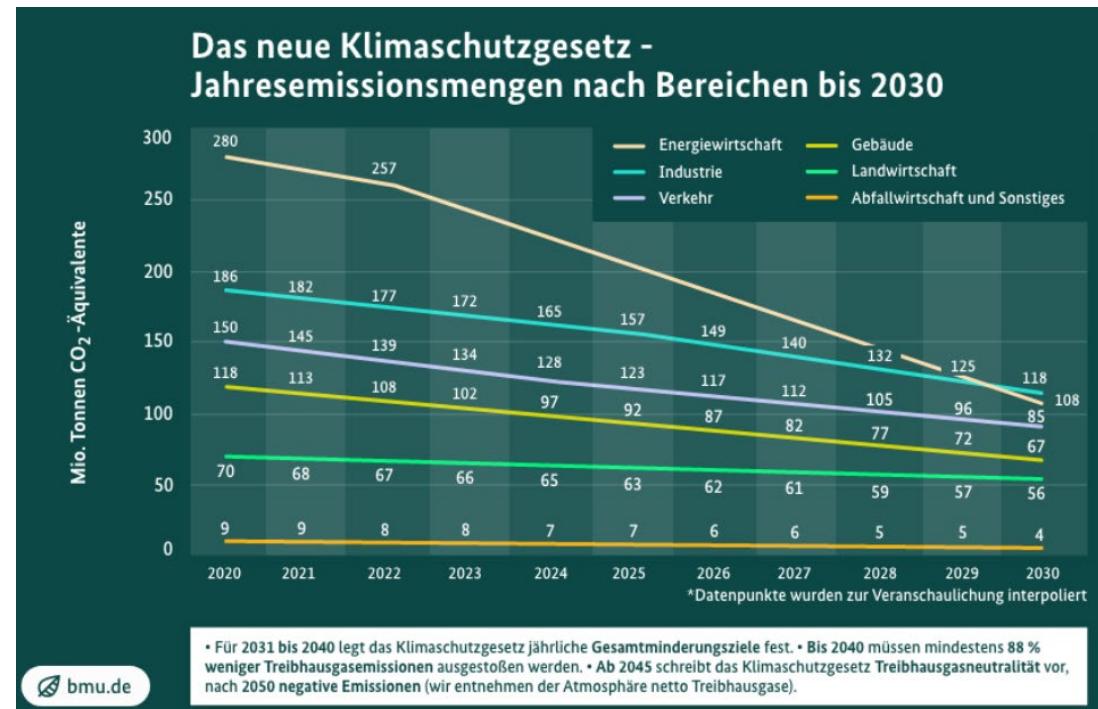
- 1. Er ist real.
- 2. Wir sind die Ursache.
- 3. Er ist gefährlich.
- 4. Die Fachleute sind sich einig.
- 5. Wir können noch etwas tun.



Klimaschutzziele der Bundesregierung



- Deutsches Klimaschutzgesetz: **klimaneutral** bis 2045
- Treibhausgasemissionen **bis 2030 um mindestens 65 Prozent** und **bis 2040 um mindestens 88 Prozent** gegenüber 1990 senken
- Endenergieverbrauch **bis 2045 um 45 Prozent** im Vergleich zum Jahr 2008 zu senken



Quelle: Bundesumweltministerium (2021), Bundeswirtschaftsministerium (2023)



Bedeutung des Bau- und Gebäudesektors

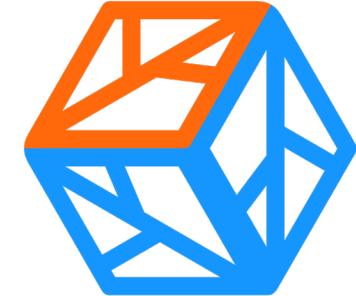


- **ca. 40 Prozent** des gesamten deutschen CO2-Austoßes geht auf den Bau und Betrieb von Gebäuden zurück
- **ca. 52 Prozent** des deutschen Abfallaufkommens fällt alleine durch unsere Baubranche an
- **ca. 90 Prozent** der mineralischen, nicht nachwachsenden Rohstoffe werden zu Baustoffen

