



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



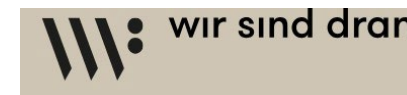
Dipl.-Ing. Architektin, Dipl.-Wirtschafts-Ing. (FH)

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

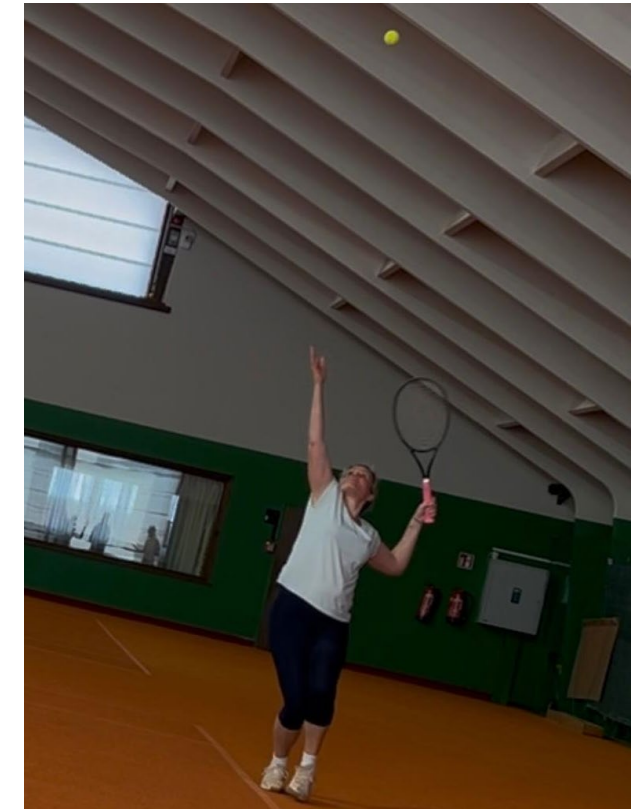
Beratung zum nachhaltigen Planen und Bauen und
Zertifizierungen QNG/DGNB/LNB/BNK/NaWoh
www.nachhaltigkeit.eco



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

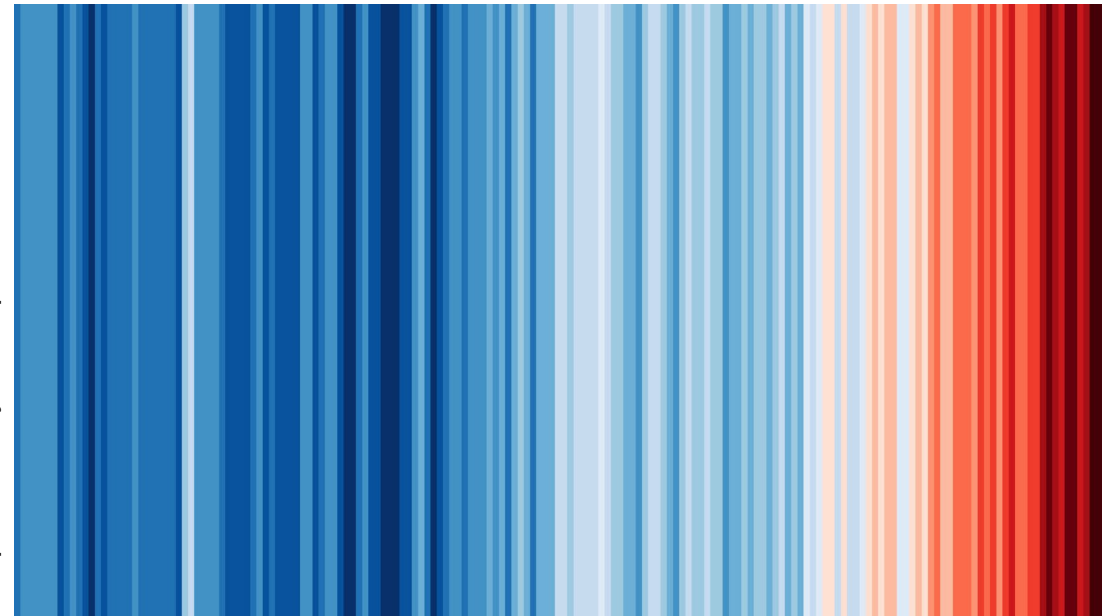
Klimafakten



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.

