

# GEWERBEGEBIETE DER ZUKUNFT



Kiel, den 5. Oktober 2023

**Auftraggeber:** Regionalmanagement im HanseBelt  
c/o IHK zu Lübeck  
Fackenburger Allee 2  
23554 Lübeck

**Ansprechpartner:** Hendrik Juhnke, Regionalmanager im HanseBelt:  
T. +49 451 6006-217, hendrik.juhnke@luebeck.ihk.de

**Auftragnehmer:** IPP ESN Power Engineering GmbH  
Rendsburger Landstraße 196-198  
24113 Kiel

**Bearbeitung:**

Patrice Ahmadi M.Eng., Jerry Becker B.Eng., Laura Janke B.Eng.,  
Dipl.-Ing. Thomas Lutz-Kulawik, Dipl.-Phys. Jürgen Meereis,  
Lukas Pump, Mats Rickert M.A., Synthia Kollar

**Ansprechpartner:**

Jürgen Meereis, T. +49 431 64959-844, j.meereis@ipp-esn.de

**in Kooperation  
mit:** IPP Ingenieurgesellschaft Pospel & Partner GmbH  
Rendsburger Landstr. 196-198  
24113 Kiel

**Bearbeitung:**

Lars Bührmann M.Sc., Dipl.-Ing. Michael Dähnis, Mareike Reitzel M.Sc.,  
Dipl.-Ing. Thomas Struckmeier

**Stand:** Endfassung, 05. Oktober 2023

© 2023 Regionalmanagement im HanseBelt / IHK zu Lübeck

**Förderhinweis:** Die vorliegenden Arbeiten wurden gefördert aus Mitteln des Landes  
Schleswig-Holstein.



**Schleswig-Holstein**  
Ministerium für Inneres,  
Kommunales,  
Wohnen und Sport

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Abkürzungsverzeichnis.....	1
2	Einführung in den Leitfaden.....	3
3	Aufbau der Steckbriefe.....	5
3.1	Gliederung.....	5
3.2	Beschreibung.....	6
3.3	Nachhaltigkeitswirkung.....	7
3.4	Umsetzung.....	8
3.5	Rahmenbedingungen.....	9
3.6	Kosten.....	10
3.7	Bewertung.....	10
3.8	Beispiele.....	10
3.9	Quellen.....	10
4	Maßnahmenübersicht.....	11
5	Literaturverzeichnis.....	14
6	Anhang: Steckbriefe.....	15

## 1 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

SI-Einheiten und allgemeinsprachliche Abkürzungen sind nicht erläutert.

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärme
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> Äq	CO <sub>2</sub> -Äquivalente (enthält die Treibhauswirkung anderer Stoffe, umgerechnet auf die Wirkung von CO <sub>2</sub> )
dB(A)	Maßeinheit des Schalldruckpegels (umgangssprachlich „Geräuschpegel“) nach der international genormten Frequenzbewertungskurve A
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
E-Bike	Elektrofahrrad
E-Fahrzeug	Elektrofahrzeug
EDL-G	Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EMAS	Eco Management and Audit Scheme
EstG	Einkommensteuergesetz
EWKG	Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein)
FGSV-Merkblatt MVV	Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, FGSV Verlag (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen)
FLL 2008	Richtlinie für die Planung, Ausführung und Unterhaltung von begrünbaren Flächenbefestigungen
GE	Gewerbegebiet
GEIG	Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz
h	Stunde
IB.SH	Investitionsbank Schleswig-Holstein
IPP	IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH

IPP ESN	IPP ESN Power Engineering GmbH
ISO	International Organization for Standardization
k. A.	keine Angaben verfügbar / gemacht
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	kleines oder mittleres Unternehmen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LAGA	Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LBO	Landesbauordnung
LIS	Ladeinfrastruktur
MIV	motorisierter Individualverkehr
o. J.	ohne Jahresangabe
ÖGNI	Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PV	Photovoltaik
PVT (-Anlage)	kombinierte Solarthermie- und Photovoltaik-Anlage
PV*SOL	dynamisches Simulationsprogramm mit 3D-Visualisierung und detaillierter Verschattungsanalyse zur Planung und Simulation von Photovoltaik-Systemen
RC-Beton	Recycling-Beton
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
RW	Regenwasser
SGNI	Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft
SH	Schleswig-Holstein
T€	1000 Euro
T*SOL	dynamisches Simulationsprogramm zur Auslegung, Optimierung und Berechnung von solarthermischen Anlagen
WDVS	Wärmedämmverbundsysteme
ZTV Lw	Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau Ländlicher Wege

## 2 EINFÜHRUNG IN DEN LEITFADEN

Der Leitfaden „Gewerbegebiete der Zukunft“ möchte Erschließungsträgern für Gewerbegebiete, Wirtschaftsförderungsgesellschaften, Immobilienprojektentwicklern, (Eigen-) Investoren, Gewerbeunternehmen und Bestandseigentümern in bestehenden Gewerbegebieten sowie Kommunen und anderen Interessierten Hinweise zur nachhaltigen Entwicklung von Gewerbegebieten geben. „Nachhaltigkeit“ versteht sich hier als Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen der Menschen. Dies umfasst vor allem die SDG-Ziele (Vereinte Nationen, o. J.)

- 6 (Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser),
- 7 (Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie),
- 9 (Widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern),
- 11 (Städte und Siedlungen widerstandsfähig und nachhaltig gestalten),
- 12 (nachhaltige Produktionsmuster sicherstellen),
- 13 (Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen) und
- 15 (Landökosysteme schützen und ihre nachhaltige Nutzung fördern).

Nicht Gegenstand der Betrachtungen sind soziale Ziele, wie sie etwa durch die Errichtung von Kindertagesstätten oder den Betrieb von Kantinen o. a. Restaurationsbetrieben in Gewerbegebieten erreicht werden könnten.

Ein übergeordnetes Ziel ist die Netto-Klimaneutralität, die gemäß § 3 Abs. 1 EWKG in Schleswig-Holstein bis spätestens 2045 erreicht werden soll, ebenso wie auf Bundesebene (Bundesregierung, 2022). Die derzeitigen schleswig-holsteinischen Regierungsparteien haben sich darauf verständigt, das Ziel für das Land auf 2040 vorzuziehen (CDU & Bündnis 90 / Die Grünen, 2022, S. 151). Dieses Ziel kann gerade für Gewerbegebiete im Bestand ambitioniert sein. Da heute neu zu errichtende Gewerbegebiete in aller Regel bis weit nach 2040 bzw. 2045 bestehen werden, ist es umso wichtiger, diese von Beginn an klimaneutral zu gestalten oder zumindest schon heute alle infrastrukturellen Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die in ihnen anzusiedelnden Betriebe zu gegebener Zeit Klimaneutralität erreichen können.

Der Leitfaden stellt grundsätzlich denkbare Maßnahmen in Form von Steckbriefen vor. Diese sollen für die Verantwortlichen die „Speisekarte“ darstellen, aus der dann das „Menü“ für das jeweilige Gewerbegebiet zusammengestellt werden kann. Diese Begrifflichkeit macht deutlich, dass es im Normalfall nicht sinnvoll sein dürfte, alle aufgelisteten Maßnahmen zu realisieren, um ein Optimum an Nachhaltigkeit zu erreichen. Vielmehr ist angesichts der jeweiligen Rahmenbedingungen zu prüfen, welche der Maßnahmen in Frage kommen und sinnvoll sind. Zu den Rahmenbedingungen gehören der regionale ökologische, städtebauliche, energetische und wirtschaftliche Kontext, die Art der anzusiedelnden Betriebe, die finanziellen Möglichkeiten und anderes mehr. Die Auswahl bedarf insofern einer auf den jeweiligen Einzelfall bezogenen Beratung durch Wirtschaftsförderungsgesellschaften sowie die für Umwelt und regionale Entwicklung verantwortlichen Institutionen.

Denkbar wäre es, im Zuge entsprechender Überlegungen für Gewerbegebiete bestimmte Leitbilder festzulegen. So wären z. B. bei einem Gebiet, das dem Prinzip der „Schwammstadt“ folgt, die hier dargestellten Maßnahmen zur Aufnahme von (Stark-) Niederschlägen von besonderer Relevanz. Bei einem energieautarken Gewerbegebiet auf Basis erneuerbarer Energieträger bestünde

der Anspruch, möglichst ausschließlich lokale oder zumindest regionale Energieträger zu verwenden. Wenn roh- oder reststoffintensive Betriebe als Kern-Nutzer eines Gewerbegebietes feststehen, könnte versucht werden, um diese herum eine Reihe von Betrieben anzusiedeln, mit denen möglichst weitgehend geschlossene Stoffkreisläufe innerhalb des Gewerbegebietes realisierbar sind - um natürliche Ressourcen zu schonen und Belastungen durch Logistik zu minimieren. Blühwiesen statt wöchentlich gemähtem Rasen dürften in fast jedem Gewerbegebiet realisierbar sein und sind auch schon zunehmend anzutreffen. Viele weitere Ansätze sind denkbar und im Einzelfall zu diskutieren; zudem können sich die verschiedenen Ansätze durchaus ergänzen. Klimaneutralität ist dabei eine Vorgabe die, wie schon ausgeführt, für alle Gewerbegebiete unverzichtbar ist.

Die größte Offenheit für verschiedene Entwicklungspfade liegt vor, wenn das Gewerbegebiet erst in der Planungsphase ist. Andererseits ist zu diesem Zeitpunkt die Art der anzusiedelnden Betriebe oft noch nicht oder nur teilweise bekannt. Einige Maßnahmen lassen sich jedoch erst dann planen, wenn diese absehbar ist – z. B. für die Abwärmenutzung Temperaturniveau und Menge der verfügbaren und der benötigten Wärme. Abgesehen von der Situation, dass ein Gewerbegebiet gezielt für bereits weitestgehend feststehende Ansiedlungen entwickelt wird, lässt sich dieses Dilemma nicht auflösen. Es kann jedoch versucht werden, möglichst offene Systeme zu planen – im Fall der Abwärmenutzung z. B. ein kaltes Wärmenetz, in das auch Einspeisungen von Betrieben möglich sind, deren Ansiedlung erst zu einem späteren Zeitpunkt bekannt wird.

Vorgaben zur Nachhaltigkeit können u. U. die Vermarktungsmöglichkeiten eines Gewerbegebietes tangieren. So können bestimmte Auflagen für einzelne Branchen eine Erschwernis darstellen oder sogar die Ansiedlung unmöglich machen. Gleichzeitig wächst jedoch die Zahl der Unternehmen, für die Nachhaltigkeit ein positives Standortkriterium ist. Auch kann beispielsweise die Verfügbarkeit von lokalen regenerativen Energiequellen für Unternehmen ein Garant für eine langfristig sichere und preisstabile Versorgung sein oder ein an den Klimawandel angepasstes Gewerbegebiet operative Risiken minimieren. Auch die gesicherte Verfügbarkeit von Wasser kann für bestimmte Unternehmen ein wichtiges Standortkriterium sein. Nachhaltigkeit kann somit auch die Vermarktung befördern. Auch hier gilt es, die verschiedenen möglichen Effekte in jedem Einzelfall abzuwägen.

Gerade in attraktiven Lagen mit hoher Nachfrage nach Gewerbeflächen kann umgekehrt auch die Nachhaltigkeit der anzusiedelnden oder zu verlagernden Betriebe ein Auswahlkriterium für die Vergabe der Gewerbeflächen sein, wie es in der Hansebelt-Region bereits praktiziert wird bzw. zukünftig umgesetzt werden soll.

Der Leitfaden dient dazu, die genannten Abwägungen der Verantwortlichen zu unterstützen. Sollte er dazu führen, dass Nachhaltigkeit bei der Planung von Gewerbegebieten eine immer stärkere Rolle spielt, hätte er seinen Zweck erfüllt.

## 3 AUFBAU DER STECKBRIEFE

### 3.1 GLIEDERUNG

Die obersten Zeilen der Steckbriefe (vgl. Abbildung 1) enthalten eine Kategorisierung des jeweiligen Steckbriefes.

Sie soll dazu dienen, die einzelnen Maßnahmen klaren Kategorien zuordnen zu können. Sie setzt sich aus zwei Elementen zusammen.

Die erste Stelle definiert die **Maßnahmengruppe**. Diese wird mit zwei bzw. drei Buchstaben abgekürzt und folgendermaßen abgeleitet:

- Energie (EN)
- Mobilität (MO)
- Gebietsmanagement (GM)
- Erschließung (ER)
- Gebäude (GB)
- Abwassernutzung (AW)
- Stromerzeugung (SE)
- Wärmeerzeugung (WE)
- Infrastruktur (IN)
- Ladeinfrastruktur (LIS)

Die Maßnahmengruppen werden gemäß Tabelle 1 den Maßnahmenbereichen zugeordnet.

Das darauffolgende Element bezeichnet die Position der Maßnahme innerhalb des Maßnahmenbereiches. Wenn verwandte Maßnahmen vorliegen, werden sie nicht mit einer eigenen Nummer versehen, sondern unterteilt mit Buchstaben (a, b, c etc.).




Die Einteilung ist nicht nach der Wirkung der Maßnahme definiert und soll keine Hierarchisierung darstellen. Die Nachhaltigkeitswirkung und die Möglichkeit zur Anwendung müssen vom räumlichen Kontext differenziert betrachtet und individuell eingeschätzt werden.

Tabelle 1: Zusammensetzung Kategorisierung

1 Managementsystem	2 Bauliche Maßnahme	3 Energie	4 Mobilität
EN Energie	ER Erschließung	SE Stromerzeugung	IN Infrastruktur
MO Mobilität	GB Gebäude	WE Wärmeerzeugung	LIS Ladeinfrastruktur
GM Gebietsmanagement	AW Abwassernutzung		



Die in Abbildung 1 dargestellte Maßnahme (begrünte Lärmschutzwände) wird der Maßnahmen-  
 gruppe „Erschließung“ (ER) zugeordnet und kann entsprechend der Nachhaltigkeitswirkung „Ver-  
 meidung von Emissionen“ zugeordnet werden. Innerhalb dieser Gruppe werden für die Kategori-  
 sierung aktive Lärmschutzmaßnahmen zusammengefasst. Begrünte Lärmschutzwände sind die  
 erste Maßnahme, die unter der Nummer 10 aufgeführt werden, weshalb sie mit dem Buchstaben  
 „a“ versehen wurden. Zusammengesetzt ist ihre Signatur **ER - 10a**.

 <span style="float: right;">   </span>	
Gewerbegebiete der Zukunft	
<b>ER - 10a</b>	
<b>Titel</b>	Begrünte Lärmschutzwand
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen
<b>Kategorie</b>	Erschließung




Abbildung 1: Kategorisierung der Steckbriefe

Um zu verdeutlichen, welche primäre Nachhaltigkeitswirkung mit der beschriebenen Maßnahme  
 verfolgt wird, ist im oberen rechten Rand jedes Steckbriefes ein Piktogramm angeheftet. Wenn  
 eine Maßnahme nicht nur einer zentralen Nachhaltigkeitswirkung zugeteilt werden konnte, werden  
 mehrere Piktogramme nebeneinander dargestellt. Ihre Bedeutung ist folgend zu verstehen:



*(Regen-) Wassermanagement*

Maßnahmen, die unter diesem Piktogramm zusammengefasst sind, ha-  
 ben einen positiven Einfluss auf das Regenwassermanagement des Ge-  
 bietes. Sie haben einen positiven Effekt auf den natürlichen Wasser-  
 haushalt und die Wasserhaushaltsbilanz.