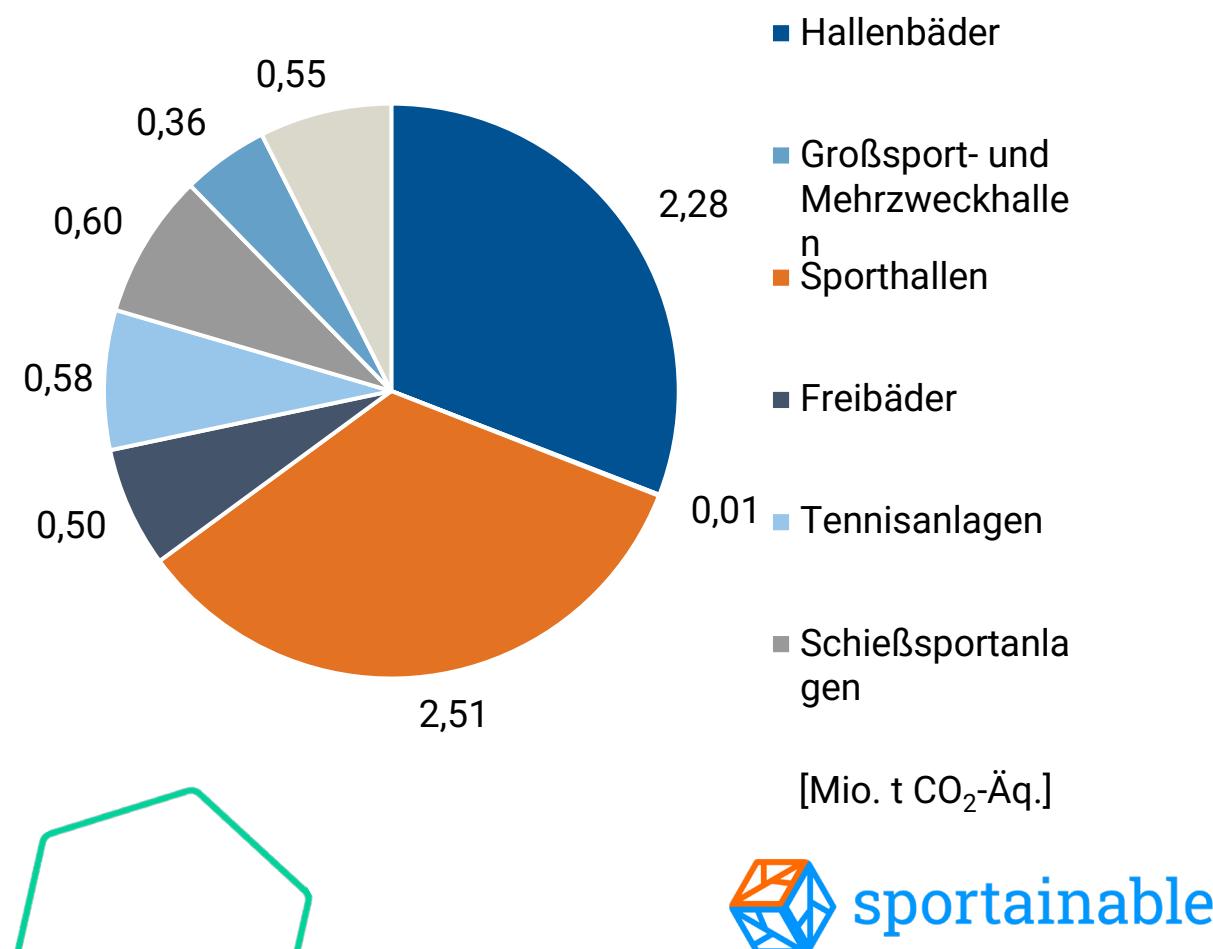


Eigene Aufnahme

Jährliche THG-Emissionen durch den Betrieb von Sportstätten



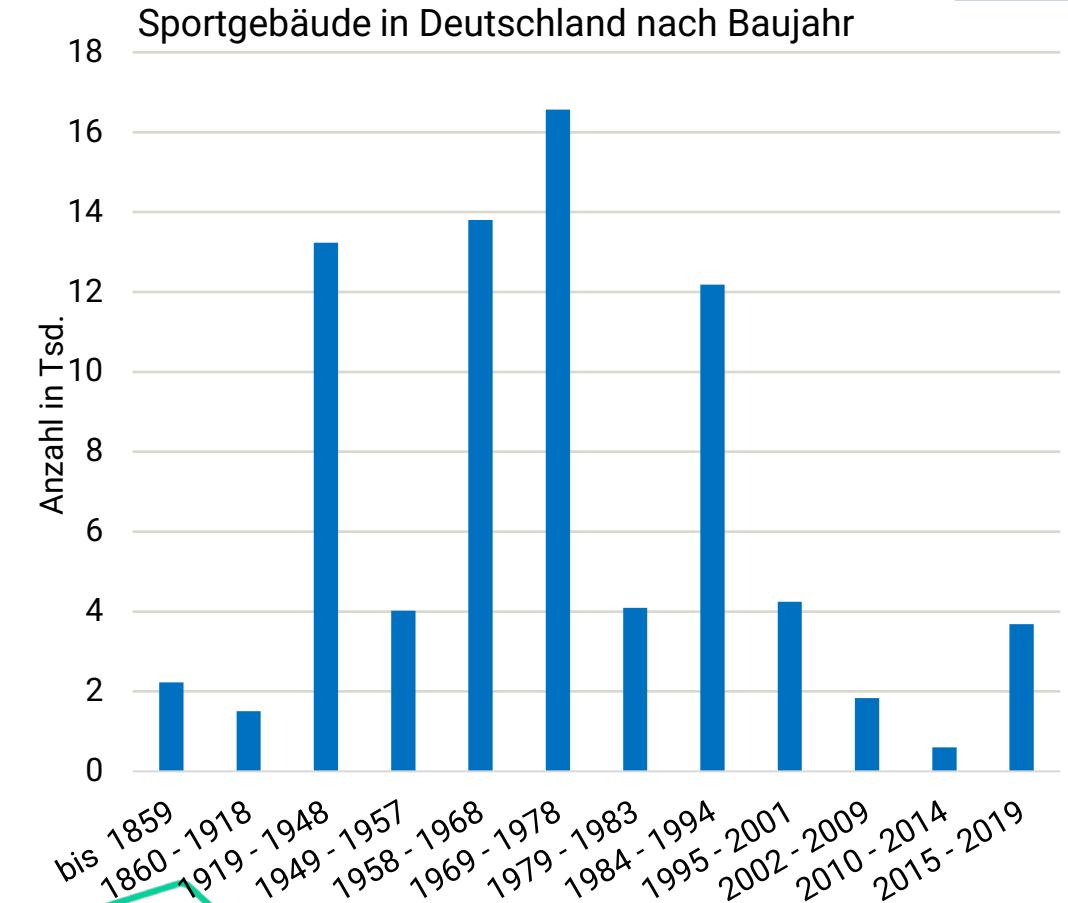
- Treibhausgasemissionen in Deutschland 2022 Gesamt: 746 Mio. t CO2-Äq.
- **Betrieb der Sportstätten in Deutschland:** ca. 7,4 Mio. t CO2-Äq./a
≈ 1 Prozent der THG-Emissionen in Deutschland



Verteilung von Sportstätten in Deutschland nach Baujahr



- Charakteristische Verteilung des Baualters von Sportanlagen in Deutschland:
- Hoher Zuwachs an Sportanlagen im Zusammenhang mit der Einführung des goldenen Plans
- **Ca. 40 Prozent des Gebäudebestands wurde in den Jahren 1958 – 1978 errichtet**

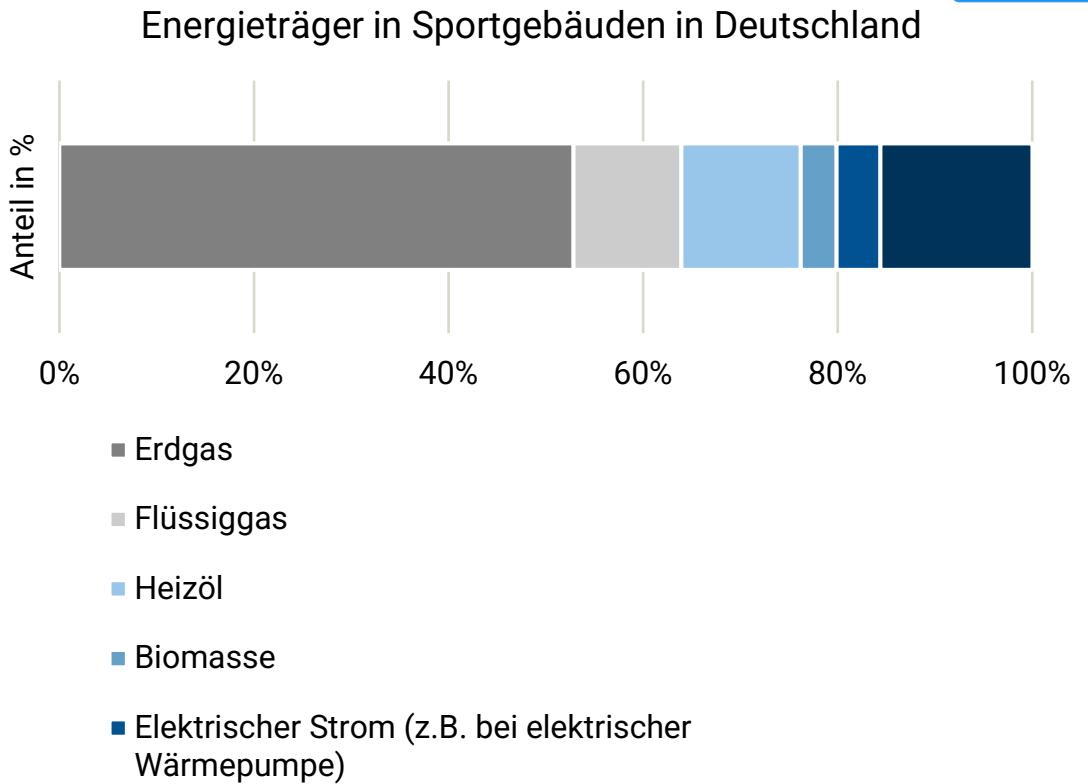


Quelle: eigene Darstellung nach IWU et al. (2022)