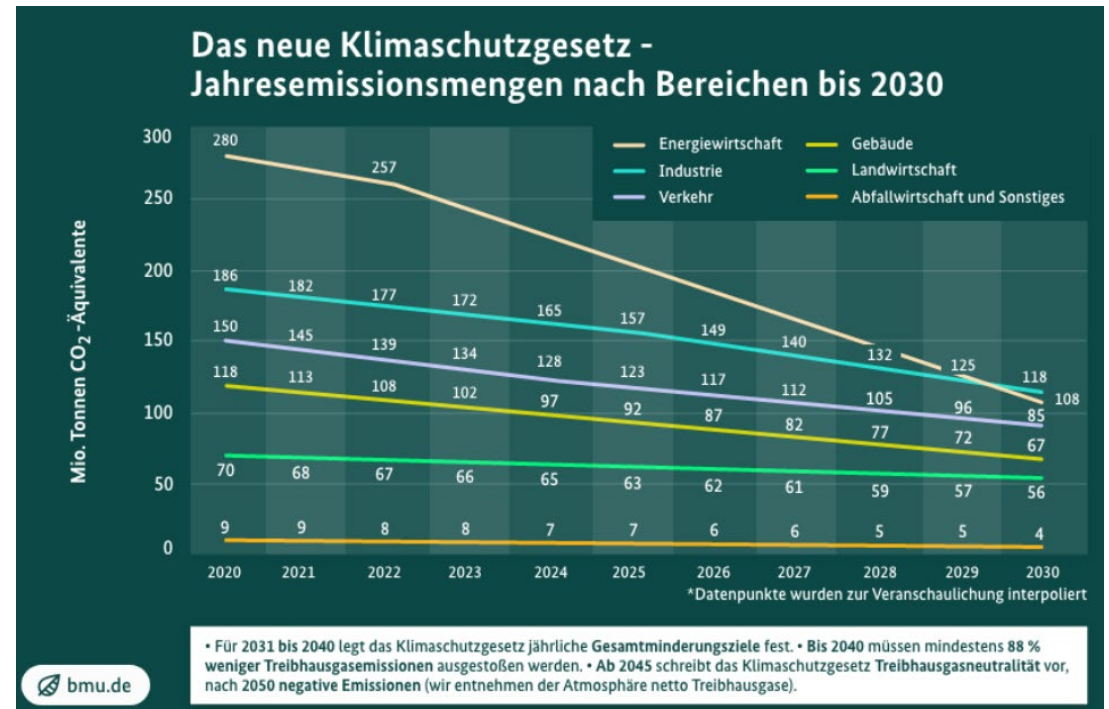
<https://showyourstripes.info/>



Klimaschutzziele der Bundesregierung



- Deutsches Klimaschutzgesetz: **klimateutral** 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



Bedeutung des Bau- und Gebäudesektors



- **ca. 40 Prozent** des gesamten deutschen CO₂-Ausstoßes 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

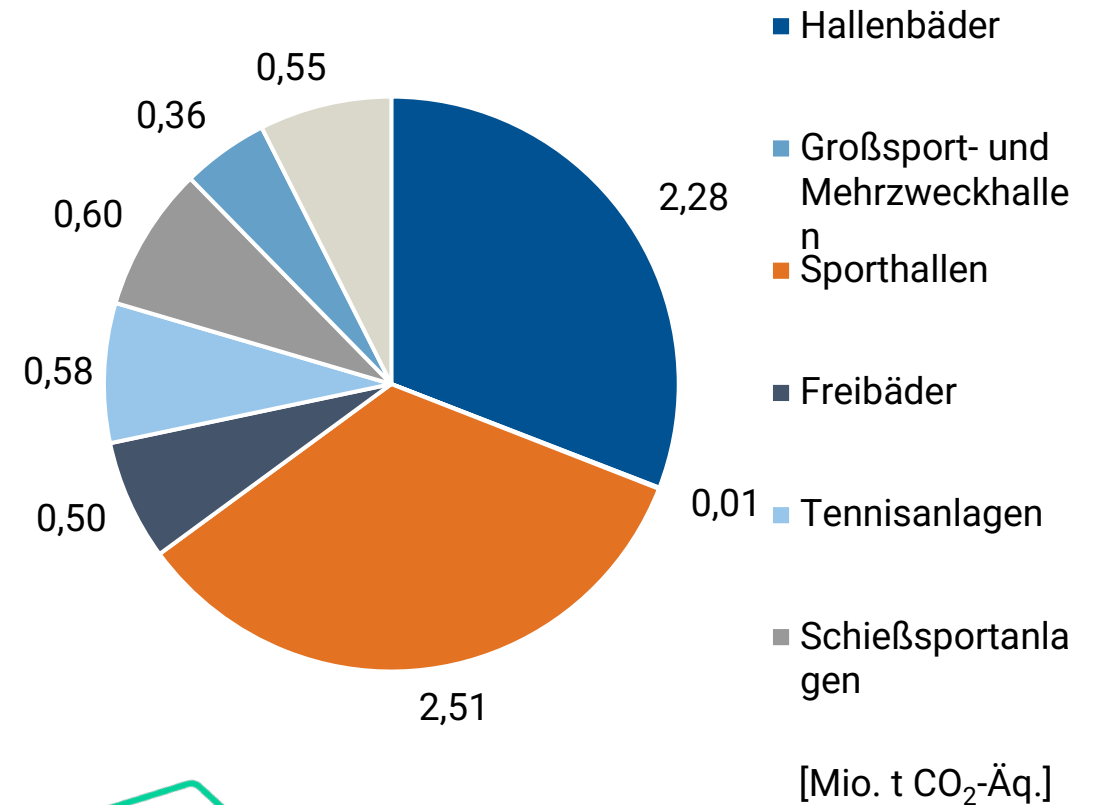


Eigene Aufnahme

Jährliche THG-Emissionen durch den Betrieb von Sportstätten



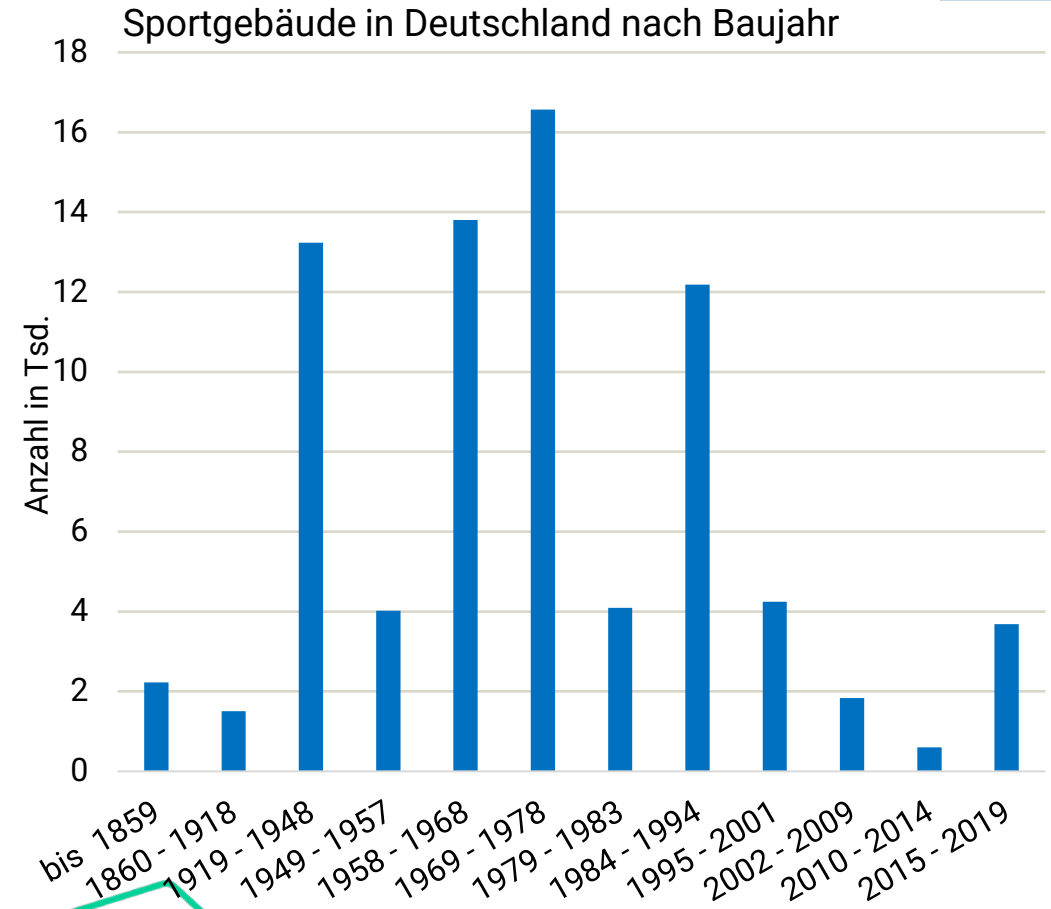
- Treibhausgasemissionen in Deutschland 2022 Gesamt: 746 Mio. t CO₂-Äq.
- **Betrieb der Sportstätten in Deutschland:**
ca. 7,4 Mio. t CO₂-Äq./a
≈ 1 Prozent der THG-Emissionen in Deutschland