*Ressourcenschonung*

Maßnahmen, die unter diesem Piktogramm zusammengefasst sind, ha-  
 ben einen positiven Einfluss auf den Ressourcenverbrauch während  
 der Erschließung, der Bebauung und der Nutzung des Gebietes.



*Vermeidung von Emissionen*

Maßnahmen, die unter diesem Piktogramm zusammengefasst sind, ha-  
 ben einen positiven Einfluss auf die Emissionen der Gebiete während  
 des Betriebes. Hierunter werden nicht nur Emissionen von Luftschad-  
 stoffen gefasst, sondern die generelle Minimierung schädlicher Umwelt-  
 auswirkungen, die vom Plangebiet ausgehen.

### 3.2 BESCHREIBUNG

Im Bereich „Beschreibung“ folgt eine Erläuterung der jeweiligen Maßnahme, illustriert mit Grafiken  
 oder Fotos.

### 3.3 NACHHALTIGKEITSWIRKUNG

Nachfolgend findet sich unter „Nachhaltigkeitswirkung“ eine qualitative Einschätzung der Wirkung der Maßnahme auf verschiedene Schutzgüter (vgl. Abbildung 2). Blaue Kennzeichnungen stehen für positive Wirkungen auf das jeweilige Schutzgut, orangefarbene Kennzeichnungen für negative. Die Wirkungen reichen von relativ gering (ein farbig hervorgehobenes Kästchen) bis relativ hoch (drei farbig hervorgehobene Kästchen). Ist zu einem Schutzgut kein Kästchen hervorgehoben, hat die Maßnahme auf dieses keine oder nur vernachlässigbare Auswirkungen.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass für die Abstufung zwischen vernachlässigbaren, geringen, mittleren und hohen Wirkungen keine quantitativen Maßstäbe bestehen. Die Auswirkungen einer bestimmten Maßnahme wie beispielsweise der Errichtung von Solarkollektoren etwa auf klimaschädliche Emissionen hängt u. a. von der Fläche der Kollektoren, dem Wärmebedarf und der Alternative, mit der Wärme ansonsten gewonnen werden könnte, ab. Dies kann naturgemäß im Rahmen der Steckbriefe nicht quantifiziert werden. Insofern verstehen sich die Einstufungen als grobe Indikation, in welchen Bereichen die Maßnahme hilfreich sein kann.

Gleiches gilt auch für die negativen Auswirkungen. So ist z. B. jede Maßnahme mit einem gewissen Bedarf an Ressourcen und Energie verbunden. Bei baulichen Maßnahmen ist dies unmittelbar evident. Aber auch eine Maßnahme wie die Einführung eines Managementsystems muss erarbeitet und laufend verfolgt werden, so dass Ressourcen wie Flächen für Büro oder Home Office, deren Beheizung, Schreibtische, Strom für IT, Papier für Drucke etc. benötigt wird. Vor diesem Hintergrund sind negative Auswirkungen nur dann gekennzeichnet, wenn eine besonders signifikante Beanspruchung bestimmter Schutzgüter zu erwarten ist - auch im Vergleich mit den positiven Wirkungen anderer Maßnahmen auf das Schutzgut. Auch die negativen Wirkungen sind insofern eine nicht quantifizierbare, grobe Indikation.

<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Abbildung 2: Darstellung der Nachhaltigkeitswirkungen

Folgende Nachhaltigkeitswirkungen wurden betrachtet (vgl. Abbildung 2):

- CO<sub>2</sub>Äq: Emissionen klimawirksamer Stoffe (CO<sub>2</sub>, Methan etc.);
- Luftschadstoffe: Emissionen von Stickoxiden, Schwefeldioxid, organischen Verbindungen, Feinstaub etc.;

- Schall: Schallemissionen;
- Licht: Emissionen von Licht mit Wirkungen auf Menschen, Insekten u. a.;
- Rohstoffe: Bedarf an Materialien;
- Graue Energie: Bedarf an Energie in der Herstellungsphase (z. B. für das Brennen von Tonziegeln oder die Herstellung von Wärmedämmsystemen);
- Flächen: Verfügbarkeit von Flächen für „eigentliche“ Gewerbeansiedlungen;
- Versiegelungsgrad: Versiegelung von Flächen;
- Natur / Landschaftsbild: Zeugnis menschlichen Handelns in und mit seiner natürlichen Umgebung. Kombination aus visuellen und nicht-visuellen Elementen wie Gerüchen, Geräuschen und Eindrücken. Rechtlich bestimmtes Schutzgut;
- Ortsbild: Gesamtheit des „urbanen“ Raumes. Idealerweise charakterisiert durch harmonisches Zusammenspiel zwischen städtebaulichen Elementen. Zeugnis gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und architektonischen Wandels (Identifikationspunkt);
- Stromversorgung: Bedarf an oder Angebot von Elektrizität;
- Wärmeversorgung: Bedarf an oder Angebot von Wärme;
- Kälteversorgung: Bedarf an oder Angebot von Kälte;
- Wasserversorgung: Bedarf an oder Angebot von (Trink- oder Brauch-) Wasser;
- Kraftstoffe: Bedarf an Kraftstoffen;
- Schutz vor Sturm - insbesondere bei extremen Stürmen;
- Schutz vor Extremniederschlägen;
- Schutz bei Hitze- und Trockenperioden bei wachsender Klimaerwärmung;
- Mikroklima: Auswirkungen auch während „normaler“ Klimaverhältnisse im unmittelbaren Umfeld der Maßnahme;
- Biodiversität / Artenschutz: Auswirkungen auf die Vielfalt von Tieren und Pflanzen z. B. durch Bereitstellung von Habitaten;
- Mensch: unmittelbare Auswirkungen auf Menschen;
- Sonstiges: Sonstige Nachhaltigkeitswirkungen sind ggf. explizit im Text erläutert.

### 3.4 UMSETZUNG

Unter „Umsetzung“ (vgl. Abbildung 3) ist dargestellt, wann und wie die Maßnahme umgesetzt werden kann bzw. für die Wirtschaftsförderungsgesellschaften ein relevantes Kriterium für die Vergabe von Gewerbeflächen sein kann.

Bei „Relevanz“ wird deutlich, von wem die Maßnahme initiiert werden kann bzw. ob sie ein mögliches Kriterium für die Vergabe von Gewerbeflächen ist:

- „Entwickler\*in“ bedeutet, dass die Maßnahme bei der Entwicklung und Erschließung des Gewerbegebietes durch einen kommunalen oder privaten Erschließungsträger, eine Wirtschaftsförderungsgesellschaft, die Kommune o. a. angestoßen werden kann.
- Bei „Bauherr\*in“ kann ein Immobilienprojektentwickler oder (Eigen-) Investor, der / die Gebäude und Einrichtungen auf einer einzelnen Parzelle des Gewerbegebietes errichtet, die Maßnahme veranlassen. Eine Wirtschaftsförderungs- oder Erschließungsträgergesellschaft kann es dann als Vergabekriterium berücksichtigen, ob er entsprechende Maßnahmen auf

seiner Parzelle plant. Ebenso kann es ein Vergabekriterium sein, ob er / sie bereits zusichern kann, dass sein/e Mieter\*innen entsprechende Maßnahmen umsetzen werden.<sup>1</sup>

- „Nutzer\*in / Mieter\*in“ bedeutet, dass die Maßnahme von den Gewerbeunternehmen, die die Gewerbeflächen oder Gebäude als Eigentümer\*in oder Mieter\*in nutzen,<sup>2</sup> beschlossen und durchgeführt werden kann.

Auf Wunsch der Wirtschaftsförderungs- und Erschließungsträgergesellschaften in der Hansebelt-Region wurden die Maßnahmensteckbriefe über die Filterung nach „Relevanz“ für diese Anwendungsfälle so abgebildet, dass sie, wie in einer Loseblattsammlung, jeweils in Ansiedlungs- oder Beratungsgesprächen eingesetzt werden können.

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation

Abbildung 3: Darstellung der Umsetzungswege

In einigen Fällen kann die Initiative von verschiedenen Träger\*innen ausgehen. Dies korrespondiert teilweise zu den Zeitpunkten, zu denen die Maßnahme angestoßen werden kann:

- „Errichtung (Bau)“ bedeutet, dass die Maßnahme im Zuge der Erschließung des Gewerbegebietes anwendbar ist.
- „Vermarktung“ bedeutet, dass die Maßnahme eingeleitet werden kann, während schon erste Flächen des Gebietes genutzt, aber weitere noch vermarktet werden.
- „Bestand (Betrieb)“ bedeutet, dass die Maßnahme in einem bereits weitestgehend genutzten Gewerbegebiet initiiert werden kann.

Einige Maßnahmen können in unterschiedlichen Phasen umgesetzt werden.

Investive Maßnahmentypen erfordern Investitionen in Infrastruktur, Geräte etc. Prozessuale erfordern dagegen ein laufendes Management. Auch hier sind u. U. Kombinationen denkbar: So erfordert Carsharing zunächst Investitionen in den Fuhrpark, ist dann aber ein laufender Prozess.

Unter „Durchsetzung“ wird abschließend dargestellt, mit welchen Instrumenten die Maßnahme gewährleistet werden kann.

### 3.5 RAHMENBEDINGUNGEN

Unter „Rahmenbedingungen“ werden sodann relevante gesetzliche Normen, Fördermöglichkeiten, bauliche Voraussetzungen u. ä. benannt.

<sup>1</sup> In diesem Sinne kann auch bei einer Maßnahme wie z. B. Energiemanagement, die nur vom Nutzer des Objektes durchgeführt werden kann, ein Kreuz bei „Bauherr\*in“ gesetzt sein, weil der Bauherr als Vermieter ggf. die Zusicherung geben kann, dass sein Mieter die Maßnahme umsetzen wird. Diese Betrachtungsweise war von den am Projekt beteiligten Wirtschaftsförderungsgesellschaften ausdrücklich gewünscht, um eine Filterung vergaberelevanter Maßnahmen zu ermöglichen.

<sup>2</sup> Nutzen sie die Gebäude als Eigentümer\*in, sind „Bauherr\*in“ und „Nutzer\*in / Mieter\*in“ identisch.

## 3.6 KOSTEN

Unter „Kosten“ finden sich, soweit möglich, Indikationen zu einmaligen und laufenden Nettokosten der Maßnahme. Angaben zu Kosten sind nicht bei allen Maßnahmen sinnvoll: So hängen beispielsweise die Kosten eines Energiekonzeptes von den zu untersuchenden Varianten sowie der gewünschten Bearbeitungstiefe ab. Bei den Kosten der ÖPNV-Anbindung lassen sich zwar die Kosten der baulichen Errichtung einer Bushaltestelle beziffern, die Kosten des laufenden Betriebs sind dagegen von der Einbindung in das ansonsten bestehende Netz (Entfernungen zu ohnehin im Umfeld des Gewerbegebietes bestehenden Linienwegen, Taktung, Bedienungszeiten, Größe und Antriebsart der Busse etc.) abhängig.

Wenn Kosten genannt sind, handelt es sich um Kosten zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses der vorliegenden Arbeiten. Angesichts der aktuell großen Volatilitäten können sich diese innerhalb weniger Monate oder gar Wochen signifikant verändern.

## 3.7 BEWERTUNG

„Bewertung“ enthält eine zusammenfassende Darstellung, unter welchen Umständen die beschriebene Maßnahme besonders empfehlenswert sein könnte bzw. was die Wirkungsschwerpunkte der Maßnahme sind.

## 3.8 BEISPIELE

„Beispiele“ enthält Hinweise auf Gewerbegebiete, in denen ähnliche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden. Dabei wurde nach Möglichkeit auf Gewerbegebiete im HanseBelt zurückgegriffen.

## 3.9 QUELLEN

„Quellen“ enthält Hinweise auf benutzte Literatur, Fotos etc.

## 4 MAßNAHMENÜBERSICHT

Kategorie	Steckbrief	CO <sub>2</sub> Äquivalente	Luftschadstoffe	Schall	Licht	Rohstoffe	"Graue Energie"	Flächen	Versiegelungsgrad	Natur / Landschaftsbild	"Orts"bild	Strom	Wärme	Kälte	Wasser	Kraftstoffe	Sturm	Extremniederschläge	Hitze- / Trockenperioden	Mikroklima	Biodiversität / Artenschutz	Mensch	Sonstiges
<b>Abwasser-nutzung</b>	AW - 01	Zisternen																					
<b>Energie</b>	EN - 01	Energiekonzept																					
	EN - 02	Klimaschutzmanagement																					
	EN - 03	Betriebliches Umweltmanagement																					
	EN - 04	Betriebliches Energiemanagement																					
	EN - 05	Auditierung																					
	EN - 06	Energiebeschaffung - gemeinschaftlich																					
<b>Mobilität</b>	MO - 01	Betriebliches Mobilitätsmanagement																					
	MO - 02	Carsharing / Fuhrparkmanagement																					
	MO - 03	Smart Parking																					
	MO - 04	Parkraumbewirtschaftung																					
	MO - 05	Fahrgemeinschafts-Unterstützung																					
	MO - 06	Poolfahrräder und -lastenräder																					
<b>Gebietsmanagement</b>	GM - 01	Breitbandgenossenschaft																					
	GM - 02	Ökologische Zwischennutzung																					
	GM - 03	(Flächen-) Nutzungs- und Leerstandsmanagement																					
	GM - 04	Ressourcenvernetzung / optimiertes Lieferkettenmodell																					
<b>Erschließung</b>	ER - 01a	Intelligente (Straßen-) Beleuchtung																					
	ER - 01b	Insektenfreundliche (Straßen-) Beleuchtung																					
	ER - 02	Recycling-Baustoffe																					
	ER - 03	Rückstrahlende Oberflächenbefestigungen																					
	ER - 04a	Wassergebundene Deckschicht																					
	ER - 04b	Schotterrasen																					

Kategorie	Steckbrief	CO <sub>2</sub> Äquivalente	Luftschadstoffe	Schall	Licht	Rohstoffe	"Graue Energie"	Flächen	Versiegelungsgrad	Natur / Landschaftsbild	"Orts"bild	Strom	Wärme	Kälte	Wasser	Kraftstoffe	Sturm	Extremniederschläge	Hitze- / Trockenperioden	Mikroklima	Biodiversität / Artenschutz	Mensch	Sonstiges			
Erschließung	ER - 04c	Rasenfugenpflaster																								
	ER - 04d	Betonpflaster mit Dränfugen																								
	ER - 04e	Pflasterdecke																								
	ER - 05a	Straßenbäume																								
	ER - 05b	Baumrigole mit Speicher																								
	ER - 05c	Retentionsmulden																								
	ER - 05d	Muldenkaskaden																								
	ER - 06a	Begrünte Betriebsgrundstücke																								
	ER - 06b	öffentliche Grünflächen																								
	ER - 06c	Retentionsbodenfilter																								
	ER - 06d	Vernetzung von Umfeld und Landschaft																								
	ER - 06e	Tiefbeet																								
	ER - 07a	Versickerungsmulden ohne Rigole																								
	ER - 07b	Versickerungsmulde mit Rigole																								
	ER - 08	Verdunstungsbecken																								
	ER - 09a	Regenrückhaltebecken																								
	ER - 09b	Naturnahe Wasserflächen																								
	ER - 10a	Begrünte Lärmschutzwand																								
	ER - 10b	Konventionelle Lärmschutzwand																								
	ER - 10c	Lärmschutzwall																								
Gebäude	GB - 01	Recyclbares Bauen																								
	GB - 02	Bauweise von Gewerbehallen																								
	GB - 03	Retentionsdächer																								
	GB - 04a	Extensive Gründächer																								
	GB - 04b	Intensive Grünbedachung																								