Energieträger in Sportstätten

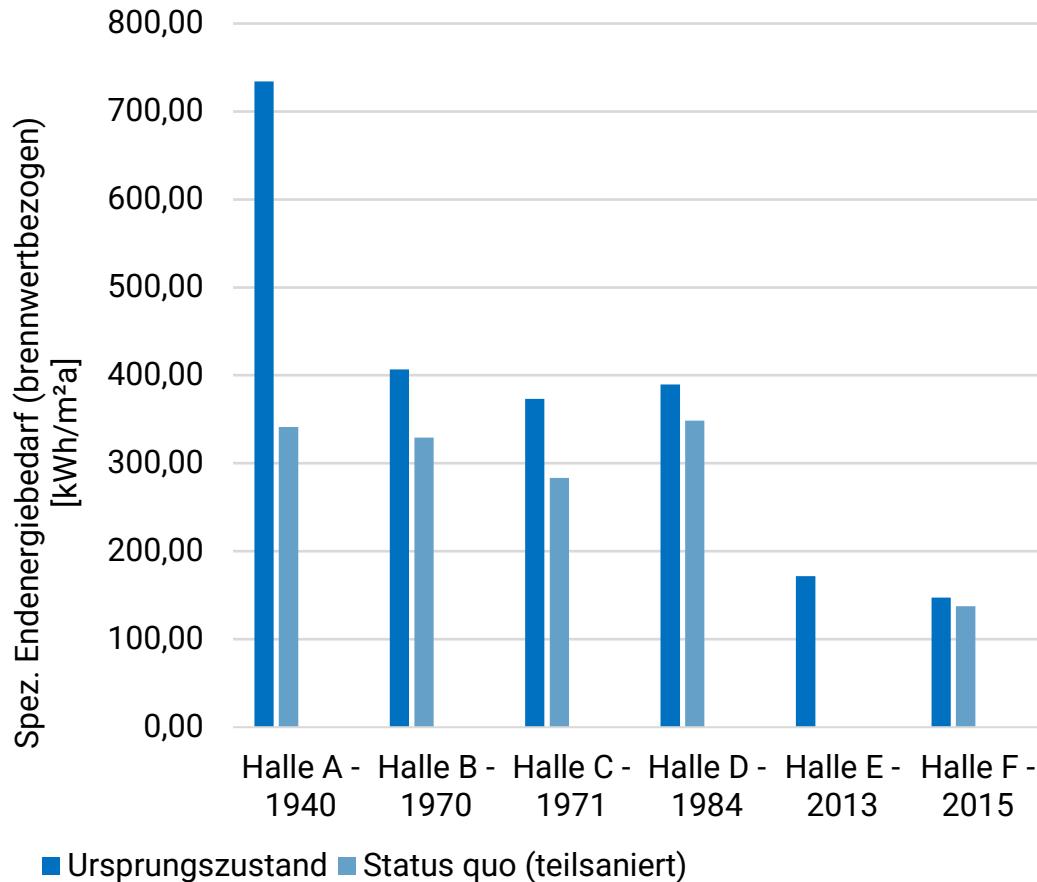


- Die Mehrheit der Sportstätten wird **mit fossilen Energieträgern** beheizt



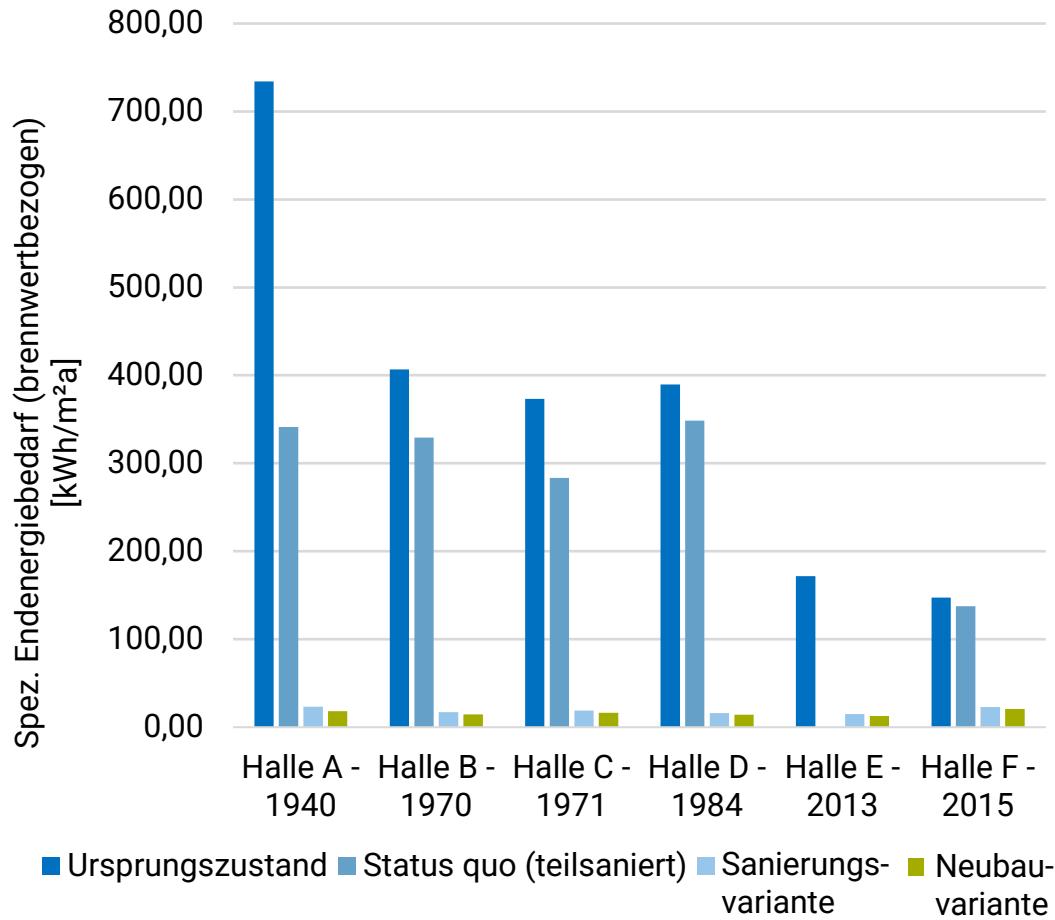
Quelle: eigene Darstellung nach IWU et al. (2022)

Sporthallenbestand – 6 Hallen im Vergleich



- Sporthallen vor 1984 bieten trotz Teilsanierung **großes Potential für Energieeinsparung**

Sporthallenbestand – 6 Hallen im Vergleich



- Mit **Sanierung / Neubau** (Zielgröße KfW-Effizienzgebäudes 40 mit Wärmepumpe) kann der **Energiebedarf deutlich reduziert** werden

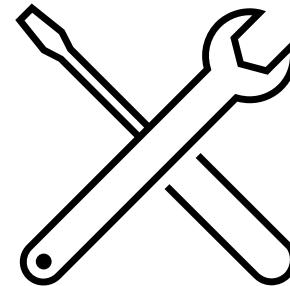
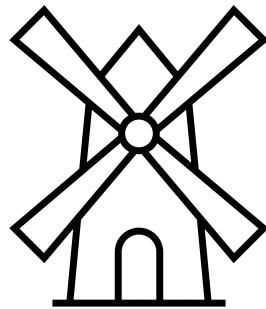
Quelle: eigene Darstellung nach Magdolen, S., 2025

Gesamtausgaben für Sportstätten



Großteil an Kosten für Sportstätten geht zurück auf:

- **Betrieb- und Instandhaltung (41 %)**



Wofür lohnt es sich, sich einzusetzen?



Eindämmung der Erdüberhitzung
(Hitze, Extremwetter)

...für unsere Eltern, Kinder & Enkel

Sicherheit
im öffentlichen Raum

bessere Luft –
bessere Gesundheit

Jobs & Wohlstand

Regionale Wertschätzung
durch Bürgerenergie

Bessere Trainingsbedingungen

Schönere, ruhigere, gerechtere,
Sichere Städte

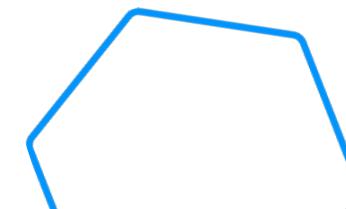
Bessere Radwege

Energie-Unabhängigkeit

Mehr Grün –
weniger Depression

Mehr Geld in der Vereinskasse
Dank Energiekosteneinsparung

Klima-Gerechtigkeit



Change Management

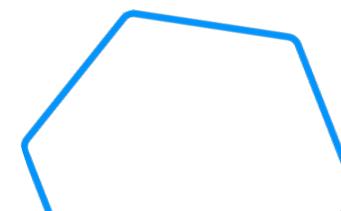


Die Vision einer besseren Zukunft:

Es geht NICHT darum, das Schlimmste zu verhindern, sondern das BESTE zu realisieren.