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**

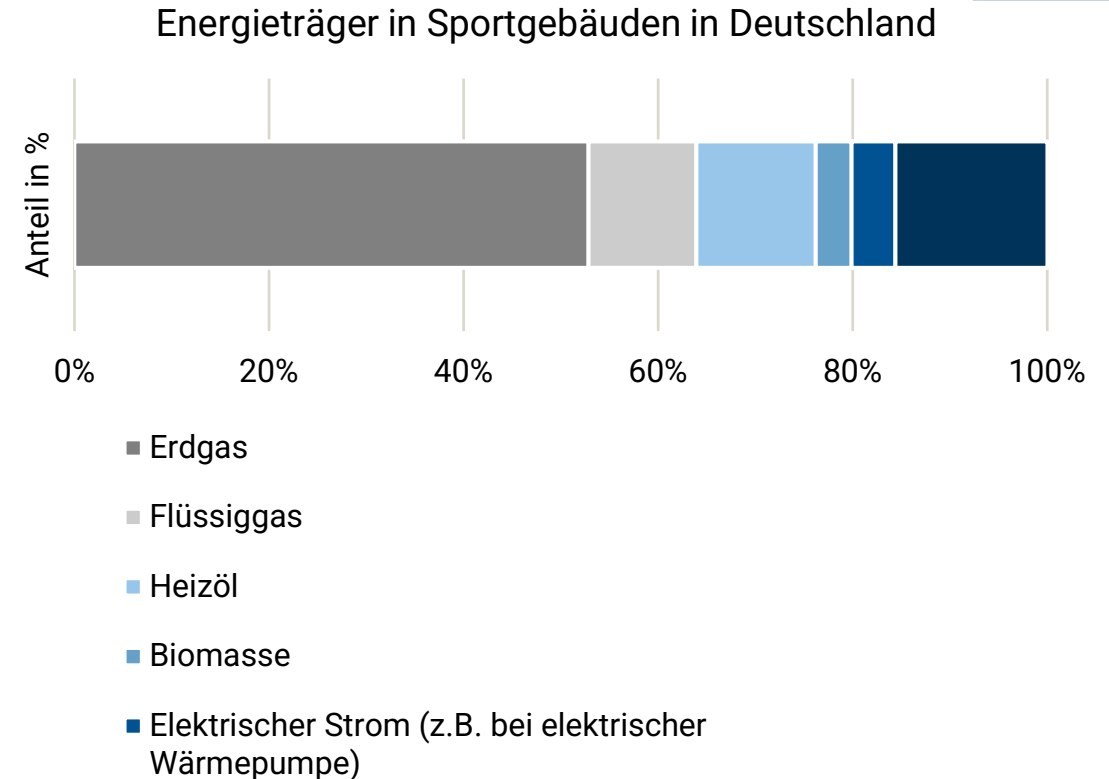


Quelle: eigene Darstellung nach IWU et al. (2022)