Kategorie	Steckbrief	CO <sub>2</sub> Äquivalente	Luftschadstoffe	Schall	Licht	Rohstoffe	"Graue Energie"	Flächen	Versiegelungsgrad	Natur / Landschaftsbild	"Orts"bild	Strom	Wärme	Kälte	Wasser	Kraftstoffe	Sturm	Extremniederschläge	Hitze- / Trockenperioden	Mikroklima	Biodiversität / Artenschutz	Mensch	Sonstiges
Gebäude	GB - 05a	Bodengebundene Fassadenbegrünung																					
	GB - 05b	Wandgebundene Fassadenbegrünung																					
	GB - 06	Passiver Lärmschutz																					
Strom-erzeugung	SE - 01	Klein(st)windkraftanlagen																					
	SE - 02a	Photovoltaikanlage Aufdach oder Fassade																					
	SE - 02b	Photovoltaikanlage auf Parkflächen oder anderen Freiflächen																					
	SE - 03	PVT-Anlage																					
Wärme-erzeugung	WE - 01	Solarthermie-Anlage																					
	WE - 02	Solarenergienutzung passiv																					
	WE - 03	Abwärme- und Umgebungs-wärmenutzung, Wärmepumpen																					
	WE - 04	BHKW																					
	WE - 05	Beschränkung auf betriebs-notwendige Gasanschlüsse																					
	WE - 06	Wärmenetz (klassisch / heiß oder kalt)																					
Infrastruktur	IN - 01	Mobilitätsstationen																					
	IN - 02	ÖPNV-Anbindung																					
	IN - 03	Fahrradparkplätze / -garagen																					
	IN - 04	Radwege																					
	IN - 05	Gleisanschluss																					
Lade-infrastruktur	LIS - 01	Ladeinfrastruktur E-Bikes, Pedelecs, E-Roller (Zweiräder)																					
	LIS - 02	Ladeinfrastruktur für elektrische Kraftfahrzeuge																					
	LIS - 03	Wasserstoff-Tankstelle																					

Die Matrix gibt an, welche Maßnahmen auf welche Schutzgüter „ein zahlen“. Positive Wirkungen sind in grau bis schwarz dargestellt, wobei schwarz eine tendenziell höhere und grau eine tendenziell niedrigere Wirkung zum Ausdruck bringt. Gelbe Felder indizieren negative Wirkungen.



## 5 LITERATURVERZEICHNIS

Bundesregierung. (7. November 2022). *Generationenvertrag für das Klima*. Abgerufen am 7. Juni 2023 von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>

CDU & Bündnis 90 / Die Grünen. (22. Juni 2022). *Koalitionsvertrag für die 20. Wahlperiode des Schleswig-Holsteinischen Landtages*. Abgerufen am 7. Juni 2023 von [https://www.cdu-sh.de/sites/www.cdu-sh.de/files/koalitionsvertrag\\_2022-2027\\_.pdf](https://www.cdu-sh.de/sites/www.cdu-sh.de/files/koalitionsvertrag_2022-2027_.pdf)

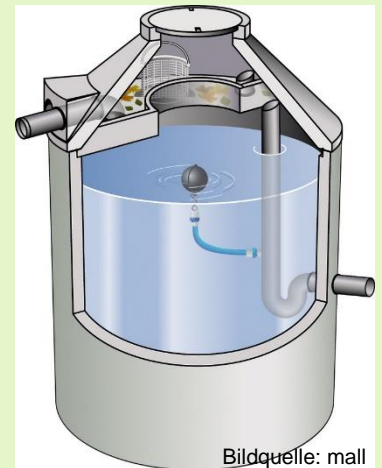
Vereinte Nationen. (o. J.). *Ziele für nachhaltige Entwicklung*. Abgerufen am 7. November 2022 von <https://unric.org/de/17ziele/>

Literaturhinweise zu Beschreibungen in den einzelnen Steckbriefen finden sich im jeweiligen Steckbrief.

## **6 ANHANG: STECKBRIEFE**



<b>AW - 01</b>							
<b>Titel</b>	Zisternen						
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen						
<b>Kategorie</b>	Abwassernutzung						
<b>Beschreibung</b>	<p>Bei der Abwassernutzung kann zwischen Grau- und Regenwassernutzung unterschieden werden.</p> <p>Bei der <u>Regenwassernutzung</u> wird das anfallende Niederschlagswasser in ober- oder unterirdischen Behältern gesammelt und bis zur Nutzung zwischengespeichert. Das gesammelte Regenwasser kann für die Gartenbewässerung oder auch im Haushalt z. B. für die Toilettenspülung verwendet werden. Durch die Nutzung des Regenwassers wird der Abfluss in das Kanalnetz/ den Vorfluter reduziert. Die Regenwasserspeicher müssen zwingend mit einem Notüberlauf ausgestattet werden. Der Notüberlauf kann je nach vorherrschenden Untergrundverhältnissen an eine Sickeranlage oder das Kanalnetz angeschlossen werden. Vor der Einleitung in die Zisterne muss das Niederschlagswasser durch einen Filter vorgereinigt werden. Regenwasserzisternen gibt es in unzähligen Ausführungen und Größen.</p> <p>Bei der <u>Grauwassernutzung</u> wird fäkalienfreies Abwasser gesammelt und zur Wiederverwendung aufbereitet. Die Aufbereitungsart ist abhängig von der Zusammensetzung des gesammelten Grauwassers sowie von der Art der Wiederverwendung. Durch die Verwendung des aufbereiteten Grauwassers wird der Abwasserabfluss reduziert, was zu einer Entlastung des Kanalnetzes und der Kläranlage führt.</p> <p>Sowohl bei der Regen- als auch bei der Grauwassernutzung reduziert sich der Trinkwasserverbrauch, wodurch die Grundwasserspeicher geschont werden. Je nach Art der Nutzung ist ggf. eine Trinkwassereinspeisung am Sammelbehälter erforderlich. Bei der Nutzung von Regen- oder Grauwasser im Haushalt ist ein zweites Leitungsnetz im Gebäude erforderlich, um sicherzustellen, dass es zu keiner Vermischung mit Trinkwasser kommt.</p>						
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Bildquelle: mall

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> Die geltenden Richtlinien und Regelwerke sind einzuhalten, u. a. DIN 1989-100, DIN EN 16941-1, DWA-A 117, DIN 1988-100			
Kosten	einmalig		laufend	
	<b>Ca. 140-1.000 €/m<sup>3</sup></b> Herstellungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammelbehälter,</li> <li>• Filter/ Reinigungsanlage,</li> <li>• Pumpe,</li> <li>• ggf. zweites Leitungsnetz.</li> </ul>		<b>Ca. 15-30 €/(a·m<sup>3</sup>)</b> Unterhaltungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen der Pumpenanlagen,</li> <li>• Stromkosten für Pumpenanlage,</li> <li>• Entschlammung des Sammelbehälters (bei Bedarf),</li> <li>• Säuberung der Filter,</li> <li>• ggf. Wartung der Aufbereitungsanlage,</li> <li>• ggf. Stromkosten für Aufbereitungsanlage.</li> </ul> Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung Abwassergebühr,</li> <li>• Reduzierung Trinkwassernutzung.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Der Einsatz von Systemen zur Regenwasser- und Grauwassernutzung schont die Trinkwasser-/ Grundwasservorräte und reduziert den Regenwasser- oder Schmutzwasseranfall.</p> <p>Der Einsatz solcher Systeme ist prinzipiell in jedem Gebiet möglich. Bei der Entscheidung für oder gegen eine solche Anlage sollte neben der Menge und der Qualität des anfallenden Grau- und Regenwassers auch der Bedarf an Grau- und/ oder Regenwasser berücksichtigt werden. Da in Gewerbegebieten tendenziell wenig Grünflächen vorhanden sind, wird i. d. R. nur wenig Wasser zur Bewässerung benötigt. Je nach Art des Gewerbes kann die Nutzung des Grauwassers im Gebäude (für z. B. Toilettenspülung) oder im Produktionsprozess neben ökologischen auch ökonomische Vorteile bringen.</p>			
regionale Beispiele	Wohngebiet „Schiefkoppel Süd“ in Eckernförde			
Quellen	BlueGreenStreets. (2022). <i>BlueGreenStreets Toolbox – Teil B: Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere</i> . Hamburg: BlueGreenStreets. Abbildung: mall Umweltsysteme. (o. J.). <i>Regenspeicher Reto Filterkorb</i> . Abgerufen am 5. Oktober 2022 von <a href="https://www.mall.info/produkte/regenwasserbewirtschaftung/regenwasserrueckhaltung/regenspeicher-retto-filterkorb/">https://www.mall.info/produkte/regenwasserbewirtschaftung/regenwasserrueckhaltung/regenspeicher-retto-filterkorb/</a>			



<b>EN - 01</b>				
<b>Titel</b>	Energiekonzept			
<b>Sektor</b>	Management(systeme)			
<b>Kategorie</b>	Energie			
<b>Beschreibung</b>	<p>Ein Energiekonzept ermittelt den Energiebedarf (Wärme, Strom etc.) eines Gewerbegebietes, beschreibt im Bestand ggf. Möglichkeiten seiner Senkung und identifiziert vor Ort vorhandene Energiequellen, einschließlich von Abwärmenutzungen (vgl. WE - 03). Somit kann zielgerichtet eine möglichst effiziente, kostengünstige und klimafreundliche Energieversorgung des Gewerbegebietes gestaltet werden.</p> <p>Die frühzeitige Erstellung eines Energiekonzeptes bietet die Möglichkeit, bereits bei der Erschließung die nötige Infrastruktur (z. B. Wärmenetze - vgl. WE - 06) mit zu errichten. Bei einer späteren Erstellung des Konzeptes sind u. U. bestimmte Versorgungsoptionen nicht mehr bzw. nur noch mit deutlichen Mehrkosten realisierbar.</p> <p>In der Errichtungs- und Vermarktungsphase sind die sich ansiedelnden Gewerbebetriebe und ihre Energiebedarfe oft noch nicht bzw. nur teilweise bekannt. Dann kann mit Annahmen zum Energiebedarf gearbeitet werden bzw. eine Charakterisierung der angestrebten Ansiedlungsarten nach energetischen Kriterien erfolgen. Das Gewerbegebiet lässt sich so mit einem definierten, wenn auch quantitativ flexiblen Versorgungsmix vermarkten. Ggf. können so auch Gewerbebetriebe, die bewusst auf eigene Nachhaltigkeit achten, besonders angesprochen werden. Hier kann ggf. neben der energetischen auch eine stoffliche Nutzung von Energieträgern wie Wasserstoff berücksichtigt werden.</p> <p>Im Bestand ist ein Energiekonzept vor allem dann sinnvoll, wenn bei einer größeren Anzahl von Betrieben altersbedingt oder aus ökonomischen Gründen ein Austausch der Beheizungssysteme ansteht. Der Vorteil ist hier, dass der Energiebedarf ebenso wie Abwärmequellen weitestgehend bekannt sind. Gleichzeitig sind aufgrund bestehender Strukturen die konzeptionellen Freiheitsgrade u. U. eingeschränkt, was dann im Konzept zu berücksichtigen ist.</p> <p>Die Einbeziehung benachbarter Wohn- oder Gewerbegebiete im Sinne eines gemeinsamen Konzeptes kann sowohl inhaltlich als auch fördertechnisch sinnvoll sein. Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b>Förderung:</b>            Im Rahmen des Förderprogramms Energetische Stadtsanierung (KfW 432) kann für bestehende Quartiere mit Wohnbebauung, die zusätzlich auch ein neues oder geplantes Gewerbegebiet beinhalten dürfen, ein Quartierskonzept mit 90-95 % der förderfähigen Kosten bezuschusst werden (75 % KfW, 15-20 % IB.SH).            Die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) fördert in Modul 1 die Erstellung einer Machbarkeitsstudie eines Konzeptes für ein neu zu errichtendes Wärmenetzsystem zu 50 % der förderfähigen Kosten.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Abhängig von der Größe und Komplexität des Gewerbegebietes, typischerweise 15 - 50 T€. Kosten im Bestand wegen der Erfassung des Status quo höher als bei der Errichtung. BEW-geförderte Machbarkeitsstudien beinhalten bereits die Leistungsphasen 1-4 HOAI und können daher Kosten bis etwa 100 T€ aufweisen. Es sind Fördermittel verfügbar (BEW, Energetischer Stadtsanierung (KfW 432))		Ggf. Kosteneinsparung durch preisgünstige und preisstabile Energieversorgung.	
<b>Bewertung</b>	Bei neu zu errichtenden Gewerbegebieten sollte ein Energiekonzept vom Erschließender so rechtzeitig erstellt werden, dass seine Ergebnisse im Zuge der Erschließung mit umgesetzt werden können. Im Bestand können Investor*innen (Vermieter*innen) oder Nutzer*innen ggf. gemeinsam mit der öffentlichen Hand die Erstellung eines Konzeptes anstoßen, vor allem, wenn ohnehin Erneuerungen von Heizsystemen verschiedener Betriebe anstehen. Es können gerade im Bestand je nach Art der angesiedelten Betriebe und ihrer aktuellen Energieversorgung erhebliche Einsparpotenziale bestehen.			
<b>regionale Beispiele</b>	Diverse Unternehmen			
<b>Quellen</b>	DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitfaden/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitfaden/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a> IB.SH. (o. J.). Energetische Stadtsanierung. Abgerufen am 31. Januar 2023 von <a href="https://www.ib-sh.de/produkt/energetische-stadtsanierung/">https://www.ib-sh.de/produkt/energetische-stadtsanierung/</a> KfW. (o. J.). Energetische Stadtsanierung – Zuschuss. Abgerufen am 12. September 2022 von <a href="https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/">https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/</a> Abbildung: IPP ESN Power Engineering GmbH			