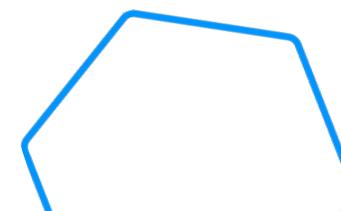
Image by [Tumisu](#) from [Pixabay](#)



Ready...



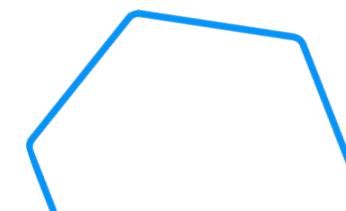
- Ausgangslage messen
- Mitglieder befragen Ideen? Bedenken? Wer macht mit?
- Motivation / Änderung nur
 - **Positiv:** wenn ein Ziel erreicht werden kann oder
 - **Negativ:** das Schlimmste verhindert wird - der Leidensdruck muss groß genug sein
- Reagiere auf Emotionen, nicht nur auf Argumente:
 - Zuhören statt überzeugen
 - Fragen statt erklären
 - Verständnis zeigen statt relativieren



Set ...



- Zuständigkeiten:
Beteiligung statt Verkündung - Widerstand entsteht oft, wenn Menschen das Gefühl haben, Fremdbestimmung zu erleben. Mitglieder aktiv einbeziehen (Workshops, Feedback-Loops, Pilotgruppen) -> Verantwortung übertragen („Wie würdet ihr es lösen?“) ➡ **Wer beteiligt ist, fühlt sich verantwortlich.**
- Massnahmenliste
- Ziele definieren – messbar, erreichbar, zeitlich fixiert



... Go!

Maßnahmen
priorisieren
gruppieren
und
KOMMUNIZIEREN!



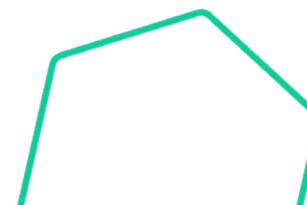
Vom Fußabdruck zum Handabdruck



Quelle: OpenAI (2025). KI-generiertes Bild erstellt mit ChatGPT (DALL·E).

- Misst den Druck, den wir auf Ressourcen ausüben
- Fokussiert auf das Vermeiden
- Kann zu Resignation und Angst führen

- Misst den positiven Beitrag, den wir leisten (können)
- Bezieht sich nicht nur auf individuelle Maßnahmen, sondern auch auf die Gemeinschaft
- Fokussiert auf das Positive
- Motiviert, ins Tun zu kommen

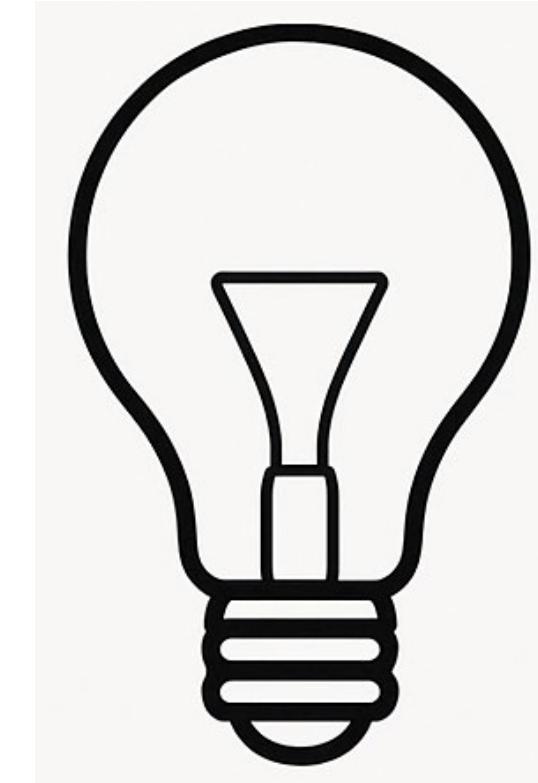


Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden

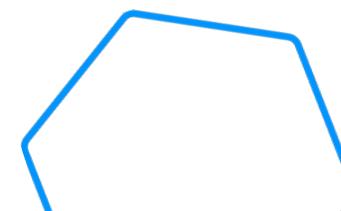


Nachhaltiges Bauen berücksichtigt parallel drei Strategien:

- **Effizienz**
bestmögliche Nutzung von Ressourcen



Quelle: OpenAI (2025). KI-generiertes Bild erstellt mit ChatGPT (DALL-E).



Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden

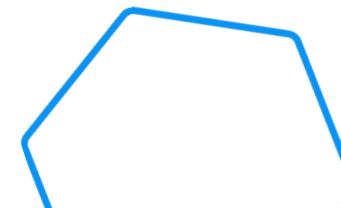


Nachhaltiges Bauen berücksichtigt parallel drei Strategien:

- **Effizienz**
bestmögliche Nutzung von Ressourcen
- **Suffizienz**
Bedarf hinterfragen
Angemessenheit

Sportstätten Beispiele
Auslastung und Nutzungsstunden

- Umnutzbarkeit?
- Barrierefreiheit?
- Trendsportarten?
- Kulturveranstaltungen?
- Andere Vereine/VHS?
- Schulen/Kommunen?
-

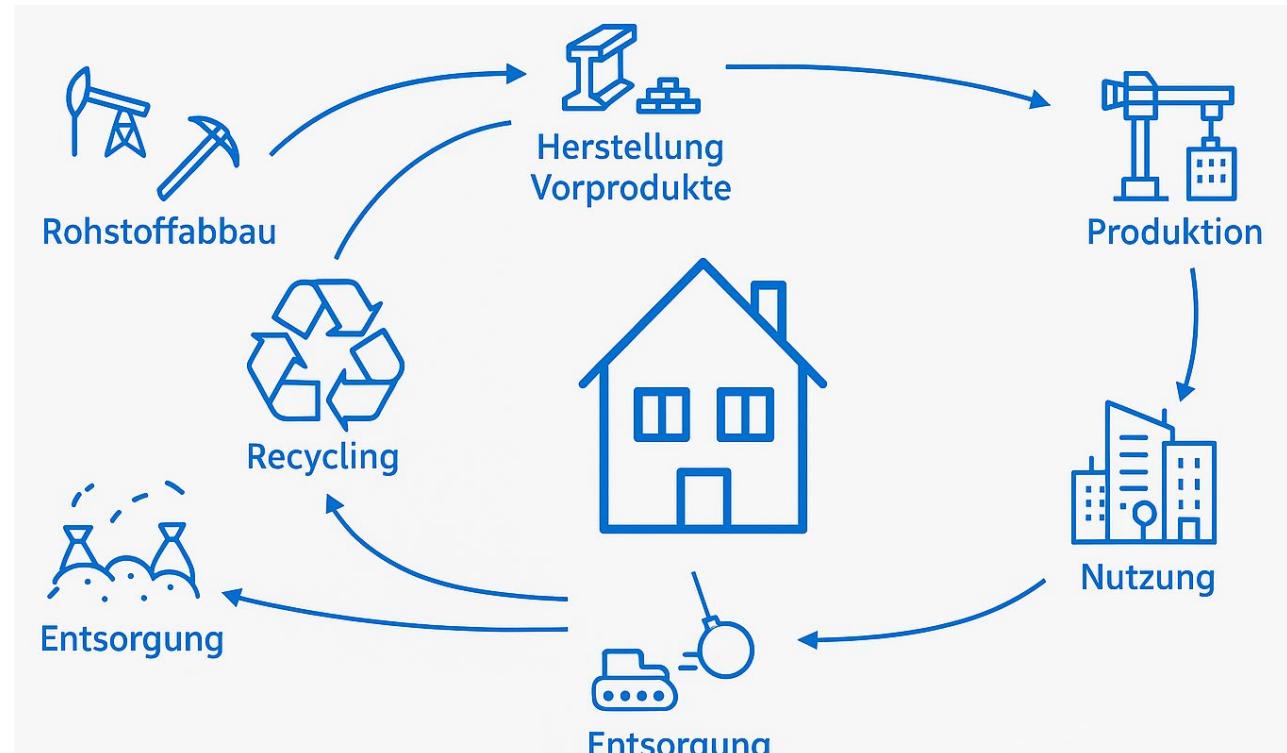


Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden



Nachhaltiges Bauen berücksichtigt parallel drei Strategien:

- **Effizienz**
bestmögliche Nutzung von Ressourcen
- **Suffizienz**
Bedarf hinterfragen Angemessenheit
- **Konsistenz**
Kreislaufwirtschaft cradle to cradle



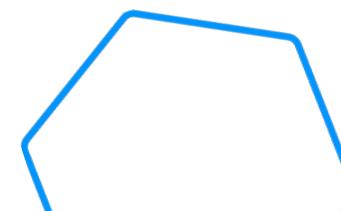
Quelle: OpenAI (2025). KI-generiertes Bild erstellt mit ChatGPT (DALL-E).

Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden



Nachhaltiges Bauen berücksichtigt parallel drei Strategien:

- **Effizienz**
bestmögliche Nutzung von Ressourcen
- **Suffizienz**
Bedarf hinterfragen
Angemessenheit
- **Konsistenz**
Kreislaufwirtschaft
cradle to cradle



Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden



Wie funktioniert die Bewertung?

Kriterien mit Indikatoren

Benchmarks / Zielwerte / KPIs

z.B.

Energieeffizienz

Treibhausgasemissionen über den Lebenszyklus

Lebenszykluskosten

Flächeneffizienz

Grad der Barrierefreiheit



Bild von [Th G](#) auf [Pixabay](#)

Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden

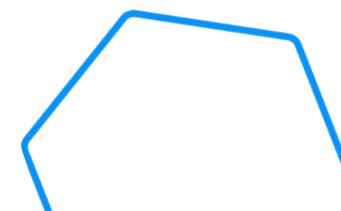


Ökologische
Qualität

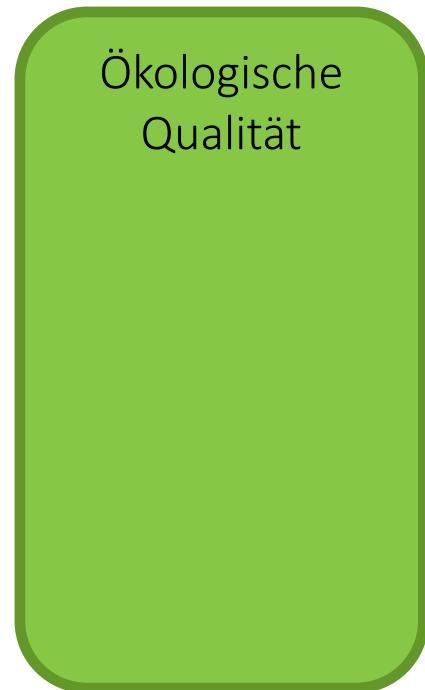
Maßnahmen Energie:

BERATUNG ENERGIEBERATER
-> Sanierungsfahrplan

- PV-Anlage (genossenschaftlich) – siehe Ökonomie
- Leuchtmittel tauschen (LED)
- Bewegungsmelder / Dämmerungsschalter
- Wechsel auf Ökostrom

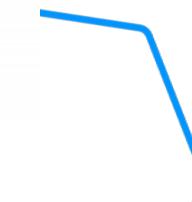


Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden



Maßnahmen Energie/Einkauf:

- Beschaffung/Einkauf nach ökologischen Kriterien (Blauer Engel, Naturplus, Qualitätssiegel, ...)
- Elektrische Geräte mit geringem Verbrauch
- Reuse (RESTADO) - siehe Ökonomie
- Ökologische Baustoffe (Qualitätssiegel)



Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden



Maßnahmen Wasser und Umwelt:

In den Gebäuden:

- Wasserspararmaturen / Perlatoren
- Einstellung Duschzeit
- Wasserlose Urinale
- Nutzung Regenwasser im Haus (Schuhe putzen)
- Grundwasserbrunnen
- „nur“ kaltes Wasser möglich?

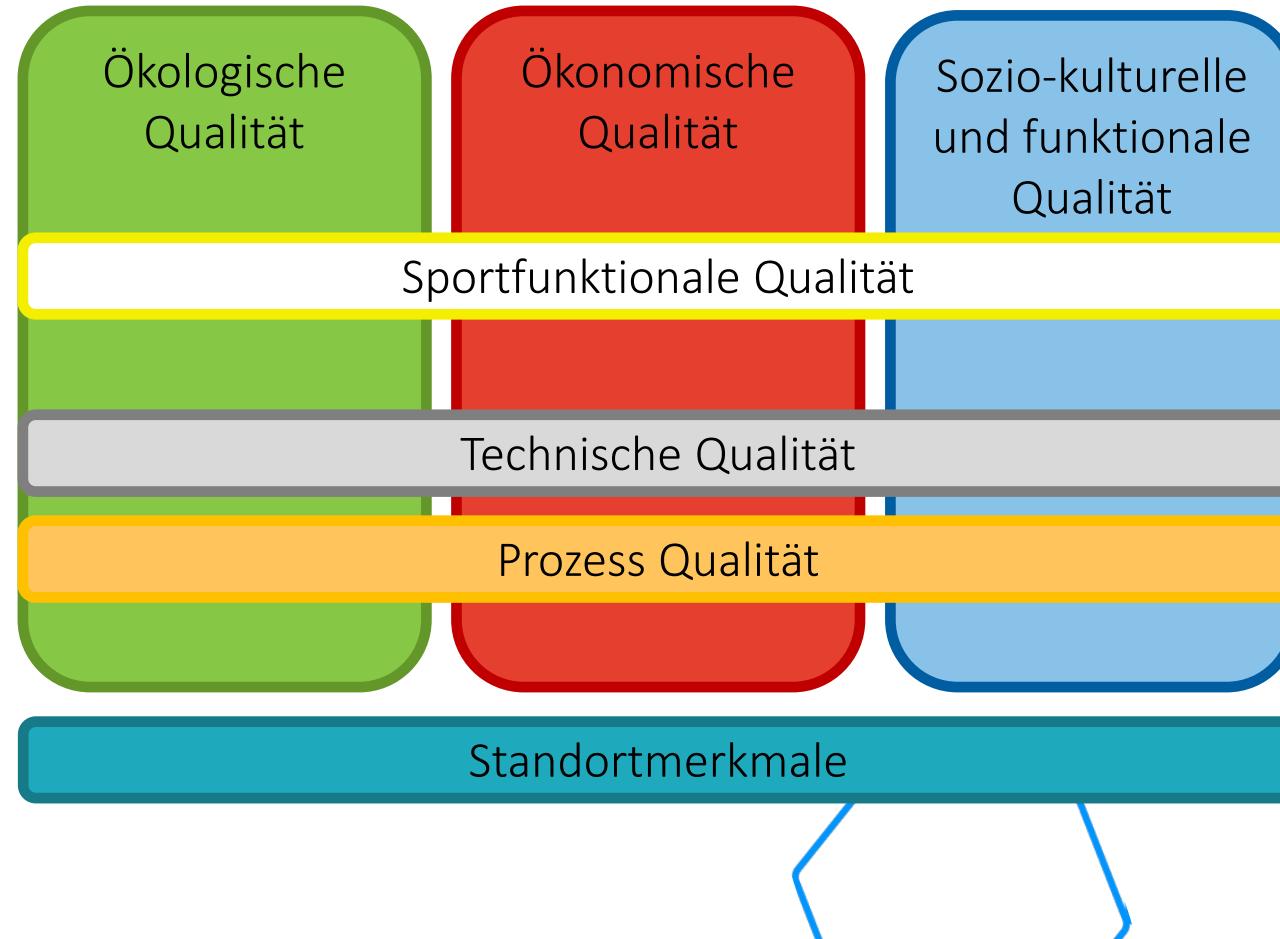
Außenanlage:

- Regenwasser und/oder Drainagewasser nutzen
- Bewässerung optimieren
- Heimische Pflanzen
- Heimische Tiere fördern - Biodiversität (Renaturierung)

Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden



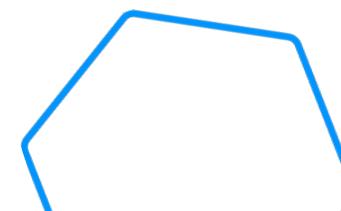
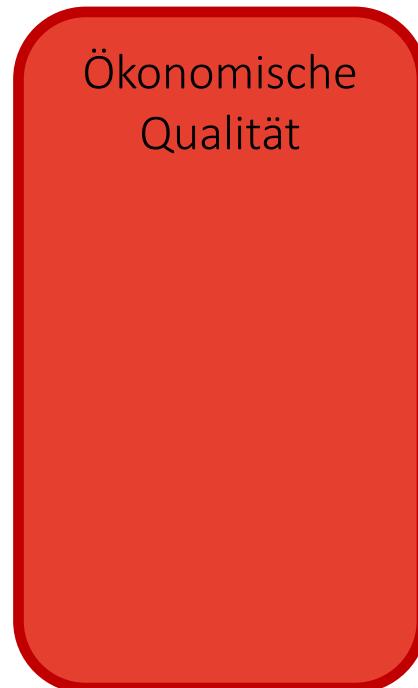
3 Säulen Model Nachhaltigkeit Gebäude



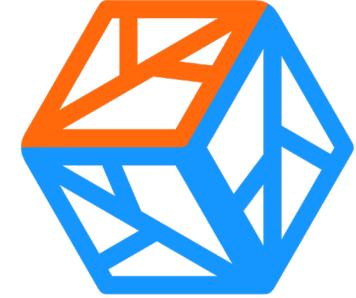
Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden



- Senkung der Betriebskosten vorrangig durch Energieeinsparung
- Nutzungskonzepte



Nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden



Erneuerbare Stromerzeugung über Genossenschaften:

z.B.: Bürgerenergiegenossenschaft BENG eG



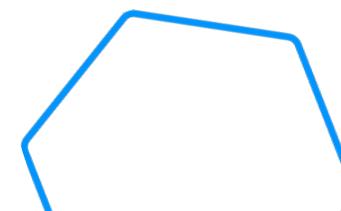
Neuried Sportpark Carport
Projekt Art: Direktverbrauch mit Einspeisung
Nennleistung: 30 kWp



Neuried Sportpark Halle
Projekt Art: Volleinspeisung
Nennleistung: 99 kWp



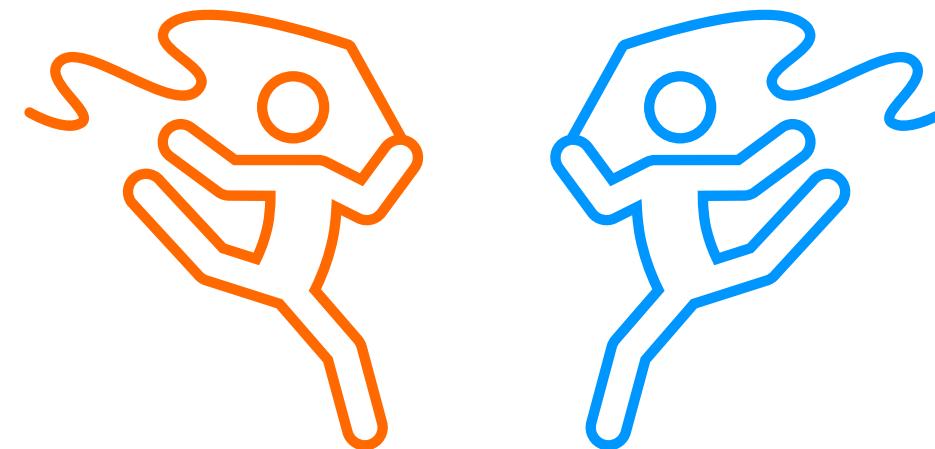
Neuried Sportpark Eisstock
Projekt Art: Volleinspeisung
Nennleistung: 72 kWp



Teamarbeit



- Maßnahmensammlung, Priorisierung, Gruppierung und Kommunikation von Klimaschutzmaßnahmen an Sportstätten



Gebäude

Grundlage:
Wie hoch ist Energie-
verbrauch, Lastprofil
...

spez. Energieberatung
für Sportvereine?
"Okcheck" wieder auf-
heben lassen

LED - Beleuchtung
→ Förderungen
abschaffen: LBB,
ZNG

Good-Practices
(Beispiele: Sammeln
und aufzeigen, Aus-
tausch zwischen
vereinen)

BL80, DOSB,
Sportspez. Verbände,
andere LBB

alle Förder-
möglichkeiten
nutzen!

Perlatoren

Prognosemeldung,
Steuertechnik

Heizkurve ein mit
Nutzung abstimmen

Beratung möglichst
früh durchholen
z.B. Energieberatung, BYAK

auf Basis Verbrauchsdaten
Potentiale entdecken und
sukzessiv ausplausen
! kommunizieren! ~~gegen Finanzierung~~

Aufzug mit
NRG

Einflussmöglichkeiten
der Nutzer*innen
mit denken

Beratungsleistungen
→ Möglichkeiten zur Förderung
durch Stadt Nürnberg

Gasverträge
nicht privat, sondern industrielle
1 Jahr
→ längere, günstigere Verträge

Außenanlagen

Nebenflächen mit
Sträuchern etc.
bepflanzen

Mäharoboter für
Sportflächen

Kommunikation

Hallenwarte
Nutzer*innen — Kommunikation
untereinander!
Sportservice

Bedarfe abfragen
und kommunizieren

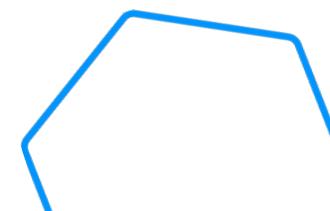
Weitere Finanzierungsmöglichkeiten durch
Kommunikation aufdecken

Ein Sparungen
den Mitgliedern
auszahlen + überzeugt.