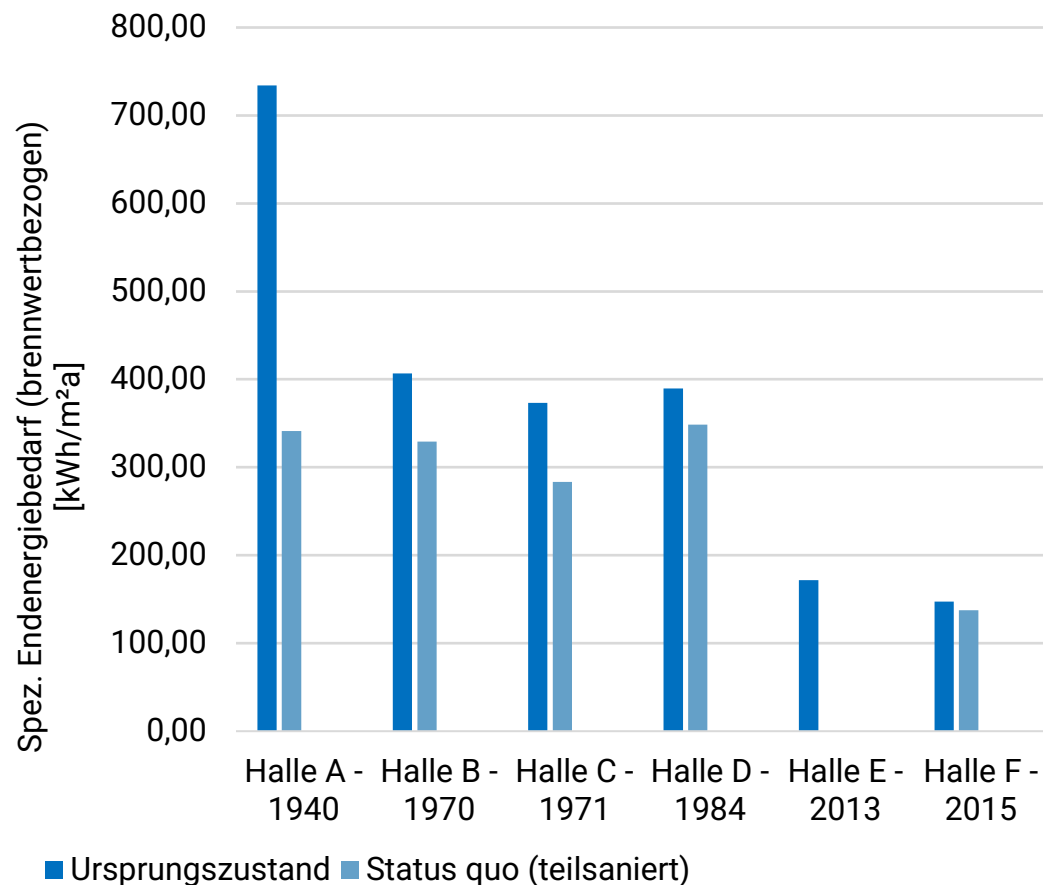
Energieträger in Sportstätten



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

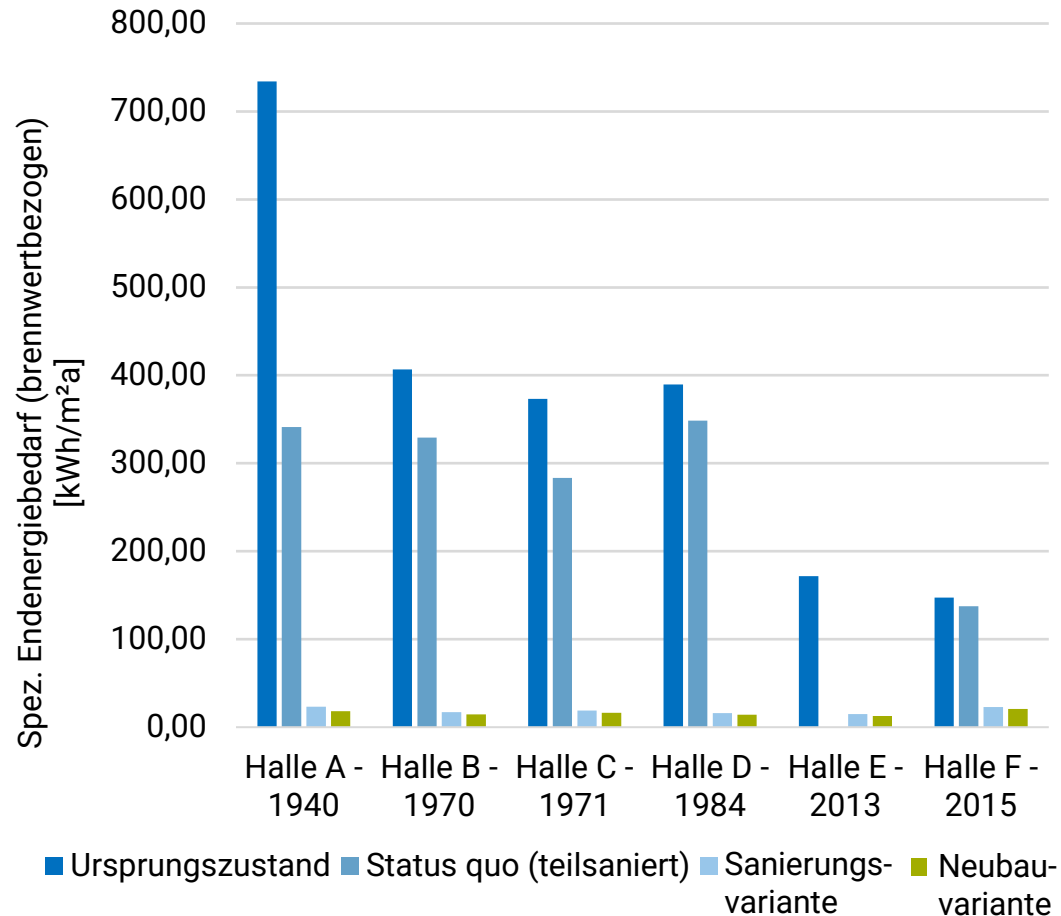


Sporthallenbestand – 6 Hallen im Vergleich



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

Sporthallenbestand – 6 Hallen im Vergleich



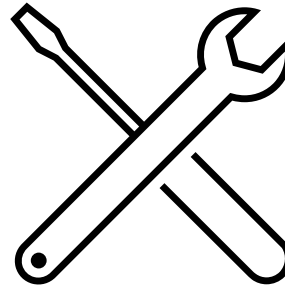
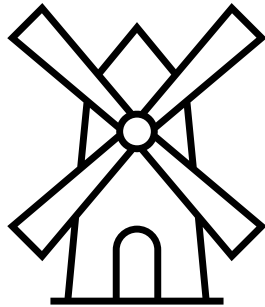
- Mit **Sanierung / Neubau** (Zielgröße KfW-Effizienzgebäudes 40 mit Wärmepumpe) kann der **Energiebedarf deutlich reduziert** werden

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

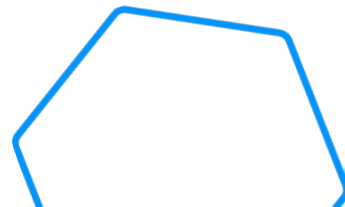
Set ...