EN - 02				
<b>Titel</b>	Klimaschutzmanagement			
<b>Sektor</b>	Management(systeme)			
<b>Kategorie</b>	Energie			
<b>Beschreibung</b>	<p>Unternehmen eines Gewerbegebietes können ein gemeinsames Klimaschutzmanagement einrichten, ggf. auch gemeinsam mit benachbarten Gebieten. Am Beginn der Aktivitäten steht in der Regel die Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes (ggf. in Kombination zu einem Energiekonzept - vgl. EN - 01), das Handlungsansätze für das Gewerbegebiet aufzeigt. Aufgaben des Klimaschutzmanagers oder der Klimaschutzmanagerin sind dann Maßnahmen zur Umsetzung des Konzeptes, die Beratung der Betriebe zu Einsparmöglichkeiten, Hinweise auf Fördermöglichkeiten und Unterstützung bei der Antragstellung, gemeinsame Beschaffungsinitiativen z. B. für Grünstrom, Initiativen zum Pooling der Anreise von Beschäftigten im Gebiet, die auf den MIV angewiesen sind, Beratung für Maßnahmen zur Klimafolgeanpassung etc.</p> <p>Die Unternehmen des Gewerbegebietes profitieren von einem gemeinsamen Klimaschutzmanagement somit nicht nur in Sachen Nachhaltigkeit, sondern es kann auch maßgeblich zur Senkung von Betriebskosten beitragen.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	Sofern der / die Klimaschutzmanager*in kommunal oder von kommunalen Einrichtungen / Betrieben eingestellt wird, ist eine Förderung von 70 bis 90 % über zwei Jahre sowie nachfolgend von 40 bis 60 % über weitere drei Jahre möglich. Eine direkte Förderung von Klimaschutzmanager*innen des Gewerbes erfolgt nicht mehr.			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Klimaschutzkonzept: typischerweise 20 bis 80 T€ Die Verfügbarkeit von Fördermitteln kann die Einbettung in kommunale Aktivitäten erfordern (z. B. Personal für ein Klimaschutzmanagement oder die Erstellung von Quartierskonzepten aus dem Programm KfW 432).		Bei Einstellung einer Person als Klimaschutzmanager*in ca. 52 T€ Gehalt p. a., ggf. abzüglich Förderung. Ggf. Einsparung von Betriebskosten.	
<b>Bewertung</b>	Ein gemeinsames Klimaschutzmanagement eines Gewerbegebietes bietet nicht nur die Chance, die Nachhaltigkeit des Gebietes zu stärken, sondern es kann auch zu signifikanten Einsparungen von Betriebskosten beitragen.			
<b>regionale Beispiele</b>	Klimaschutzmanagement für das Gewerbegebiet Kiel-Wellsee des Gewerbevereins des Handels- und Industriepark Kiel-Wellsee e.V. (HIP)			
<b>Quellen</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (o. J.). Erstellung von Klimaschutzkonzepten und Einsatz eines Klimaschutzmanagements. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/erstellung-von-klimaschutzkonzepten-und-einsatz-eines-klimaschutzmanagements">https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/erstellung-von-klimaschutzkonzepten-und-einsatz-eines-klimaschutzmanagements</a> DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a> Handels- und Industriepark Kiel-Wellsee e.V. (o. J.). Klimaschutzmanagement für das Gewerbegebiet Kiel-Wellsee. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.hip-kiel-wellsee.de/?page_id=528">https://www.hip-kiel-wellsee.de/?page_id=528</a> Abbildung: <a href="https://www.klimaschutz.de/de/service/mediathek">https://www.klimaschutz.de/de/service/mediathek</a> , abgerufen am 7. März 2023			



<b>EN - 03</b>		 		
<b>Titel</b>	Betriebliches Umweltmanagement			
<b>Sektor</b>	Management(systeme)			
<b>Kategorie</b>	Energie			
<b>Beschreibung</b>	<p>Ein Umweltmanagement umfasst die Organisation von Abläufen und Zuständigkeiten für ein nachhaltiges und umweltfreundliches Handeln. Dabei werden verschiedene Umweltaspekte eines Unternehmens erfasst und Potenziale aufgedeckt. Dazu gehören bspw. Emissionen, Abwasser, Energie- und Materialverbrauch, Abfall sowie gesamtheitliche Aspekte, wie z. B. die Produktbeschaffenheit, Arbeitswege der Beschäftigten etc.</p> <p>International anerkannte Zertifizierungen können gemäß ISO 14001 oder EMAS (Eco Management and Audit Scheme) erfolgen. Dabei erfüllt das Umweltmanagement EMAS die Anforderungen der Norm ISO 14001 und kann auch die Norm für Energiemanagementsysteme ISO 50001 (vgl. EN - 04) erfüllen. Analog zum Energiemanagementsystem erfolgt die Definition, Umsetzung und Wirksamkeitskontrolle von umweltrelevanten Maßnahmen in aller Regel auch nach dem PDCA- (Plan-Do-Check-Act-) Zyklus. Ebenso bedarf es einer regelmäßigen externen Überprüfung des Systems zur Bestätigung der Normkonformität.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	Die Norm ISO 140001 sowie EMAS beschreiben die Inhalte und Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem. Nach erfolgter Prüfung erhält das Unternehmen ein Zertifikat.			
<b>Kosten</b>	laufend			
	<p>Es fallen Kosten für eine/n externe/n Auditor*in (Zertifizierung), eine/n Energieberater*in (optional) sowie interne Kosten für einen Umweltmanagementbeauftragten an. Die Kosten sind u. a. abhängig von Unternehmensgröße, Mitarbeiterzahl, Aufwand etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten für Beratungsleistungen ca. 3.000 - 4.000 €/a</li> <li>• Kosten für Auditierung: ab ca. 5.000 €/a für Unternehmen mit 50 - 100 Angestellten</li> </ul>			
<b>Bewertung</b>	Das Umweltmanagement erzielt kontinuierliche Verbesserungen der betrieblichen Nachhaltigkeit. Die Zertifizierungen nach ISO 14001 und EMAS sind international anerkannt.			
<b>regionale Beispiele</b>	Diverse Unternehmen			
<b>Quellen</b>	<p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>Umweltgutachterausschuss (UGA) beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (o. J.). Ihr Einstieg in das EMAS-Umweltmanagement. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.emas.de/emas-anwenden">https://www.emas.de/emas-anwenden</a></p> <p>Abbildung: UGA (a. a. O.)</p>			



<b>EN - 04</b>			
<b>Titel</b>	Betriebliches Energiemanagement		
<b>Sektor</b>	Management(systeme)		
<b>Kategorie</b>	Energie		
<b>Beschreibung</b>	<p>Ein langfristiges und systematisches Energiemanagement führt durch das Sammeln und Bewerten von Energiedaten und -leistungszahlen sowie anschließender Entwicklung einer unternehmensspezifischen Energiepolitik und der Definition von Energiezielen zu stetigen Energieeinsparungen. Die Norm ISO 50001 hat sich als internationaler Standard für Energiemanagementsysteme etabliert.</p> <p>Die Norm macht Vorgaben für die Einführung und Aufrechterhaltung eines systematischen Energiemanagementsystems, dessen Wirksamkeit in regelmäßigen Abständen überprüft und von unabhängiger Stelle zertifiziert wird. Das Ziel ist die stetige Verbesserung der energiebezogenen Leistung durch die Analyse und Erschließung von ungenutzten Energieeffizienzpotentialen. Die Energiekosten sollen ebenso wie die CO<sub>2</sub>-Emissionen verringert werden, um einen wesentlichen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz zu leisten.</p> <p>Die Unternehmen werden dazu angehalten, eine Energiepolitik als strategische Vorgabe zu entwickeln und darauf aufbauend Energieziele abzuleiten, die es anschließend mittels konkreter Maßnahmen zu erreichen gilt. Dabei wird ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess - also die Steigerung der Energieeffizienz über Zeit - nach dem Modell des PDCA-Zyklus (Plan, Do, Check, Act) angestrebt.</p> <p>Neben der unmittelbaren Energiekosten- und CO<sub>2</sub>-Einsparung kann die Implementierung eines Energiemanagementsystems auch weitere Vorteile, z. B. als Voraussetzung bei der Einwerbung von Fördermitteln oder bei der Entlastung von Energiesteuern, bieten.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung.</p>		
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>			
	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	Die Norm ISO 50001 beschreibt die Inhalte und Anforderungen an ein Energiemanagementsystem. Nach erfolgter Prüfung erhält das Unternehmen ein Zertifikat.			
<b>Kosten</b>	<p>laufend</p> <p>Es fallen Kosten für einen externen Auditor (Zertifizierung), einen Energieberater (optional) sowie interne Kosten für einen Energiemanagementbeauftragten an. Die Kosten sind u. a. abhängig von Unternehmensgröße, Mitarbeiterzahl, Aufwand etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten für Beratungsleistungen ca. 3 - 4 T€/a</li> <li>• Kosten für Auditierung: ca. 3 T€/a für Unternehmen mit 50 - 100 Angestellten</li> </ul>			
<b>Bewertung</b>	Der Betrieb eines Energiemanagementsystems empfiehlt sich insbesondere für Unternehmen des produzierenden Gewerbes sowie Unternehmen anderer Branchen, deren Energiekosten einen nicht unwesentlichen Teil der Betriebskosten ausmachen.			
<b>regionale Beispiele</b>	Diverse Unternehmen			
<b>Quellen</b>	Abbildung: IPP ESN Power Engineering GmbH			



**EN - 05**

**Titel**                      Auditierung nach DIN 16247-1 (Energieaudit)

**Sektor**                     Management(systeme)

**Kategorie**                Energie

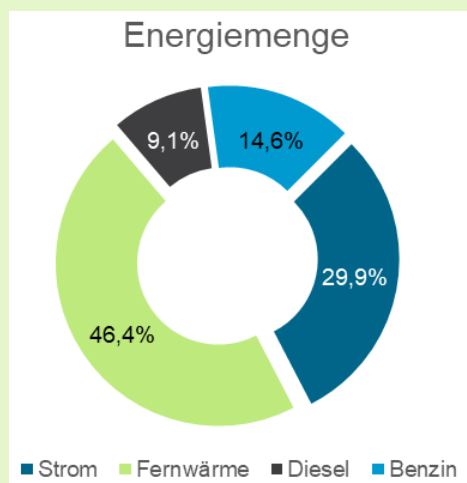
**Beschreibung**

Das Energieaudit nach DIN 16247-1 ist eine systematische Inspektion und Analyse des energetischen Ist-Zustandes einer Organisation mit dem Ziel, Energieeinsparpotentiale zu identifizieren und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz abzuleiten.

Bei kleinen und mittelständischen Betrieben (KMU) basiert die Durchführung auf Freiwilligkeit. Unternehmen, die über diesen Status hinaus gehen, sind auf Grundlage des Energiedienstleistungsgesetzes alle vier Jahre verpflichtet, ein Energieaudit durchzuführen - es sein denn, es wird ersatzweise ein Energie- oder Umweltmanagementsystem (vgl. EN - 04 und EN - 03) betrieben.

Das Energieaudit muss durch eine\*n speziell dafür geschulten Auditor\*in durchgeführt werden. Diese\*r kann dabei alternativ zu einem externen Dienstleister auch von der Organisation selbst gestellt werden. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle listet und verwaltet die Auditoren\*innen.

Indem zunächst über die Sektoren Strom, Heizung und Kraftstoffe detailliert aufgeschlüsselt wird, wo Energieverbräuche, -kosten und Emissionen entstehen, lassen sich Handlungsbereiche identifizieren, für die in einem zweiten Schritt konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und damit auch zu einem klimafreundlicheren Geschäftsbetrieb entwickelt werden. Anhand einer Priorisierung des Maßnahmenkataloges nach zu erwartenden Einspareffekten, Wirtschaftlichkeit und Durchführbarkeit (Umsetzungshorizont) werden Entscheidungsträger\*innen übersichtlich und strukturiert Handlungsoptionen präsentiert, was die Umsetzungschancen erhöht. Eine Umsetzungsverpflichtung der Maßnahmen besteht im Gegensatz zu anderen Managementsystemen nicht.



Nachhaltigkeitswirkung	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> Nach § 8 EDL-G sind Nicht-KMU alle 4 Jahre zu einem Energieaudit nach DIN EN 16247-1 verpflichtet.			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Abhängig von der Unternehmensgröße zwischen ca. 7 T€ und 20 T€		---	
<b>Bewertung</b>	Im Rahmen des Energieaudits werden Einsparpotenziale für Strom, Wärme, Kälte und Kraftstoffe aufgezeigt und entsprechende Maßnahmen definiert. Nach Umsetzung von Maßnahmen werden Energie, Emissionen und Kosten eingespart.			
<b>regionale Beispiele</b>	Diverse Unternehmen			
<b>Quellen</b>	BAFA. (30. November 2020). <i>Merkblatt für Energieaudits</i> . Abgerufen am 31. Januar 2023 von <a href="https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ea_merkblatt.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=14">https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ea_merkblatt.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=14</a> Abbildung: IPP ESN Power Engineering GmbH			



EN - 06				
<b>Titel</b>	Energiebeschaffung – gemeinschaftlich			
<b>Sektor</b>	Management(systeme)			
<b>Kategorie</b>	Energie			
<b>Beschreibung</b>	<p>Für ein Gewerbegebiet kann (grüne) Energie, insbesondere Strom, gemeinschaftlich beschafft werden. Dies kann kombiniert werden mit eigenen Energieanlagen und einem eigenen Stromnetz, sofern Erzeugungsanlagen wie Photovoltaik oder Windparks sich auf dem Gelände oder in unmittelbarer Nähe befinden. In diesem Fall (Direktleitung) lassen sich auch Umlagen und Abgaben auf den bezogenen Strom vermeiden, die bei klassischem Bezug aus dem öffentlichen Netz in aller Regel anfallen. Diese Direktbelieferung kann konzeptionell durch ein eigenes Energiekonzept (vgl. EN - 01) unterstützt und z. B. mittels eigenem Klimaschutzmanagement (vgl. EN - 02) prozessual begleitet werden. Auch die Erzeugung kann gemeinschaftlich organisiert werden.</p> <p>Die gemeinschaftliche Beschaffung kann günstigere Konditionen zur Folge haben und ggf. bestimmte Beschaffungswege (z. B. PPA - Power Purchase Agreements) mengenmäßig erst möglich machen. Bei differenzierteren gemeinsamen Beschaffungskonzepten könnten auch Entlastungen durch ein gemeinsames Lastmanagement möglich werden.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Administrative Kosten abhängig von der Komplexität der Beschaffungssituation, ggf. Kosten für die Unterstützungen durch professionelle Energieeinkäufer*innen.			
<b>Bewertung</b>	Die gemeinsame Energiebeschaffung kann deutliche Kosten reduzieren. Es bietet sich eine Verbindung mit anderen Kooperationsansätzen des Gewerbegebietes an (z. B. gemeinsames Klimaschutzmanagement; vgl. EN - 02).			
<b>regionale Beispiele</b>	Gewerbeverein des Handels- und Industriepark Kiel-Wellsee e.V. (HIP), vgl. (Handels- und Industriepark Kiel-Wellsee e.V., o. J.)			
<b>Quellen</b>	DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a> Handels- und Industriepark Kiel-Wellsee e.V. (o. J.). Klimaschutzmanagement für das Gewerbegebiet Kiel-Wellsee. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.hip-kiel-wellsee.de/?page_id=528">https://www.hip-kiel-wellsee.de/?page_id=528</a> Foto: Fields and power grid lines near Marten by David Purchase, CC BY-SA 2.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fields_and_power_grid_lines_near_Marten_-_geograph.org.uk_-_3034939.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fields_and_power_grid_lines_near_Marten_-_geograph.org.uk_-_3034939.jpg</a>			





<b>MO - 01</b>				
<b>Titel</b>	Betriebliches Mobilitätsmanagement			
<b>Sektor</b>	Management(systeme)			
<b>Kategorie</b>	Mobilität			
<b>Beschreibung</b>	<p>Ein betriebliches Mobilitätsmanagement umfasst die Organisation einer nachhaltigen und umweltfreundlichen Mobilitätsinfrastruktur. Dazu können verschiedene Maßnahmen gehören, welche sowohl den Fuhrpark und die betrieblichen Fahrten betreffen als auch die Mobilität der Mitarbeiter z. B. auf ihrem Arbeitsweg, ebenso wie die Bereitstellung von Informationssystemen zu verschiedenen möglichen Verkehrsmitteln. Diese können auch in Abstimmung mit den Trägern des ÖPNV bereitgestellt werden.</p> <p>Folgende Maßnahmen können zu einem betrieblichen Mobilitätsmanagement zusammengefasst werden: Car-sharing / Fuhrparkmanagement (vgl. MO - 02), Fahrgemeinschaftsunterstützung (vgl. MO - 05), Poolfahrräder und -lastenräder (vgl. MO - 06), Fahrradparkplätze/ -garagen(vgl. IN - 03), Ladeinfrastruktur (vgl. LIS - 01 &amp; LIS - 02).</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	laufend			
	<p>Es fallen Kosten für den internen Aufwand eines betrieblichen Mobilitätsmanagements an. Gegebenenfalls kann ein*e Klimaschutzmanager*in ein Mobilitätsmanagement mit anbieten.</p> <p>Die Kosten für die jeweiligen Maßnahmen sind in den einzelnen Steckbriefen genannt.</p>			
<b>Bewertung</b>	Ein Mobilitätsmanagement kann Verbesserungen der betrieblichen Nachhaltigkeit erzielen.			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	<p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>Abbildung: <a href="https://www.mobilitaet.lu/de/reiseplaner/">https://www.mobilitaet.lu/de/reiseplaner/</a>, abgerufen am 7. März 2023</p>			



## MO - 02

**Titel** Carsharing / Fuhrparkmanagement

**Sektor** Management(systeme)

**Kategorie** Mobilität

**Beschreibung**

Carsharing bzw. Fuhrparkmanagement dient dazu, Fahrzeuge (PKW, Kleintransporter u. ä.), die nur begrenzte Zeit im Einsatz sind, durch unternehmensübergreifende Verwendung effizienter zu nutzen. Zugunsten der gemeinsamen Nutzung können die individuelle Vorhaltung von mehreren Fahrzeugen in jedem einzelnen Betrieb, Stellplätze etc. reduziert werden. Die Verwaltung erfolgt zumeist über eine Website oder App.