Nutzer*innen
mitnehmen
(z.B. Stellung)

in Vereissitzungen
Maßnahmen
priorisieren

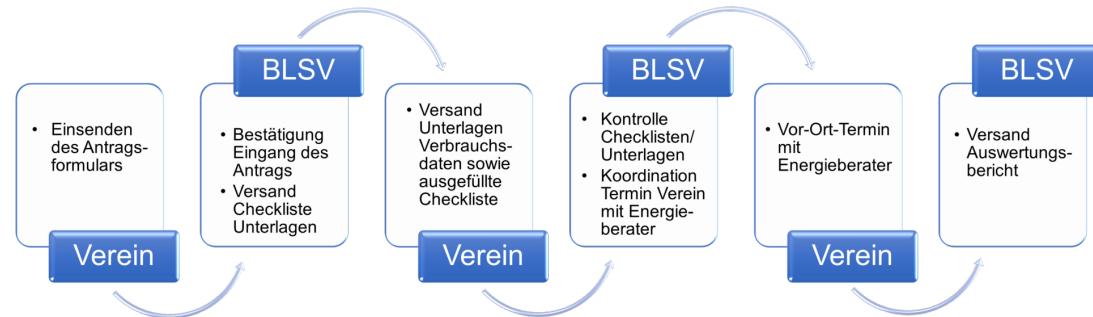
Umgesetzte Projektbeispiele an Sportstätten



Einstiegsberatung



- Energiecheck:
[BLSV Energie-Beratung](#)
- CO₂-Bilanz des Sportvereins:
[CO₂-Rechner für Sportvereine](#)
- Beratungsstelle Energieeffizienz
und Nachhaltigkeit BEN
[www.byak-ben.de](#)



Beispiele niederschwellige Maßnahmen



- Überprüfung und Anpassung der **Raumtemperaturen** - pro Grad bis zu 6 % Einsparung - **und Nutzungszeiten** - i.d.R. Einsparung ca. 10 %
- Einsatz von **wassersparenden Duschköpfen/Armaturen** und Durchflussbegrenzern
- **Wartung** der Heizungsanlage, **Dämmung** von Heizungsleitungen
- Umrüstung der Beleuchtung auf **LED** - i.d.R. Einsparung ca. 50-80 % im Bereich Innenbeleuchtung
- Photovoltaik: Einsatz einer **Steckersolaranlage**

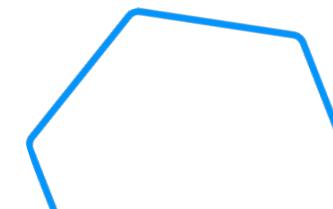
Beispiele mittelfristige Maßnahmen



- Umrüstung der Beleuchtung auf **LED**
- i.d.R. Einsparung 50-80 % im Bereich Innenbeleuchtung
- Automatisierung der **Beleuchtungsregelung**
- Optimierung von **raumlufttechnischen Anlagen**
- Optimierung der **Heizungsregelung und –technik**
- Optimierung der **Warmwasserzubereitung**
- Einsatz von **Photovoltaik- und Solarthermieranlagen**

Fördermöglichkeiten

- Landessportbund
- Kommunen, Region
- Kommunalrichtlinie
- Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG)
 - Einzelmaßnahme oder Gesamtsanierung
- Banken
- ...



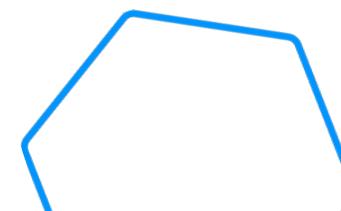
Beleuchtungssanierung



		Elektro			Gerüst	Gesamt Kosten brutto [EUR]	Leistungs-reduzierung [kW]	Einsparung (abhängig von Brenndauer und Preis)		Amortisationszeit [a]	Bemerkung
Einbau-datum	Kosten brutto [EUR]	Anz. Röhren	T8 Leist. Neu [W]	Kosten brutto [EUR]	Arbeit [kWh/a]			Kosten [EUR/a]			
Halle 1	2022	4.199	70	18,2	1.675	5.874	2,79	3.176	1.270	5	2 Turnhallen
Halle 2	2022	6.954	210	20	640	7.594	7,98	9.097	3.639	2	3-fach Sporthalle, inkl. WC's u. Umkleiden
Halle 3	2023	2.832	68	20	2.137	4.969	2,58	2.946	1.178	4	2 Turnhallen
Halle 4	2023		90	23	800	7.069	3,15	3.591	1.436	5	

Annahmen:

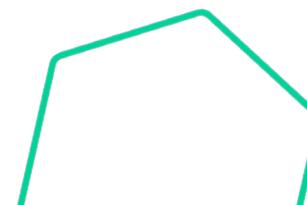
- 38 Wochen (Schul-)Betrieb pro Jahr (14 Wochen Ferien), Nutzung 5 d/Woche
- Brenndauer: 6 Stunden pro Tag
- Strompreis: 0,4 EUR pro kWh



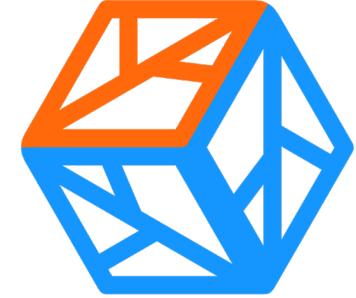
Sukzessive energetische Sanierung TSV Ingeln-Oesselse



- Austausch Fenster mit Wärmeschutzverglasung
 - Dämmung auf Dach und tlw. Außenwänden
 - Erneuerung Heizkreissteuerung und Dämmung von Heizungsleitungen
 - Umstellung der Flutlichtanlage auf LED-Beleuchtung
 - Photovoltaik-Anlage auf dem Tennisvereinsheim
- Noch in Planung:
- Einsatz einer Wärmepumpe
 - Weitere Photovoltaikanlage auf Vereinsheim



Sporthalle Zorneding: Neubau



Dreifachsporthalle

Größe

- Bruttogrundfläche: ca. 2.500 Quadratmeter

Fertigstellung:

- 12/2014

Ergebnis Nachhaltigkeitszertifizierung



Silber

2021

Gebäude Neubau

Sporthallen

ZERTIFIKAT

© André Younes, Gemeinde Zorneding



Quelle: DGNB (2021)



 sportainable

Sporthalle Zorneding: Neubau



Dreifachsporthalle

Größe

- Bruttogrundfläche: ca. 2.500 Quadratmeter

Fertigstellung:

- 12/2014

Ergebnis Nachhaltigkeitszertifizierung



Silber

2021

Gebäude Neubau

Sporthallen

ZERTIFIKAT

Quelle: DGNB (2021)

© André Younes, Gemeinde Zorneding



Sporthalle Zorneding: Neubau



Ökologische Qualität

- Erstellung einer Ökobilanz (LCA)
- Verwendung von Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung und emissionsarmer Baustoffe
- Einsatz wassersparender Armaturen, automatische Hygienespülung zur Vorsorge gegen Legionellen
- Wärmeversorgung durch Gas-Absorptionswärmepumpe mit Gas-Brennwertkessel, Deckenstrahlheizplatten (Halle) und Fußbodenheizung (Nebenräume), Kühlung/Vorwärmung der Zuluft über Luft-Erdwärmekanal
- LED Beleuchtung
- Anschlüsse für eine mögliche Photovoltaikanlage vorgesehen

Ökonomische Qualität

- Erstellung einer Lebenszykluskostenanalyse (LCC)
- Wirtschaftlichkeitsanalyse des Standorts



Eigene Aufnahme

Sporthalle Zorneding: Neubau



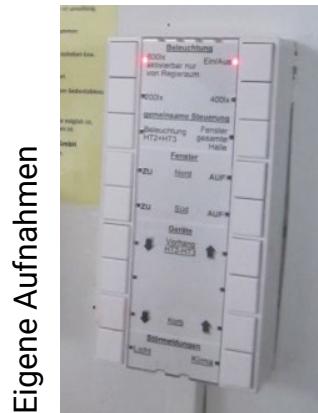
Soziokulturelle und Funktionale Qualität