- Zuständigkeiten:

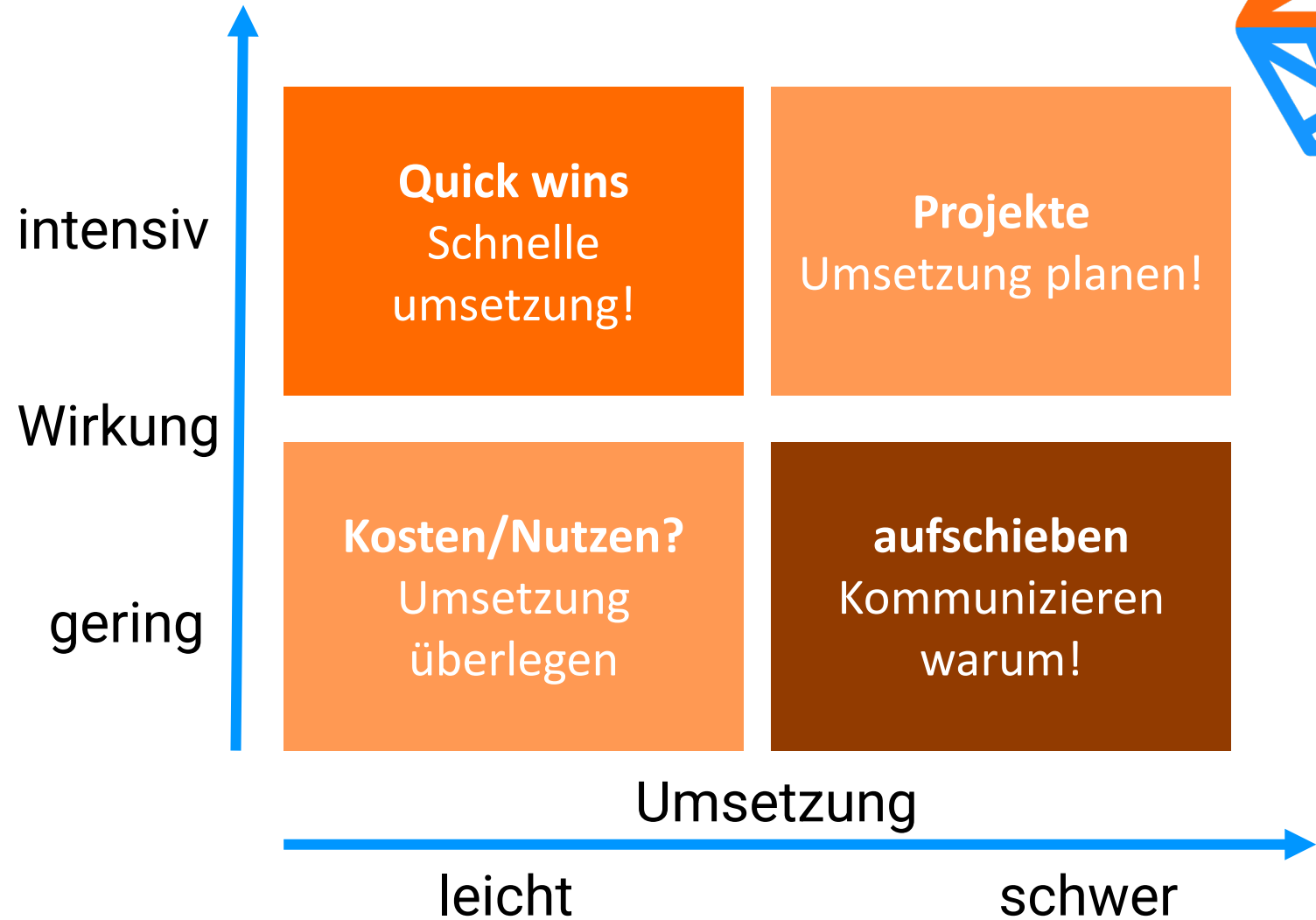
Beteiligung statt Verkündung - Widerstand entsteht oft, wenn Menschen das Gefühl haben, Fremdbestimmung zu erleben. Mitglieder aktiv einbeziehen (Workshops, Feedback-Loops, Pilotgruppen) -> Verantwortung übertragen („Wie würdet ihr es lösen?“) ➞ **Wer beteiligt ist, fühlt sich verantwortlich.**

- Massnahmenliste
- Ziele definieren – messbar, erreichbar, zeitlich fixiert



... Go!

Maßnahmen
priorisieren
gruppieren
und
KOMMUNZIEREN!



Vom Fußabdruck zum Handabdruck



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



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

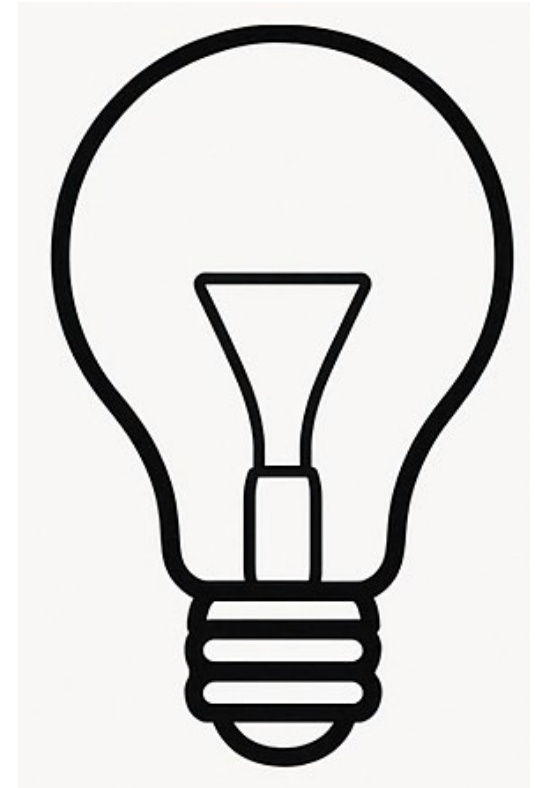
- Misst den positiven Beitrag, den wir leisten (können)
- Bezieht sich nicht nur auf individuelle Maßnahmen, sondern auch auf die Gemeinschaft
- Fokussiert auf das Positive
- Motiviert, ins Tun zu kommen