Neben den direkten Kosten für Fahrzeuge und Infrastruktur reduziert Carsharing den administrativen Aufwand für die Betriebe (Wartung / Reparatur, Reifenwechsel etc.).

Klassisches Carsharing erfolgt stationär an einem Punkt (hier: im Gewerbegebiet), der Ausgangs- und Endpunkt aller Fahrten ist. Bei intensiverer Nutzung im Sinne eines Fuhrparkmanagements in eher urbanen Bereichen sind bei bestimmten Anbieter\*innen auch weitere Serviceleistungen wie die Bereitstellung der Fahrzeuge im jeweiligen Betrieb, die anschließende Abholung dort sowie Oneway-Mieten verfügbar.

Idealerweise werden Fahrzeuge mit vergleichsweise klimafreundlichem Antrieb (d. h. E-Fahrzeuge) eingesetzt. Dafür sind Stellplätze mit reservierten Lademöglichkeiten im Gewerbegebiet vorzusehen.

Die Organisation kann eigenverantwortlich im Gewerbegebiet, ggf. mit institutioneller Unterstützung wie z. B. der Koordinierungsstelle „Dörpsmobil SH“, oder durch professionelle Anbieter\*innen wie z. B. StattAuto eG oder klassische Autovermieter erfolgen.

Voraussetzung für die Aktivität entsprechender Anbieter im Gewerbegebiet ist eine plausibel absehbare Nachfrage, die aber i. d. R. nicht mit vertraglichen Mindestabnahmen der Nutzer verbunden ist.

Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung (vor allem bei seltener genutzten Fahrzeugen).



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b>Rechtlich:</b> Eine Stellplatzsatzung gibt vor, wie viele Stellplätze vorgehalten werden müssen.</p> <p><b>Fördermöglichkeiten:</b> Ladeinfrastruktur für Carsharing kann in Schleswig-Holstein über das Landesprogramm „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge“ zu 50 % gefördert werden.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<p>Für den/die Anbieter*in / Betreiber*in Kosten der Beschaffung der Fahrzeuge sowie für die Errichtung von Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge. Es sind Fördermittel verfügbar (Landesprogramm „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge“)</p>		<p>Laufende administrative Kosten werden durch Einsparungen der mehrfachen Beschaffung kompensiert.</p>	
<b>Bewertung</b>	<p>Carsharing / Fuhrparkmanagement reduziert den administrativen Aufwand für die einzelnen Betriebe, das überbetriebliche Teilen der Fahrzeugflotte spart Ressourcen (Fahrzeugbeschaffung, Stellplätze).</p>			
<b>regionale Beispiele</b>	<p>StattAuto eG in Lübeck &amp; Kiel, Dörpsmobil SH</p>			
<b>Quellen</b>	<p>Akademie für die Ländlichen Räume Schleswig-Holsteins e.V. (o. J.). Die Aufgaben der Koordinierungsstelle. Abgerufen am 09. Januar 2023 von <a href="https://www.doerpsmobil-sh.de/koordinierungsstelle/aufgaben">https://www.doerpsmobil-sh.de/koordinierungsstelle/aufgaben</a></p> <p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>StattAuto eG. (o. J.). Carsharing in Lübeck und Kiel. Abgerufen am 09. Januar 2023 von <a href="https://www.stattauto-hl.de/">https://www.stattauto-hl.de/</a></p> <p>Verlag C.H.BECK oHG. (2009). PdK Schleswig-Holstein - Landesbauordnung. Abgerufen am 09. Januar 2023 von <a href="https://beck-online.beck.de/?vpath=bib-data/komm_pdk/PdK-SH-F3SH/cont/PdK-SH-F3SH.anhang30-anlage1.htm">https://beck-online.beck.de/?vpath=bib-data/komm_pdk/PdK-SH-F3SH/cont/PdK-SH-F3SH.anhang30-anlage1.htm</a></p> <p>WTSH Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH. (o. J.). Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Abgerufen am 13. September 2022 von <a href="https://wtsh.de/de/ladeinfrastruktur-fuer-elektrofahrzeuge">https://wtsh.de/de/ladeinfrastruktur-fuer-elektrofahrzeuge</a></p> <p>Foto: Kim Holger Kelting, CC BY 4.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 1. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stattauto_20170221_111138.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stattauto_20170221_111138.jpg</a></p>			



**MO - 03**

**Titel** Smart Parking

**Sektor** Mobilität

**Kategorie** Infrastruktur

**Beschreibung**

Smart Parking umfasst das intelligente Vernetzen von verfügbaren Parkflächen und die Errichtung von dynamischen Parkleitsystemen in Echtzeit. Ziel ist eine Optimierung der Parkflächenauslastung sowie eine Reduzierung von Verkehrsaufkommen bei der Suche nach Parkmöglichkeiten. Eine Einbindung dessen in eine digitale Parkraumbewirtschaftung (vgl. MO - 03) ist möglich.

Die Parkplätze werden einzeln oder flächenübergreifend mit Sensoren auf ihre Belegung überwacht. Die Sensoren können am Boden, an Decken oder Masten installiert werden. An den Einfahrten zum Gewerbegebiet sowie an großen Kreuzungen können digitale Anzeigetafeln die verfügbare Anzahl an Plätzen sowie die Richtung der Parkplätze anzeigen. Vor allem in engen Parkhäusern sind kleine Lotsen hilfreich.

Aus den gewonnenen Belegungsdaten können Rückschlüsse auf die benötigte Menge an Parkplätzen gezogen werden und diese dann ggf. angepasst werden.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parkplatzsensor: ca. 200 € - 400 €</li> <li>Dynamische Anzeigetafel: ab 100 € bis ca. 1.000 €</li> </ul>		Geringe Kosten für Datenübertragung, Betrieb von Anzeigetafeln etc., ggf. Kosten für Softwarenutzung zur Auswertung und Verwaltung	
<b>Bewertung</b>	Durch die Nutzung von digital ausgeschriebenem Parkflächen wird ein reibungsloser Verkehrsfluss gefördert. Durch eine kurze Parkplatzsuche können Emissionen eingespart werden. Durch die optimierte Nutzung lassen sich Flächeninanspruchnahmen verringern.			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	Fotos: GeorgDerReisende, CC BY-SA 4.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 18. Oktober 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Am_Markt,_4,_Bad_Hersfeld,_Landkreis_Hersfeld-Rotenburg.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Am_Markt,_4,_Bad_Hersfeld,_Landkreis_Hersfeld-Rotenburg.jpg</a> (oben). Fabian Horst, CC BY-SA 4.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 18. Oktober 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2020-06-26_-_Park%26Control_Sensoren_(3).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2020-06-26_-_Park%26Control_Sensoren_(3).jpg</a> (unten).			



<b>MO - 04</b>				
<b>Titel</b>	Parkraumbewirtschaftung			
<b>Sektor</b>	Management(systeme)			
<b>Kategorie</b>	Mobilität			
<b>Beschreibung</b>	<p>Das Gewerbegebiet kann als verkehrsarmes Gewerbegebiet konzipiert werden. Parkflächen im öffentlichen Raum werden begrenzt und bewirtschaftet (Parkgebühren) oder z. T. nur für Kurzparker*innen zugelassen. Die einzelnen Betriebe können verpflichtet werden, auch auf ihrem Grundstück nur begrenzt Parkflächen zur Verfügung zu stellen. Die Ausrichtung fokussiert auf Pendler*innen, betrifft aber auch Besucher*innen. Eine digitalisierte Parkraumbewirtschaftung durch sensorische Überwachung der Parkflächenbelegung ist ebenfalls möglich (vgl. MO - 02). Der Parkplatz kann dann direkt über eine App gebucht und gezahlt werden, z. B. easy-park, Parkster etc.</p> <p>Restriktionen beim Parkraum sollten kombiniert werden mit der Schaffung von alternativen Angeboten, wie z. B. einer adäquaten ÖPNV- und Velorouten-Anbindung (vgl. IN - 02 und IN - 04), attraktiven Fahrradstellplätzen (vgl. IN - 03) oder Fahrgemeinschafts-Apps (vgl. MO - 05).</p> <p>Im Bestand ist auch der Rückbau von Parkflächen möglich.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Boden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersparnis von Parkflächen: ca. 220 € pro Stellplatz</li> <li>• Kosten für ein Schild zum Kurzzeitparken o. a. ca. 40 €</li> <li>• Kosten eines Parkscheinautomaten ca. 5.000 - 10.000 €.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersparnis Unterhalt Parkflächen ca. 50 € p. a. pro Stellplatz</li> <li>• Unterhaltskosten Parkscheinautomat ca. 500 € p. a.</li> <li>• Kosten für digitalen Parkscheinanbieter</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	Die Begrenzung der Anzahl an Park- und Stellplätzen sollte in Gewerbegebieten mit Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbunds (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) einhergehen, um der Verlagerung des ruhenden Verkehrs in angrenzende Quartiere vorzubeugen. Bei Verfügbarkeit adäquater Alternativen kann die Attraktivität als nachhaltiges Gewerbegebiet gerade für ökologisch sensible Betriebe gesteigert werden.			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	<p>Agora Verkehrswende. (2022). Umparken – den öffentlichen Raum gerechter verteilen. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2022/Umparken/Agora-Verkehrswende_Factsheet_Umparken_Auf-lage-4.pdf">https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2022/Umparken/Agora-Verkehrswende_Factsheet_Umparken_Auf-lage-4.pdf</a></p> <p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>Foto: KMJ, CC BY-SA 3.0 &lt;<a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parkscheinautomat_01_KMJ.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parkscheinautomat_01_KMJ.jpg</a>.</p>			







<b>MO - 05</b>				
<b>Titel</b>	Fahrgemeinschafts-Unterstützung			
<b>Sektor</b>	Management(systeme)			
<b>Kategorie</b>	Mobilität			
<b>Beschreibung</b>	<p>Für die An- und Abreise zum Arbeitsplatz der Mitarbeiter*innen im Gewerbegebiet, die nicht mit ÖPNV, Fahrrad oder zu Fuß erfolgen kann, die also mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) erfolgt, können bei gleichen Strecken Fahrgemeinschaften organisiert werden. Dies ist über eine eigene App des Gewerbegebietes möglich, oder indem bestehende, offene Apps wie z. B. flinc, pendlerportal.de, PENDLA, Twogo, fahrgemeinschaft.de oder die Mitfahrbank-App von Boben op für das Gewerbegebiet gezielt beworben werden. Allgemein verfügbare Apps weisen den Vorteil auf, dass auch Pendler*innen, die Ziele in der Nähe des Gewerbegebietes ansteuern, mit einbezogen werden können. So lassen sich PKW-Fahrten zum und grundsätzlich auch Parkflächen im Gewerbegebiet reduzieren, langfristig ggf. auch der PKW-Bestand.</p> <p>Fahrgemeinschaften können auch durch „Mitfahrbänke“ unterstützt werden, die für begrenzte Wartezeiten einen angemessenen Witterungsschutz bieten. Die Organisation könnte z. B. bei einem gemeinsamen Klimaschutzmanagement (vgl. EN - 02) liegen. Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung bei den Mitarbeiter*innen, dadurch Attraktivitätssteigerung der Unternehmen.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer / Mieter	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	<b>einmalig</b>		<b>laufend</b>	
	Einmalige Kosten für eine eigene App des Gewerbegebietes abhängig von den Anforderungen, Nutzung vorhandener Portale i. d. R. ohne Einmalkosten.		Nutzung vorhandener Portale teilweise kostenpflichtig, in vielen Fällen aber kostenfrei. Kosteneinsparungen durch verringerte Nachfrage nach Parkplätzen und mögliche Reduzierung derer.	
<b>Bewertung</b>	Die Einrichtung oder Bewerbung entsprechender Portale stellt einen einfachen und kostengünstigen Weg zur Reduzierung des MIV durch Pendler*innen dar - gerade für Gewerbegebiete im ländlichen Raum mit hohem MIV-Anteil.			
<b>regionale Beispiele</b>	Mitfahrbank-App von Boben Op			
<b>Quellen</b>	<p>Boben Op Klima- &amp; Energiewende e.V. (o. J.). Mitfahrbank-App. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.bobenop.de/projekte/mitfahrbank/60-mf-aktuelles/234-mitfahrbank-app">https://www.bobenop.de/projekte/mitfahrbank/60-mf-aktuelles/234-mitfahrbank-app</a></p> <p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>Winterer, A. (3. Mai 2018). Mitfahrgelegenheiten &amp; Fahrgemeinschaften: Die 10 wichtigsten Portale. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://utopia.de/ratgeber/mitfahrgelegenheiten/">https://utopia.de/ratgeber/mitfahrgelegenheiten/</a></p> <p>Foto: IPP ESN Power Engineering GmbH</p> <p>Abbildung: Wiki-cgr, CC BY-SA 3.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zeichen_P%2BM_mit_Hintergrund.png">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zeichen_P%2BM_mit_Hintergrund.png</a>.</p>			