- Durchführung von Raumluftmessungen
- Barrierefreie Gestaltung des Gebäudes (Aufzug zum Spielfeld)
- verschiedene Nutzungsmöglichkeiten der Sporthalle
- kontrolliertes Zugangssystem bzw. Schließsystem
- Steuerung der Beleuchtung, Temperatur, Fenster, Basketballkörbe und Trennvorhänge durch Raumbediengerät (BUS System)
- Lichtsensoren und Bewegungsmelder



Technische Qualität

- sehr guter Wärmedämmstandard und sommerlicher Wärmeschutz
- hohe raumakustische Qualität
- Durchführung von Luftdichtheit- und Akustikmessungen, Kunstlichtsimulation und thermische Simulation



Eigene Aufnahmen

Sporthalle Zorneding: Neubau

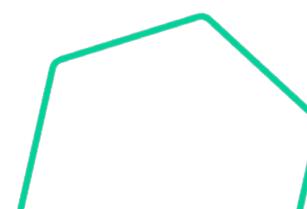


Prozessqualität

- umfassende Beratungs- und Zielvereinbarungsgespräche
- Mitwirken der Nutzer bei der Projektentwicklung durch Arbeitsgruppen des Gemeinderats (TSV Zorneding und Bürgervertreter)
- Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Projektausschreibung
- Baubegleitende Qualitätskontrolle durch die Arbeitsgruppe „Turnhalle“
- Erstellung eines Gebäudehandbuchs
- Monitoring der Verbrauchsdaten der Gewerke Heizung, Lüftung, Strom und Wasser

Standort

- Lage am südlichen Ortsrand von Zorneding
- Unmittelbare Nähe zu anderen Sportanlagen



Sporthalle München: Neubau



Gymnasium, 6-zügig, mit 3-fach-Sporthalle

Größe

- Nutzungsfläche: 14.500 Quadratmeter
Bruttogrundfläche: 18.800 Quadratmeter
- Ca. 1. 700 Schüler*innen und Lehrkräfte

Baubeginn

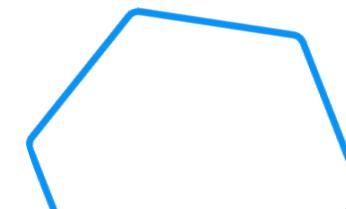
- I. Quartal 2021

Baufertigstellung

- III. Quartal 2024



Eigene Aufnahme



Sporthalle München: Neubau



Steigerung der Energieeffizienz:

- EG-40 Standard
- Fensterlüftung und Mechanische Be- und Entlüftung mit hocheffizienter WRG
- LED-Technik

Ausbau Erneuerbare Energie

- Fernwärmeversorgung
- PV-Anlage:
755 m² Modulfläche
130 kWp Leistung
- Belegung eines Lernhauses und des Ballfangzauns des Sportplatzes auf Sporthallendach

Klimarelevanz der Baustoffe:

- Minimalhybridbauweise: Fassadenbekleidungen größtenteils aus Holz
- Verminderter Einsatz von Aluminium (60 % Recyclinganteil)

Mehr Grün und Mehr Biodiversität:

- Fassadenbegrünung im Sockelbereich mit bodengebundenen Seilsystemen (2.865 m²)
- Biodiversitätsgründächer & Bienenweidedach
- Umfangreiche Baumpflanzungen



Vielen Dank fürs Mitmachen

Simone Magdolen

Simone@magdolen.de

Loni Siegmund

siegmund@nachhaltigkeit.eco

Quellen



Architectsforfuture: Für einen nachhaltigen Wandel in der Baubranche, <https://www.architects4future.de/>

Bleher, D. (2016): Energieverbrauch deutscher Sportstätten. Landessportbund Hessen e.V. 6. Sportinfra, F13 – Energetische Modernisierung von Sportanlagen, Frankfurt a. M. https://2016.sportinfra.de/media/Vortraege%202016/F13%20Energetische%20Modernisierung%20von%20Sportanlagen/F13_Vortrag_DanielBleher.pdf

Bundesumweltministerium (2021): Novelle des Klimaschutzgesetzes beschreibt verbindlichen Pfad zur Klimaneutralität 2045, <https://www.bundesumweltministerium.de/pressemitteilung/novelle-des-klimaschutzgesetzes-beschreibt-verbindlichen-pfad-zur-klimaneutralitaet-2045>

Bundeswirtschaftsministerium (2023): Bundestag beschließt Energieeffizienzgesetz: Energieeffizienz bekommt einen klaren gesetzlichen Rahmen, <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/09/20230921-bundestag-beschliesst-energieeffizienzgesetz.html>

Bürgerenergiegenossenschaft BENG eG (2025): Unsere Projekte, <https://www.beng-eg.de/projekt-uebersicht/>

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) (2021): Dreifachsporthalle Zorneding, <https://www.dgnb.de/de/zertifizierung/dgnb-zertifizierte-projekte/projektdetails/dreifachsporthalle-zorneding>

Deutsches Klima-Konsortium, Deutsche Meteorologische Gesellschaft, Deutscher Wetterdienst, Extremwetterkongress Hamburg, Helmholtz-Klima-Initiative, klimafakten.de (2023): Was wir heute übers Klima wissen - Basisfakten zum Klimawandel, die in der Wissenschaft umstritten sind, <https://www.klimafakten.de/sites/default/files/downloads/waswiruebersklimawissen2023final.pdf>

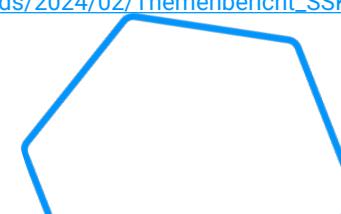
Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU); Leibnitz-Institut für ökologische Raumentwicklung; Bergische Universität Wuppertal (2021): ENOB DataNWG: Projektbeschreibung. <https://datanwg.de/projektbeschreibung/>

Kompetenzzentrum Nachhaltiges Bauen: Mit Big Points den Fußabdruck halbieren, <https://nachhaltigerkonsum.info/aktionsmaterialien/fussabdruck>

Magdolen, S. (2025): Vom Sanierungsstau zur Offensive: Die Sanierung von Sporthallen als Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele in Deutschland, <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1767239>

Region Hannover (2025): e.coSport: TSV Ingeln-Oesselse: Schritt für Schritt zum Energiesparmeister, <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Klimaschutz-Energie/Beratung-und-F%C3%BCrderung/F%C3%BCrderprogramme-im-Klimaschutz/e.coSport/Vereine-in-der-Region/TSV-Ingeln-Oesselse-Schritt-f%C3%BCr-Schritt-zum-Energiesparmeister>

Repenning, S., Späing, M., Meyrahn, F., Ahlert, G., an der Heiden, I. & Preuß, H. (2023): Sportstätten in Deutschland - Ergebnisse einer Kommunenbefragung: Aktuelle Daten zur Sportwirtschaft. Im Auftrag des Bundesinstituts für Sportwissenschaft (BISp), https://sportsatellitenkonto.de/wp-content/uploads/2024/02/Themenbericht_SSK_Sportstaetten.pdf



Bildquellen



Folie 7: <https://showyourstripes.info/>

Folie 8: <https://www.bundesumweltministerium.de/pressemitteilung/novelle-des-klimaschutzgesetzes-beschreibt-verbindlichen-pfad-zur-klimaneutralitaet-2045>

Folie 17: Image by [Tumisu](#) from [Pixabay](#)

Folie 21: OpenAI (2025). KI-generiertes Bild erstellt mit ChatGPT (DALL·E).

Folie 22: OpenAI (2025). KI-generiertes Bild erstellt mit ChatGPT (DALL·E).

Folie 24: OpenAI (2025). KI-generiertes Bild erstellt mit ChatGPT (DALL·E).

Folie 32: <https://www.beng-eq.de/projekt-uebersicht/>

Folie 44 und 45: André Younes, Gemeinde Zorneding