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

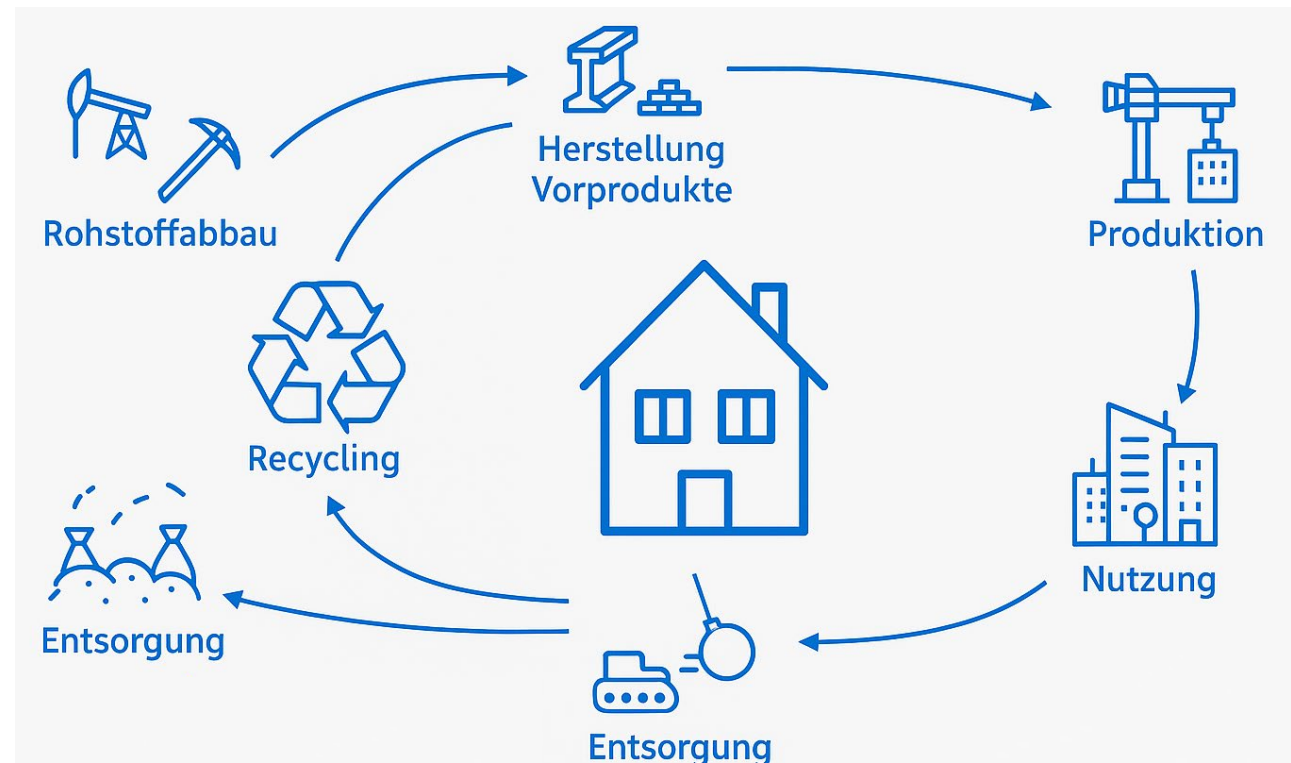
- Umnutzbarkeit?
- Barrierefreiheit?
- Trendsportarten?
- Kulturveranstaltungen?
- Andere Vereine/VHS?
- Schulen/Kommunen?
-

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



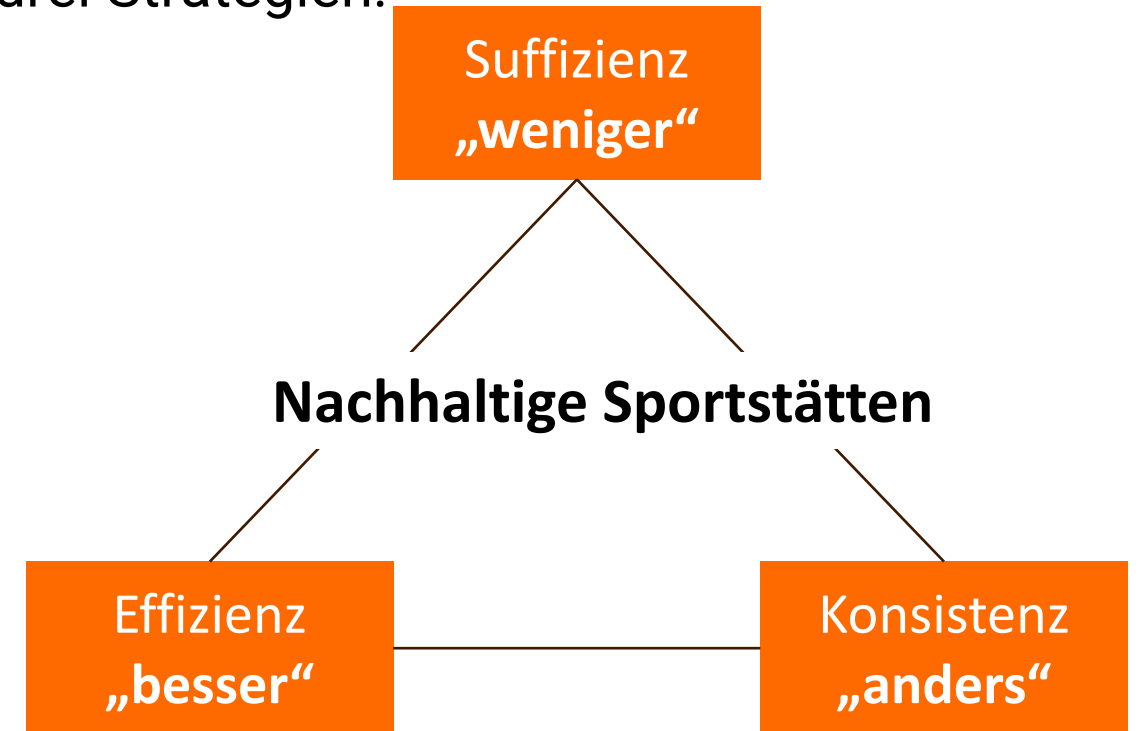
Quelle: OpenAI (2025). KI-generiertes Bild erstellt mit ChatGPT (DALL·E).