<b>MO - 06</b>				
<b>Titel</b>	Poolfahrräder & -lastenräder			
<b>Sektor</b>	Mobilität			
<b>Kategorie</b>	Sharing			
<b>Beschreibung</b>	<p>Neben einer konventionellen PKW-Flotte kann auch ein Pool aus Fahrrädern und Lastenrädern angeschafft werden. Mitarbeitende können insbesondere für kurze Strecken die Fahrräder, ggf. in Form von E-Bikes, anstelle eines Pool- oder Dienstwagens nutzen und entlasten damit durch nachhaltige Mobilität die Umwelt. Zudem verringern sich die Kosten für die Bereithaltung von ausreichend verfügbaren Dienstwagen und Stellplätzen.</p> <p>Eine Zusammenarbeit mit einem Bikesharing-Anbieter, z. B. nextbike oder Call a Bike, ist möglich. Dieser könnte sich ggf. an eine Mobilitätsstation (vgl. IN – 01) anbinden. Das Bikesharing kann unternehmensintern oder -übergreifend als auch für das gesamte Gewerbegebiet eingeführt werden und Synergieeffekte, bspw. bei den Kosten, erzielen.</p>			
	 			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p>Damit Fahrräder und Lastenfahrräder als Ersatz von Dienstwagen angenommen werden, sollte zuvor die Anwendbarkeit untersucht werden. Dabei sind bspw. die Lage des Gewerbegebietes, die möglichen (Kurzstrecken-) Einsätze eines Unternehmens, der Ausbau von Radwegen im Umkreis etc. zu erörtern.</p> <p><b><u>Fördermöglichkeiten:</u></b></p> <p>Das BAFA fördert die Anschaffung von elektrische betriebenen Lastenfahrrädern mit 25 % der projektbezogenen Kosten (max. 2.500 € je Lastenrad).</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Kosten für Beschaffung eines Fahrrades: ab ca. 1.000 € Kosten für Beschaffung eines Lastenrades: ab ca. 2.500 € Für E-Lastenfahrräder und E-Lastenanhänger sind Fördermittel verfügbar (BAFA).		Zusammenarbeit mit Bike-Sharing Anbieter: ab ca. 1 € je Mitarbeiter*in und Monat, ggf. fallen zusätzliche Kosten für Fahrzeiten an.  Einsparung durch positive gesundheitliche Wirkungen des Radfahrens der Beschäftigten.	
<b>Bewertung</b>	<p>Durch eine nachhaltige Fahrzeugflotte werden Emissionen eingespart und Lärm reduziert. Der Betrieb und Unterhalt eines Fahrrades/Lastenrades ist kostengünstig und kann potentiell einen konventionell betriebenen PKW ersetzen. Die zusätzliche Bewegung der Mitarbeiter*innen ist gesundheitsfördernd.</p>			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	<p>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (o. J.). E-Lastenfahrräder. Abgerufen am 18. Oktober 2022 von <a href="https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/E-Lastenfahrrad/e-lastenfahrrad_node.html">https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/E-Lastenfahrrad/e-lastenfahrrad_node.html</a></p> <p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>Fotos: TeWeBs, CC BY-SA 4.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 19. Oktober 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BS_Bike_Sharing_Station.JPG">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BS_Bike_Sharing_Station.JPG</a> (oben). JoachimKohlerBremen, CC BY-SA 4.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 19. Oktober 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ups_Elektro-Lastenfahrrad_in_Oldenburg_(Oldb).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ups_Elektro-Lastenfahrrad_in_Oldenburg_(Oldb).jpg</a> (unten).</p>			

## GM - 01

**Titel** Breitbandgenossenschaft

**Sektor** Management(systeme)

**Kategorie** Gebietsmanagement

**Beschreibung**

Eine gut ausgebaute Breitband-Internetverbindung wird in Zukunft immer mehr an Bedeutung zunehmen. Schon jetzt ist eine gute Internetverbindung für viele Unternehmen Voraussetzung um sich an einem Standort anzusiedeln.



Die Bildung einer Breitbandgenossenschaft erreicht einen schnelleren Breitbandausbau in ländlichen Regionen, die von Telekommunikationsunternehmen häufig nicht bedient werden. Für die Bildung einer solchen Genossenschaft ist eigenständiges Engagement von ansässigen Unternehmen und der Zusammenschluss dieser zu einer Genossenschaft oder anderen Gesellschaftsform mit gemeinsamem Ziel notwendig.

Um einen Überblick über mögliche Ausbaupläne von den lokal agierenden Telekommunikationsunternehmen zu erhalten, können diese um Mitteilung der regionalen Ausbauplanungen gebeten werden. Der Zusammenschluss zu einer Genossenschaft ist insbesondere deshalb sinnvoll, da die einzelnen Mitglieder demokratisch agieren und somit die Interessen aller Mitglieder in gleichem Maße beachtet werden. Andere Gesellschaftsformen haben ggf. operative Vorteile.

Das Breitband-Kompetenzzentrum Schleswig-Holstein e.V. (BKZ.SH) bietet Unterstützung im Bereich des Wissenstransfers und der Beratung zum Ausbau von Glasfasernetzen.

Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung, Arbeitseffizienz.

Nachhaltigkeitswirkung	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<b>Fördermöglichkeiten:</b> Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepublik Deutschland: Zuschuss von 50 % bis 70 % der förderfähigen Kosten			
Kosten	Einmalig		laufend	
	Die Mitglieder zahlen einen Beitrag zur Aufnahme in die Genossenschaft, die Genossenschaft trägt die Kosten für den Ausbau des Breitbandnetzes. Es sind Fördermittel verfügbar (Förderung zur Unterstützung des Breitbandausbaus in der Bundesrepublik Deutschland)		Es fallen administrative Kosten an.	
Bewertung	Der Zusammenschluss zu einer Genossenschaft ist ein geeignetes Mittel, um einen verhältnismäßig kostengünstigen Anschluss des Gebietes an ein Breitbandnetz zu erreichen – vor allem dann, wenn sich kein darauf spezialisierter Dienstleister anbietet.			
regionale Beispiele				
Quellen	atene KOM GmbH. (o. J.). <i>Onlineplattform zur Bundesförderung Breitband</i> . Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://projekttraeger-breitband.de/login">https://projekttraeger-breitband.de/login</a> Foto: Triplec85, CC BY-SA 4.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 31. Januar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2022-03-30_Grabenlose_und_umweltfreundliche_Technik_f%C3%BCr_den_Breitbandausbau_(Internet)_in_Tauberbischofsheim_4.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2022-03-30_Grabenlose_und_umweltfreundliche_Technik_f%C3%BCr_den_Breitbandausbau_(Internet)_in_Tauberbischofsheim_4.jpg</a>			



<b>GM - 02</b>				
<b>Titel</b>	Ökologische Zwischennutzung			
<b>Sektor</b>	Managementsysteme			
<b>Kategorie</b>	Gebietsmanagement			
<b>Beschreibung</b>	<p>Teil eines modernen Baulandmanagements ist auch die Überlegung zur temporären Zwischennutzung ungenutzter Baugrundstücke. Die Etablierung von Zwischennutzungen ist dabei in Bestandsgebieten, wo sich noch Flächen in der Vermarktung befinden, als auch in neuen Gewerbegebieten möglich. Die Art der Zwischennutzung kann divers ausfallen. Eine Möglichkeit ist die Errichtung eines temporären Grünlandes bzw. einer temporären Grünfläche als ökologische Zwischennutzung (z. B. Regiosaaten). Sie sind wenig kostenintensiv und haben gleichzeitig einen positiven Einfluss auf den lokalen Wasserhaushalt, das Mikroklima und die Biodiversität.</p> <p>Es muss jedoch dringend eine regelmäßige Grünpflege stattfinden, um das Entstehen von Gehölz- oder Biotopstrukturen zu verhindern, welche unter Umständen einen besonderen Schutzstatus genießen und die generelle Nutzbarkeit der Fläche einschränken. Diese empfiehlt sich jedoch aus den gleichen Gründen auch bei Brachflächen.</p> <p>Gleichermaßen kann eine fehlende Grünpflege zu einem ungepflegten Gesamteindruck des Gewerbegebietes führen. Unter Umständen können unerwünschte Abfallablagerungen die Folge sein.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<b>Gesetzliche Vorgaben:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugesetzbuch (BauGB)</li> <li>• Baunutzungsverordnung (BauNVO)</li> <li>• Landesbauordnung Schleswig-Holstein (LBO)</li> <li>• Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)</li> <li>• Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG)</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<b>Abhängig von der Gestaltung</b> Herstellungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raseneinsaat,</li> <li>• Einpflanzungen.</li> </ul>		<b>Abhängig von der Gestaltung</b> Unterhaltungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grünpflege</li> <li>• Allerdings keine signifikanten Kostenunterschiede zu brach liegenden Flächen.</li> </ul>	
Bewertung	Die beschriebene Zwischennutzung ist bereits in der Hansebelt-Region im Einsatz und erfährt eine positive Resonanz. Die Zwischennutzung von alternativ brachliegenden Flächen grundsätzlich zu begrüßen. Erforderlich ist jedoch eine konsequente Pflege, die allerdings genauso bei Brachflächen erforderlich sein kann.			
Quellen	Forum Baulandmanagement NRW / Institut für Bodenmanagement. (2008). Temporäre Nutzungen als Bestandteil des modernen Baulandmanagements. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://d-nb.info/996013288/34">https://d-nb.info/996013288/34</a> Abbildung: <a href="https://pixabay.com/de/photos/pflanzen-anpflanzen-setzling-4960823/">https://pixabay.com/de/photos/pflanzen-anpflanzen-setzling-4960823/</a> , abgerufen am 30. August 2022			



GM - 03			
<b>Titel</b>	(Flächen-) Nutzungs- und Leerstandsmanagement		
<b>Sektor</b>	Management(systeme)		
<b>Kategorie</b>	Gebietsmanagement		
<b>Beschreibung</b>	<p>Das Nutzungs- und Leerstandsmanagement – sowohl auf betrieblicher Ebene als auch überbetrieblich für das gesamte Gewerbegebiet – zielt auf eine effiziente Nutzung von bspw. Flächen, Beleuchtung, Büroinventar etc. ab - insbesondere auch, wenn diese durch bspw. Leerstand (vorübergehend) ungenutzt sind. Durch das erfolgreiche Management der zuvor genannten Ressourcen lassen sich Kosten und Emissionen einsparen.</p> <p>Ein weiteres Beispiel für ein Nutzungsmanagement ist das Desksharing, bei dem Büroräume und -plätze verringert werden können, indem die Mitarbeiter*innen keine feste Arbeitsplätze haben, sondern diese entsprechend den Anwesenheiten geteilt werden. Die Belegung der Plätze kann z. B. in einer App gebucht werden oder durch feste Absprachen der Mitarbeiter*innen und Home-Office-Zeiten geregelt sein.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparungen</p>		
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
			Individuell zu prüfen.	
<b>Bewertung</b>	Ein Nutzungsmanagement erhöht die Effizienz der genutzten Ressourcen und erzielt je nach Bereich Einsparungen von Emissionen, Ressourcen, Fläche etc.			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a> Abbildung: <a href="https://www.flaticon.com/free-icons/for-sale">https://www.flaticon.com/free-icons/for-sale</a> title="for sale icons"> For sale icons created by Smashicons - Flaticon</a>. Abgerufen am 31. Januar 2023			

## GM - 04

**Titel** Ressourcenvernetzung / optimiertes Lieferkettenmodell

**Sektor** Management(systeme)

**Kategorie** Gebietsmanagement

**Beschreibung**

Das Ziel einer Ressourcenvernetzung, sowohl in als auch zwischen Betrieben, ist die Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz durch die Optimierung der Ausnutzung von möglichen Synergien zwischen Produktionsprozessen und Versorgungssystemen.

Dabei kann es sich z. B. um die Nutzung eines Reststoffes von Betrieb A als Rohstoff von Betrieb B handeln,



um die Nutzung von Abwärme in benachbarten Betrieben, aber auch um den Zusammenschluss zur optimalen Nutzung von selbst produzierter Energie durch z. B. Photovoltaik. So lassen sich Kosten minimieren und Erlöse optimieren. Ein gemeinsamer Einkauf von bspw. Verbrauchsgütern, Bürobedarf, Wartungen, Gebäudereinigung etc. kann zu Kosteneffizienz beitragen.

Diese Optimierungen können auch lokal stattfinden und durch eine vernetzte, übergeordnete Analyse und Organisation die örtlichen Potenziale ausschöpfen. Idealerweise werden entsprechende Zusammenhänge bereits bei der Ansiedlung von Betrieben erkundet bzw. die Auswahl von betrieben entsprechend gesteuert.

Ggf. können entsprechende Maßnahmen von einem Klimaschutzmanagement organisiert werden (vgl. EN - 02).



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen				
Kosten	einmalig		laufend	
			Personalkosten, ggf. im Rahmen eines Klimaschutzmanagements	
Bewertung	Das entsprechende Management kann aufwändig sein, aber auch zu großen Ressourceneinsparungen führen. Gerade wenn absehbar ist, dass besonders ressourcenintensive Betriebe angesiedelt werden, könnte frühzeitig nach Betrieben mit Synergien gesucht werden.			
regionale Beispiele				
Quellen	<p>Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz. (Januar 2019). Branchen- und prozessübergreifende Ressourcennutzung an Papierfabrikstandorten. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.bifa.de/fileadmin/_migrated/pics/181228_Broschuere_Papierfabrik.pdf">https://www.bifa.de/fileadmin/_migrated/pics/181228_Broschuere_Papierfabrik.pdf</a></p> <p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>Forschungszentrum Karlsruhe (PTKA). (o. J.). Energieeffizienz in der Produktion. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/forschungsthemen/energie/Studie_Energieeffizienz-in-der-Produktion.pdf">https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/forschungsthemen/energie/Studie_Energieeffizienz-in-der-Produktion.pdf</a></p> <p>VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH. (o. J.). Gewerbegebiet. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.ressource-deutschland.de/werkzeuge/loesungsentwicklung/prozessketten/gewerbegebiet">https://www.ressource-deutschland.de/werkzeuge/loesungsentwicklung/prozessketten/gewerbegebiet</a></p> <p>Foto: DAVID HOLT from London, England, CC BY 2.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/2.0">https://creativecommons.org/licenses/by/2.0</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 31.01.2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:London_June_1_2016_018_Islington_Garbage_Truck_VK57_ULS_(26787127013).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:London_June_1_2016_018_Islington_Garbage_Truck_VK57_ULS_(26787127013).jpg</a></p> <p>Grafik: Recycle icons created by Freepik - Flaticon, Abgerufen am 31. Januar 2023 von <a href="https://www.flaticon.com/free-icon/triangular-arrows-sign-for-recycle_46080?term=recycle&amp;page=1&amp;position=4&amp;origin=tag&amp;related_id=46080">https://www.flaticon.com/free-icon/triangular-arrows-sign-for-recycle_46080?term=recycle&amp;page=1&amp;position=4&amp;origin=tag&amp;related_id=46080</a></p>			