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



Ökologische
Qualität



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?

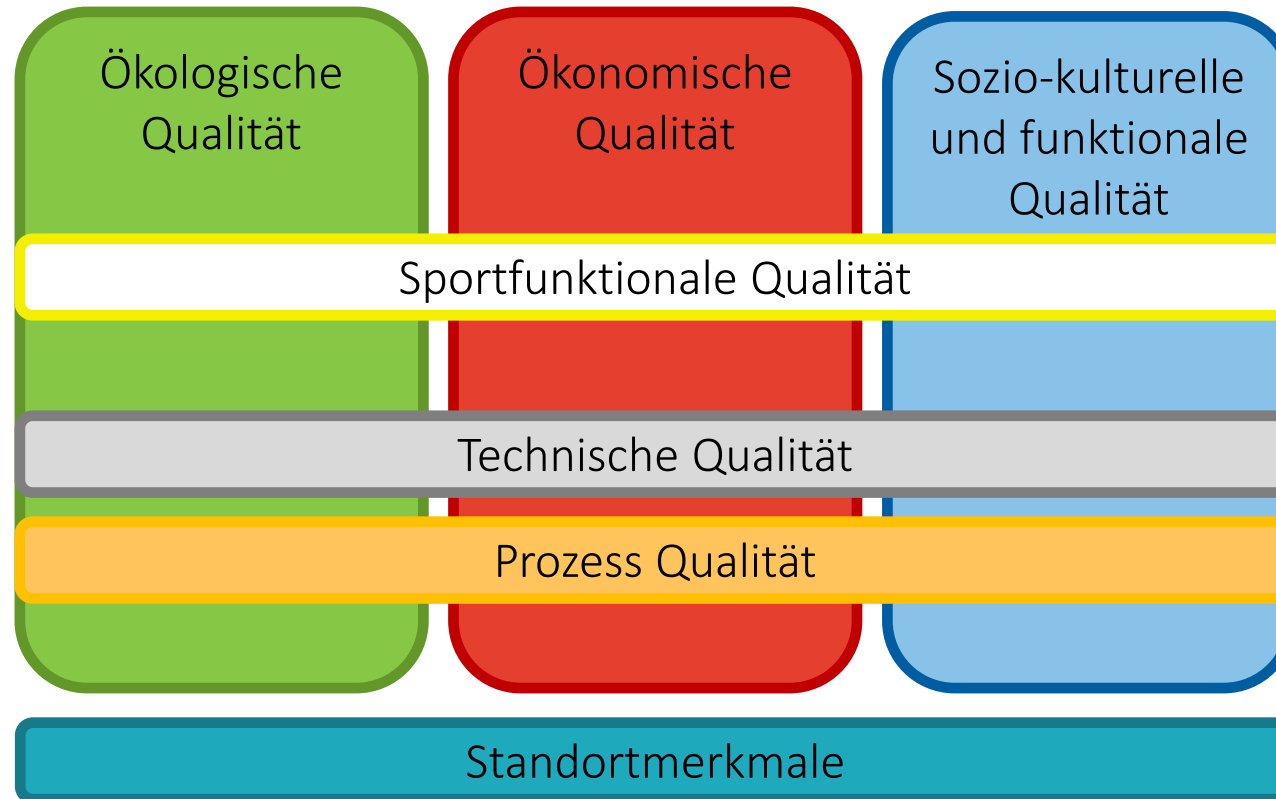
Außenanlage:

- 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

Ökonomische
Qualität

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

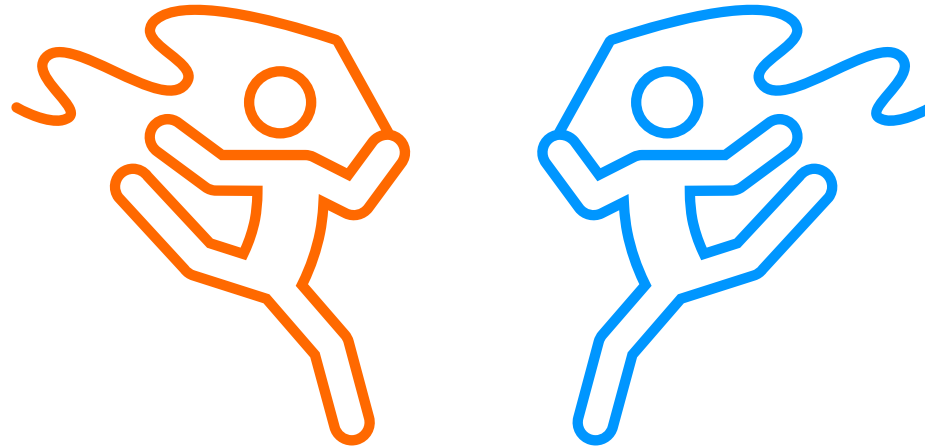


Neuried Sportpark Eisstock
Projekt Art: Volleinspeisung
Nennleistung: 72 kWp

Teamarbeit



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



Gebäude

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

Spez. Energieberatung
für Sportvereine?
"Okochek" wieder auf-
leben lassen

LED-Beleuchtung
→ Förderungen
abschöpfen: LSB,
ZUG

Good-Practice
(Beispiele sammeln
und aufzeigen, Aus-
tausch zwischen
Vereinen)

BL80, D08B,
Sportspez. Verbände,
andere LSB

alle Förder-
möglichkeiten
nutzen!

Perlatoren

Prozessmeldung,
Steuertechnik

Heizkurve ~~am~~ mit
Nutzung abstimmen

Beratung möglichst
früh dazu holen
z.B. Energieberatung, BYAK

auf Basis Verbrauchsdaten
Potentiale entdecken und
Sukzessive umsetzen
! kommunizieren! ggf. Finanzierung

Lüftung mit
NRG

Einflussmöglichkeiten
der Nutzer*innen
mitdenken

Beratungsleistungen
→ Möglichkeiten zur Förderung
durch Stadt Nürnberg

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

Außenanlagen

Neuflächen mit
Sträuchern etc.
bepflanzen

Mähroboter für
Sportflächen

Kommunikation



Bedürfnisse abfragen
und kommunizieren

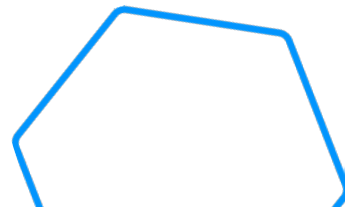
Weitere Finanzierungsmöglichkeiten durch Kommunikation aufdecken

Einsparungen den Mitgliedern aufzeigen → Überzeugt!

in Vereinstätungen Maßnahmen priorisieren

Nutzer*innen mitnehmen (z.B. Steuerung)

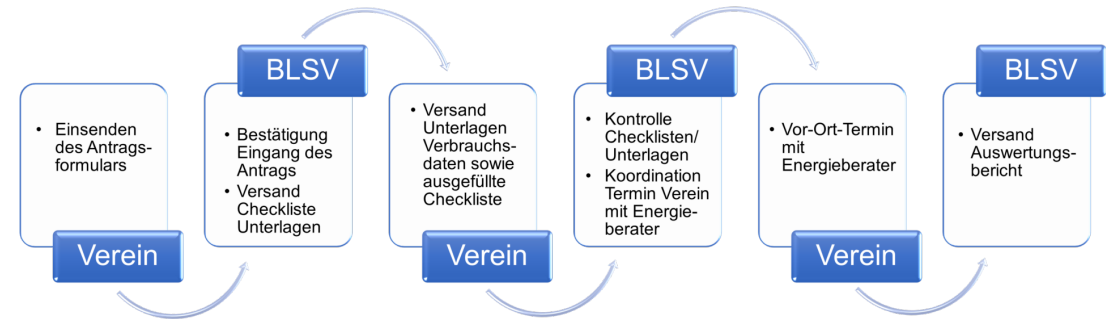
Umgesetzte Projektbeispiele an Sportstätten



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 **raumluftechnischen 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



	Einbau- datum	Elektro			Gerüst Kosten brutto [EUR]	Gesamt Kosten brutto [EUR]	Leistungs- reduzierung [kW]	Einsparung (abhängig von Brenndauer und Preis)		Amortisati- onszeit [a]	Bemerkung
		Kosten brutto [EUR]	Anz. Röhren	T8 Leist. Neu [W]				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)

Sporthalle Zorneding: Neubau



Dreifachsporthalle

Größe

- Bruttogrundfläche: ca. 2.500 Quadratmeter

Fertigstellung:

- 12/2014

Ergebnis Nachhaltigkeitszertifizierung



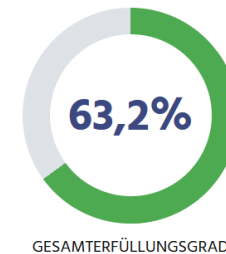
Silber

2021
Gebäude Neubau
Sporthallen

ZERTIFIKAT



© André Younes, Gemeinde Zorneding



82,1%
Ökologische Qualität

€ 76,5%
Ökonomische Qualität

56,7%
Soziokulturelle und funktionale Qualität

35,8%
Technische Qualität

66,9%
Prozessqualität

25,0%
Standortqualität

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

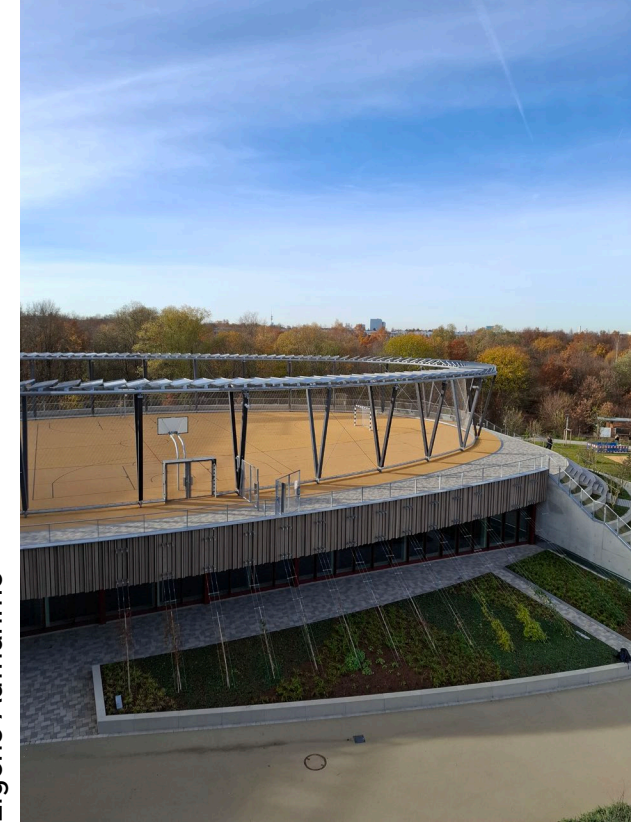
- Nutzungsfläche: 14.500 Quadratmeter
Bruttogrundfläche: 18.800 Quadratmeter
- Ca. 1. 700 Schüler*innen und Lehrkräfte

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 bodengebunden 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/projektetails/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 unumstritten 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%B6rderung/F%C3%B6rderprogramme-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-eg.de/projekt-uebersicht/>

Folie 44 und 45: André Younes, Gemeinde Zorneding