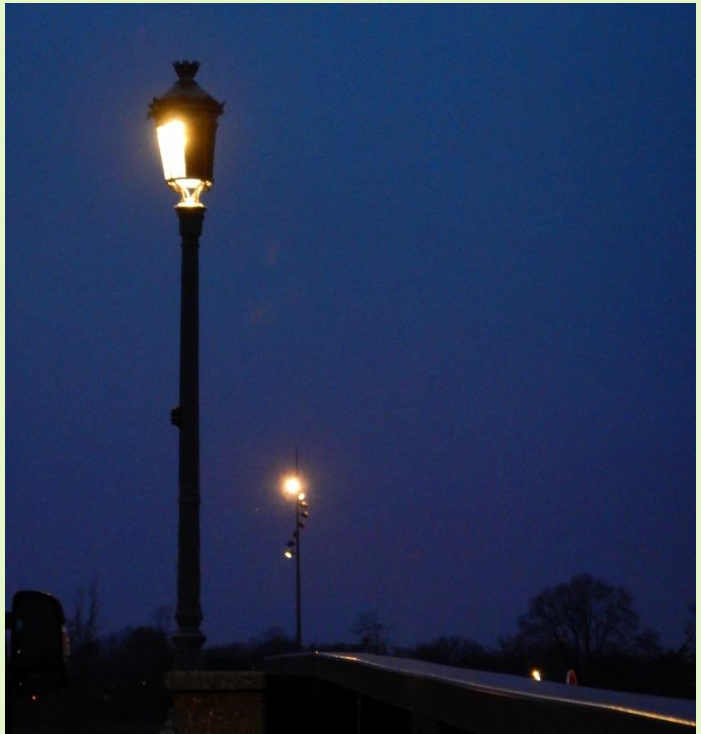


ER - 01a				
<b>Titel</b>	Intelligente (Straßen-) Beleuchtung			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Erschließung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Eine intelligente (Straßen-) Beleuchtung zeichnet sich dadurch aus, dass das Licht nur dann heller / eingeschaltet wird, wenn sich Fahrzeuge oder Fußgänger*innen nähern. Das Licht ist sonst gedimmt oder ausgeschaltet, was sowohl Strom spart als auch Umwelt und Tiere schont.</p> <p>Bildquelle: TRILUX</p> <p>Sensoren an den Straßenlaternen erfassen Bewegungen und können so energieeffizient für Sicherheit im öffentlichen Raum sorgen. Wenn niemand vor Ort ist, schalten sich die Leuchten zur späteren Stunde vollständig aus.</p> <p>Intelligente Beleuchtungssysteme können sowohl im öffentlichen als auch im privaten Raum verwendet werden.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Verlängerte Lebensdauer der Leuchtmittel durch reduzierten Einsatz.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> DIN EN 13201 Förderprogramm des BMU			
Kosten	einmalig		laufend	
	<b>Ca. 2.500 €/Stück (Straßenbeleuchtung)</b> Herstellungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtmittel</li> <li>• Laternenmasten</li> <li>• Ggf. Sensortechnik</li> </ul>		<b>Abhängig vom Stromtarif</b> Unterhaltungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine zusätzlichen Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</li> <li>• Wartungskosten Leuchtmittel und</li> <li>• Strom.</li> </ul>	
Bewertung	Stromverbrauch und Energiekosten können gesenkt und „Lichtverschmutzung“ zugunsten von Tieren, ggf. auch Menschen, reduziert werden, ohne dass die reale oder empfundene Sicherheit beeinträchtigt wird. Der Einsatz von intelligenten Beleuchtungssystemen ist prinzipiell überall möglich.			
regionale Beispiele	TiP Innovationspark Nordheide in Buchholz; Wohngebiet „Schiefkoppel Süd“ in Eckernförde			
Quellen	BUND Schleswig-Holstein. (o. J.). <i>Insektenverträglichere Beleuchtung</i> . Abgerufen am 25. Juli 2022 von <a href="https://www.bund-sh.de/stadtnatur/insektenvertraeglichere-beleuchtung/">https://www.bund-sh.de/stadtnatur/insektenvertraeglichere-beleuchtung/</a>  Abbildung: TRILUX GmbH & Co. KG. (10. Juni 2021). <i>Insektenfreundliche Beleuchtung</i> . Abgerufen am 25. Juli 2022 von <a href="https://www.trilux.com/de/blog/insektenfreundliche-beleuchtung/">https://www.trilux.com/de/blog/insektenfreundliche-beleuchtung/</a>			



<b>ER - 01b</b>				
<b>Titel</b>	Insektenfreundliche (Straßen-)Beleuchtung			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Erschließung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Bei insekten- und fledermausfreundlicher Beleuchtung handelt es sich um Leuchten mit vielen rotwelligen und möglichst wenig blauwelligen Anteilen („Warmlicht“) mit einer Lichttemperatur von max. 3.000 Kelvin.</p> <p>Neben der Lichttemperatur wirkt sich auch eine bedarfsgerecht gesteuerte, intelligente (Straßen-) Beleuchtung positiv aus (vgl. ER - 01a). Durch eine gezielte Ausrichtung der Beleuchtung können zudem unnötige Lichtemissionen vermieden werden.</p> <p>Bei einer insektenfreundlichen Beleuchtung sollte das Lampengehäuse das Eindringen von Insekten vermeiden und über eine Oberfläche verfügen, die nicht heißer als 60 °C wird.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> DIN EN 13201 Förderprogramm des BMU			
Kosten	einmalig		laufend	
	<b>Ca. 2.300 €/Stück (Straßenbeleuchtung)</b> Herstellungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leuchtmittel</li> <li>• Laternenmasten</li> </ul> I. d. R. keine Mehrkosten im Vergleich zur konventionellen Beleuchtung		<b>Abhängig vom Stromtarif</b> Unterhaltungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine zusätzlichen Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</li> <li>• Reduzierung Strombedarf durch gezielte Ausrichtung des ausgeleuchteten Winkels und ggf. Reduzierung der Leuchtdauer.</li> </ul>	
Bewertung	Die Beleuchtung kann insektenfreundlich gestaltet werden, ohne dass damit Mehrkosten verbunden sind. Durch gezielte Ausleuchtung der Bereiche mit entsprechendem Bedarf sowie ggf. Reduzierung der Leuchtdauer können u. U. Stromkosten reduziert werden. Insekten- und fledermausfreundliche Beleuchtung reduziert zudem die Lichtverschmutzung und schützt somit Tiere und Umwelt. Insektenfreundliche Beleuchtung kann prinzipiell überall verwendet werden.			
regionale Beispiele	TiP Innovationspark Nordheide in Buchholz; Wohngebiet „Schiefkoppel Süd“ in Eckernförde			
Quellen	BUND Schleswig-Holstein. (o. J.). Insektenverträglichere Beleuchtung. Abgerufen am 25. 07 2022 von <a href="https://www.bund-sh.de/stadtnatur/insektenvertraeglichere-beleuchtung/">https://www.bund-sh.de/stadtnatur/insektenvertraeglichere-beleuchtung/</a> TRILUX GmbH & Co. KG. (10. Juni 2021). Insektenfreundliche Beleuchtung. Abgerufen am 25. 07 2022 von <a href="https://www.trilux.com/de/blog/insektenfreundliche-beleuchtung/">https://www.trilux.com/de/blog/insektenfreundliche-beleuchtung/</a> Foto: Lamiot, CC BY-SA 4.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> >, via Wikimedia Commons; <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Luminaire_Pont_de_la_Barre_Lille_semi_oobtu%C3%A9_hiver_2019_a_04.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Luminaire_Pont_de_la_Barre_Lille_semi_oobtu%C3%A9_hiver_2019_a_04.jpg</a> , abgerufen am 28. Februar 2023			



## ER - 02

**Titel** Recycling-Baustoffe

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Erschließung

**Beschreibung**

Recycling-Baustoffe stellen eine ökologisch sinnvolle Alternative zu den Primärrohstoffen dar. Bau- und Abbruchabfällen werden sortenrein sortiert und wiederverwertet. Einsatzgebiete können beispielsweise Straßen- und Verkehrsflächenbau, Hoch- und Tiefbau oder Garten- und Landschaftsbau sein.

Die Nutzung von recycelten Baustoffen ist nachhaltig, vielseitig und regional und ihr Einsatz schließt Stoffkreisläufe. Durch die flächendeckende Verfügbarkeit sind die Transportwege kurz und die Verkehrsbelastung, insbesondere durch den Schwerlasttransport, wird verringert, wenn vor Ort anfallende Baustoffe verwendet werden. Durch die Substitution von Primärrohstoffen wie Sand, Kies oder anderen mineralischen Gesteinen lässt sich beim Einsatz von Recycling-Baustoffen auch andernfalls benötigter Deponieraum einsparen. Neben der Schonung der Primärrohstoffe werden auch die Flächen für den Rohstoffabbau reduziert. Vor der erneuten Verwendung werden die Baustoffe auf Schadstoffe oder Verunreinigungen geprüft. Anschließend erfolgt eine Einordnung in drei Einbauklassen, aus denen sich unterschiedliche Einsatzgebiete ergeben. Die Bautaughkeit und Umweltverträglichkeit der recycelten Baustoffe wird durch Qualitätsnachweise, Prüfzeugnisse oder Zertifikate dokumentiert.

Entsprechend ihrer Bewertung können Baustoffe der Einbauklasse 0 zur Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion genutzt werden. Dazu gehören zumeist Sand, Lehm oder Ton. Rohstoffe der Einbauklasse 1 können eingeschränkt offen verbaut werden, d. h. eine zusätzlich abdichtende Fläche ist nicht erforderlich. In der Einbauklasse 2 darf der Einbau nur nach definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen erfolgen. Das Recyclingmaterial muss je nach Qualität durch eine wenig durchlässige oder eine abdichtende Fläche eingeschlossen sein.

Typische Einsatzbereiche von recycelten Baustoffen sind Lärmschutzwälle, Dammschüttungen, Baustraßen, Frostschutzschichten, die Verwendung als Verfüll-, Betungs- und Hinterfüllmaterial oder die Verwertung in der Herstellung von RC-Beton oder Pflastersteinen.

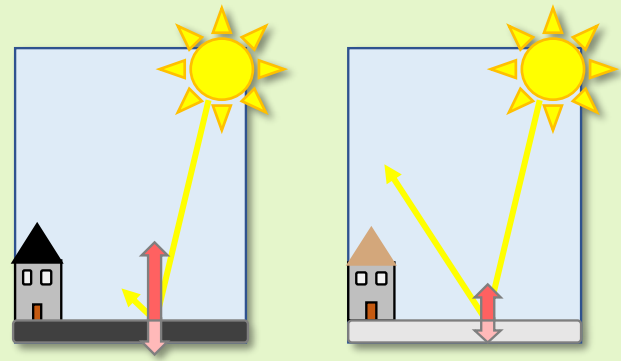


<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Bauliche Voraussetzungen:</u></b>            Es gelten verschärfte Regelungen für Trinkwasserschutzzonen. Der Einbau von RC-Material unterhalb wasserdurchlässiger Oberflächenbeläge (z. B. Pflastersteine) ist aufgrund der oftmals geringen Wasserdurchlässigkeit kritisch zu sehen.</p> <p><b><u>Gesetzliche Voraussetzungen:</u></b>            In dem Regelwerk der LAGA: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen sind die Nutzungen von wiederverwendbaren Rohstoffen und deren Zusammensetzung beschrieben.            Die Mantelverordnung tritt zum 01.08.2023 in Kraft und regelt u. a. die Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, welche Anweisungen zum Einbau und der Verwendung von Recycling-Baustoffen beinhalten soll.            In der Recyclingbranche wird teilweise beklagt, dass Normen und Vorschriften den Einsatz von Recycling-Baustoffen unnötig behindern. Insofern ist zu beobachten, inwiefern sich diese langfristig zugunsten einer stärkeren Ressourcenschonung verändern werden.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	In Einzelfall zu prüfen. Ggf. können regionale Recycling-Zentren errichtet bzw. bestehende Einrichtungen zugunsten eines verstärkten Recyclings ausgeweitet werden.		---	
<b>Bewertung</b>	Die Nutzung von Ersatzbaustoffen ist ökologisch sinnvoll und sollte, wo immer zulässig, in Erwägung gezogen werden.			
<b>regionale Beispiele</b>	Tiefbau: Landesstraße 21 zwischen Sterup und Schrepperie. Hochbau: Neubau der Stadtwerke Neustadt			
<b>Quellen</b>	<p>BDE Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Kreislaufwirtschaft e.V. (o. J.). Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz. Abgerufen am 28. September 2022 von <a href="https://www.bde.de/themen/mantelverordnung/">https://www.bde.de/themen/mantelverordnung/</a></p> <p>Land Schleswig Holstein. (5. November 2004). Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II. Abgerufen am 28. September 2022 von <a href="https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/A/abfallwirtschaft/Downloads/bauabbruchabfaelle_technRegelungen_TR_Boden.pdf?__blob=publication-File&amp;v=1">https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/A/abfallwirtschaft/Downloads/bauabbruchabfaelle_technRegelungen_TR_Boden.pdf?__blob=publication-File&amp;v=1</a></p> <p>Schaefer, I. (März 2019). Ressourcen- und klimagerecht gebaut: Stadtwerke Neustadt in Holstein. DBZ - Deutsche Bauzeitung. Abgerufen am 7. Juni 2023 von DBZ - Deutsche Bauzeitung: <a href="https://www.dbz.de/artikel/dbz_Stadtwerke_Neustadt_in_Holstein-3324015.html">https://www.dbz.de/artikel/dbz_Stadtwerke_Neustadt_in_Holstein-3324015.html</a></p> <p>Thomsen, H. (11. Oktober 2022). LBV.SH und IHK Schleswig-Holstein stellen Pilotprojekt für den Einsatz von Recyclingbaustoffen vor. Abgerufen am 7. Juni 2023 von <a href="https://www.foerde.news/news/lbv-sh-und-ihk-schleswig-holstein-stellen-pilotprojekt-fuer-den-einsatz-von-recyclingbaustoffen-vor.html">https://www.foerde.news/news/lbv-sh-und-ihk-schleswig-holstein-stellen-pilotprojekt-fuer-den-einsatz-von-recyclingbaustoffen-vor.html</a></p> <p>Foto: Road building material by Richard Dorrell, CC BY-SA 2.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Road_building_material_-_geograph.org.uk_-_2616624.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Road_building_material_-_geograph.org.uk_-_2616624.jpg</a></p>			



<b>ER - 03</b>				
<b>Titel</b>	Rückstrahlende Oberflächenbefestigungen			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Erschließung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Versiegelte Flächen heizen sich stärker auf als unversiegelte Flächen. Um die Wärmeentwicklung zu reduzieren, kann durch die Materialauswahl die Oberflächenerwärmung reduziert werden. Hierfür können sonnenreflektierende Asphaltbeschichtungen oder helle Asphaltdeckschichten zum Einsatz kommen. Schon durch die Auswahl heller Gesteinskörnungen und Sande sowie eines eingefärbten Bindemittels kann die Rückstrahlung erhöht werden. Ergänzend kann ein mit Kunststoff ummantelter, fast weißer Splitt verwendet werden.</p> <p>Die Reflektion (Albedo) sollte 30 % nicht überschreiten, da sie dann zu Sonnenbrand führen kann. Der Grenzwert entspricht dem Reflektionswert eines unbestellten Feldes.</p> <p>Neben der Asphaltbefestigung kann auch eine Betonstraße gewählt werden. Diese weist eine helle Oberfläche auf und kann somit die Wärmeentwicklung reduzieren.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<b>Gesetzliche Vorgaben:</b> u. a. DIN EN 13043			
Kosten	einmalig		laufend	
	<b>Abhängig vom gewählten Material</b> Herstellungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• helle Gesteinskörnung,</li> <li>• eingefärbtes Bindemittel,</li> <li>• Beschichtung.</li> </ul>		Keine Zusatzkosten	
Bewertung	Helle Oberflächen haben positive Auswirkungen auf das Mikroklima. Insbesondere bei Hitzeperioden ist die reduzierte Wärmeentwicklung positiv. Die Verwendung von rückstrahlenden Oberflächenbefestigungen ist grundsätzlich überall möglich.			
regionale Beispiele	Verbreiteter Standard			
Quellen	EUPAVE European Concrete Paving Association. (Juni 2020). FACT SHEET - Hohe Albedo. Abgerufen am 21. Februar 2023 von <a href="https://www.zement.at/downloads/downloads_2021/EUPAVE_FACTSHEET-High-albedo-2021.pdf">https://www.zement.at/downloads/downloads_2021/EUPAVE_FACTSHEET-High-albedo-2021.pdf</a> Freistaat Thüringen. (o. J.). Rückstrahlung von Bau- und Gestaltungsmaterialien. Abgerufen am 25. Juli 2022 von <a href="https://www.klimaleitfaden-thueringen.de/rueckstrahlung-von-bau-und-gestaltungsmaterialien">https://www.klimaleitfaden-thueringen.de/rueckstrahlung-von-bau-und-gestaltungsmaterialien</a> KlimaPhalt. (o. J.). Sonnenstrahlen-Reflexion. Abgerufen am 25. Juli 2022 von <a href="https://www.klimaphalt.de/sonnenreflektierende%20asphaltfarben%20und%20farba-sphalte.html">https://www.klimaphalt.de/sonnenreflektierende%20asphaltfarben%20und%20farba-sphalte.html</a> Abbildung: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH			



<b>ER - 04a</b>				
<b>Titel</b>	Wassergebundene Deckschicht			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Durchlässige Bodenbeläge			
<b>Beschreibung</b>	<p>Bei wassergebundenen Deckschichten handelt es sich um Deckschichten, die ohne Bindemittel hergestellt werden. Sie bestehen aus einer ungebundenen Tragschicht aus z. B. Schotter. Die Stärke richtet sich hierbei nach der Tragfähigkeit des Untergrundes sowie der zu erwartenden Belastung. Die Deckschicht besteht aus Sand, Kies-Sand oder Splitt-Sand Gemischen.</p> <p>Geeignet sind diese Wege vor allem für hohe Achslasten, allerdings nicht für schnelle Verkehre.</p> <p>Anwendung finden wassergebundene Deckschichten u. a. für Wander-, Reit-, Rad- und Unterhaltungswege.</p> <p>Wassergebundene Deckschichten können einfach instandgehalten werden und haben eine lange Lebensdauer bei vergleichsweise geringen Herstellungskosten. Der Versiegelungsgrad ist gering, was einen positiven Effekt auf die Versickerung von Niederschlagswasser hat.</p> <p>Nicht geeignet sind wassergebundene Deckschichten bei starken Gefällestrrecken sowie Bereichen, die starken Lenkbewegungen ausgesetzt sind.</p> <p>Die wassergebundenen Deckschichten können Unebenheiten aufweisen und müssen daher regelmäßig unterhalten werden. Bei mangelhafter Unterhaltung erleiden die Deckschichten schnell Qualitätsverluste.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b>            Die gültigen Regelwerke zur Anwendbarkeit und Dimensionierung des Oberbaus sind zu beachten. Aufgrund der Durchlässigkeit des Oberbaus kann es in Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche (z. B. Umgang mit wassergefährdeten Stoffen) zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen. Relevant sind u. a. DIN EN 13285, DWA-A 904-1, ZTV LW 16, FGSV-Merkblatt MVV</p> <p><b><u>Sonstiges:</u></b>            Vor der Entscheidung für eine wassergebundene Deckschicht muss neben der zu erwartenden Belastung auch die Kurvigkeit und die Längsneigung der geplanten Trasse betrachtet werden.</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 60 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragschicht,</li> <li>• Deckschicht.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entfallenden Bindemittleinsatz,</li> <li>• Entlastung Abwassersystem,</li> <li>• preiswertes Material</li> </ul>		<p><b>Ca. 2,60 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbessern der Deckschicht.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Wassergebundene Deckschichten kommen für weniger belastete Wege in Frage, lassen sich leicht herstellen und haben positive Auswirkungen auf die Ableitung von Niederschlagswasser, das Landschaftsbild, den Versiegelungsgrad und das Mikroklima.</p> <p>In Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche kann es zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen.</p>			
regionale Beispiele	Verbreiteter Standard			
Quellen	Ge-Komm GmbH. (o. J.). <i>Digitales Bürgerdialogverfahren</i> . Abgerufen am 6. Juli 2022 von <a href="https://wirtschaftswegekonzzept.de/faq/ist-eine-wassergebundene-befestigung/">https://wirtschaftswegekonzzept.de/faq/ist-eine-wassergebundene-befestigung/</a> Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel & Partner GmbH			



**ER - 04b**

**Titel** Schotterrassen

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Durchlässige Bodenbeläge

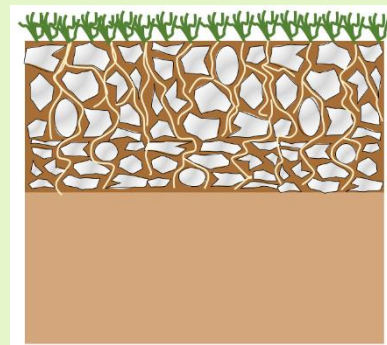
**Beschreibung**

Schotterrassen stellt eine Alternative zu konventionellen Pflastersteinen dar und eignet sich besonders im Bereich von Stellplätzen oder Auffahrten, da er eine gute Tragfähigkeit aufweist.

Er besteht aus einem mit Rasen bepflanzten Gemisch aus Schotter und Humus. Der Schotter sorgt für die Tragfähigkeit, während der Humus die notwendigen Nährstoffe für das Rasenwachstum liefert. Besonders eignet sich der Schotterrassen für gelegentliche, langsame Befahrung, z. B. auf Parkplätzen.

Die befestigte Fläche gilt als nicht versiegelt, da Wasser versickern kann, was zu einer Entlastung des Abwassersystems führt. Zudem ist der Aufbau einfach und preiswert.

Die Fläche sollte nicht dauerhaft durch parkende Fahrzeuge beschattet werden, da der Rasen verkümmern würde. Das Aufbringen von Streusalz ist nicht möglich und bei zu häufigem Befahren können Spurrillen entstehen.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b>            Die gültigen Regelwerke zur Anwendbarkeit und Dimensionierung des Oberbaus sind zu beachten (u.a. FLL 2008). Aufgrund der Durchlässigkeit des Oberbaus kann es in Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche (z. B. Umgang mit wassergefährdeten Stoffen) zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen.</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 15-25 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialkosten.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• preiswertes Material,</li> <li>• Entlastung Abwassersystem.</li> </ul>		<p><b>Ca. 0,50 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mähen,</li> <li>• Entfernen von unerwünschtem Aufwuchs,</li> <li>• ggf. Wässern und Düngen.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Durchlässige Bodenbeläge haben positive Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und das Mikroklima, entlasten das Abwassersystem und sind preiswert in der Herstellung.</p> <p>Schotterrasen eignet sich vor allem für gelegentlich, langsam befahrene Flächen. In Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche kann es zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen.</p>			
regionale Beispiele	Verbreiteter Standard			
Quellen	<p>mein schöner Garten. (17. März 2019). Schotterrasen: Aufbau und Pflege. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <a href="https://www.mein-schoener-garten.de/gartenpraxis/schritt-fuer-schritt/schotterrasen-aufbau-und-pflege-34176">https://www.mein-schoener-garten.de/gartenpraxis/schritt-fuer-schritt/schotterrasen-aufbau-und-pflege-34176</a></p> <p>Abbildung: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH</p>			





**ER - 04c**

<b>Titel</b>	Rasenfugenpflaster			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Durchlässige Bodenbeläge			
<b>Beschreibung</b>	<p>Rasenfugenpflaster oder Rasengittersteine sind für eine Bepflanzung geeignete Pflastersteine, die versickerungsfähig sind. Neben einer Bepflanzung mit Rasen ist auch ein Verfüllen mit Splitt möglich. Die Versickerungsfähigkeit bleibt auch bei der Verfüllung mit Splitt erhalten.</p> <p>Das Wasser versickert hierbei durch eine wabenförmige Aussparung im Betonstein. Der Rasenanteil liegt bei ca. 40 % der Fläche.</p> <p>Die Grünwaben können bei starken Regenfällen ausgewaschen werden, vor allem dann, wenn die Grasnarbe noch jung ist.</p> <p>Neben der Pflasteroberfläche muss auch die Bettung und die Tragschicht versickerungsfähig ausgeführt werden.</p> <p>Rasenfugenpflaster kommen vor allem im Bereich von Zufahrten, Gehwegen und Parkplätzen zum Einsatz.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b>            Die gültigen Regelwerke zur Anwendbarkeit und Dimensionierung des Oberbaus sind zu beachten. Aufgrund der Durchlässigkeit des Oberbaus kann es in Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche (z. B. Umgang mit wassergefährdeten Stoffen) zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen. Relevant sind u. a. DIN 18318, RStO, FGSV-Merkblatt MVV, DWA-A 138.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 120 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragschicht,</li> <li>• Bettung,</li> <li>• Rasenfugenpflaster,</li> <li>• Fugenfüllmaterial.</li> </ul> <p>Die Herstellkosten sind in etwa gleich wie für die Herstellung von Pflasterflächen.</p>		<p><b>Ca. 0,50 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflegearbeiten.</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	<p>Rasenfugenpflaster hat positive Auswirkungen auf den Wasserhaushalt sowie das Mikroklima und entlastet das Abwassersystem.</p> <p>Rasenfugenpflaster kommen vor allem im Bereich von Zufahrten, Gehwegen und Parkplätzen zum Einsatz. In Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche kann es zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen.</p>			
<b>regionale Beispiele</b>	Verbreiteter Standard			
<b>Quellen</b>	<p>BaustoffWissen. (24. Juli 2018). <i>Entwässerung: Wasserdurchlässige Pflasterflächen</i>. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <a href="https://www.baustoffwissen.de/baustoffe/baustoffknowhow/garten-landschaftsbau-tiefbau/wasserdurchlaessige-pflaster-entwaesserung-fugenversickerung-haufwerksporiges-betonsteinpflaster-filtersteine-porensteine-rasengittersteine/">https://www.baustoffwissen.de/baustoffe/baustoffknowhow/garten-landschaftsbau-tiefbau/wasserdurchlaessige-pflaster-entwaesserung-fugenversickerung-haufwerksporiges-betonsteinpflaster-filtersteine-porensteine-rasengittersteine/</a>            Abbildung: Immanuel Giel 08:49, 25 September 2007 (UTC), Public domain, via Wikimedia Commons; abgerufen am 19. Dezember 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rasenpflasterstein_1.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rasenpflasterstein_1.jpg</a></p>			



ER - 04d				
<b>Titel</b>	Betonpflaster mit Dränfugen			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Durchlässige Bodenbeläge			
<b>Beschreibung</b>	<p>Beim Betonpflaster mit Dränfuge handelt es sich um einen versickerungsfähigen Flächenbelag. Im Regelfall werden die Fugen begrünt ausgeführt, ein durchlässiges filterstabiles Material ist auch möglich.</p> <p>Zur Anwendung kommt Betonpflaster mit Dränfuge hauptsächlich bei Zufahrten und PKW-Stellplätzen.</p> <p>Die Tragschicht und die Bettung der Pflastersteine müssen ebenfalls durchlässig ausgeführt werden, um den gewünschten Versickerungseffekt zu erzielen.</p> <p>Es sind unterschiedlichen Farben erhältlich. Durch die Wahl eines hellen Farbtons kann die Reflektion der Oberfläche erhöht und die Wärmeentwicklung gehemmt werden (vgl. ER - 03 ).</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b>            Die gültigen Regelwerke zur Anwendbarkeit und Dimensionierung des Oberbaus sind zu beachten. Aufgrund der Durchlässigkeit des Oberbaus kann es in Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche (z. B. Umgang mit wassergefährdeten Stoffen) zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen. Relevant sind u. a. DIN 18318, RStO, FGSV-Merkblatt MVV, DWA-A 138</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 120 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragschicht,</li> <li>• Bettung,</li> <li>• Betonpflastersteine,</li> <li>• Fugenfüllmaterial.</li> </ul> <p>Die Herstellkosten sind in etwa gleich wie für die Herstellung von Pflasterflächen.</p>		<p><b>Ca. 0,50 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflegearbeiten.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Dränfugen im Betonpflaster haben positive Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und entlasten das Abwassersystem. Bei einer Fugenbreite von über 3 cm schränken sie die Nutzbarkeit für Menschen mit Behinderung ein (keine Barrierefreiheit). In Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche kann es zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen.</p>			
regionale Beispiele	Verbreiteter Standard			
Quellen	<p>KIPP&amp;GRÜNHOF. (2020). GALABAU aktuell - Das Fachblatt: Neue Regeln für den Pflasterbau. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <a href="https://kipp.de/files/content/pdf/151504-07_Kipp-Gruenhoff_GB.pdf">https://kipp.de/files/content/pdf/151504-07_Kipp-Gruenhoff_GB.pdf</a></p> <p>LITHONPLUS. (o. J.). GOLF PLUS RASENFUGENPFLASTER. Abgerufen am 26. 7 2022 von <a href="https://www.lithon.de/heim-und-garten/produkte/pflastersteine/golf-plus-rasenfugenpflaster?f%5bfinder_kategorie%5d%5b0%5d=2&amp;r=92">https://www.lithon.de/heim-und-garten/produkte/pflastersteine/golf-plus-rasenfugenpflaster?f%5bfinder_kategorie%5d%5b0%5d=2&amp;r=92</a></p> <p>Foto: Wilhelm Zimmerling PAR, CC BY-SA 4.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 27. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ruhland,_F%C3%A4rbergasse_gegen%C3%BCber_Markt_12,_Einj%C3%A4hriges_Rispengras,_Sommer,_06.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ruhland,_F%C3%A4rbergasse_gegen%C3%BCber_Markt_12,_Einj%C3%A4hriges_Rispengras,_Sommer,_06.jpg</a></p>			

## ER - 04e

**Titel** Pflasterdecke

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Durchlässige Bodenbeläge

**Beschreibung**

Eine Pflasterdecke besteht aus Pflastersteinen, Fugen und einer Bettung aus Sand oder Splitt. Darunter befindet sich eine Tragschicht, die für den Frostschutz und die Tragfähigkeit sorgt.

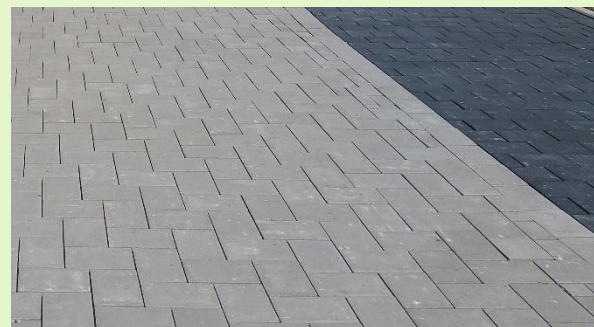
Die wasserdurchlässige Bauweise zeichnet sich dadurch aus, dass die Bettung und die Fugen aus Sand / Splitt bestehen anstatt Mörtel.

Pflastersteine gibt es aus Natursteinen, Beton, Klinker oder Ziegel. Es sind diverse Verlegearten und Farbgebungen möglich.

Über die Art der Verlegung kann die Formstabilität variieren.

Die Farbgebung hat einen Einfluss auf das Rückstrahlvermögen der Oberfläche und somit auf die Wärmeentwicklung (vgl. ER - 03).

Je enger die Fugen ausgeführt werden, desto weniger durchlässig ist die Oberfläche.



Nachhaltigkeitswirkung	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b>            Die gültigen Regelwerke zur Anwendbarkeit und Dimensionierung des Oberbaus sind zu beachten. Aufgrund der Durchlässigkeit des Oberbaus kann es in Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche (z. B. Umgang mit wassergefährdeten Stoffen) zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen. Relevant sind u. a. DIN 18507, DIN 18318, RStO, FGSV-Merkblatt MVV, DWA-A 138.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<b>Ca. 130 €/m<sup>2</sup></b> Herstellungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragschicht,</li> <li>• Bettung (Sand / Splitt),</li> <li>• Pflastersteine.</li> </ul>		Keine	
<b>Bewertung</b>	<p>Pflasterdecken sind vor allem im Vergleich zu Asphaltbefestigung aus ökologischer Sicht vorteilhaft. Im Vergleich zu durchlässigeren Oberflächenbelägen wie z. B. Rasenfugenpflaster (vgl. ER - 04c - W) schneiden sie vor dem ökologischen Hintergrund schlechter ab, sie sind dafür jedoch auch bei höheren Belastungen anwendbar.</p> <p>In Wasserschutzgebieten und je nach Nutzung der Fläche kann es zu Einschränkungen oder Verboten der Anwendbarkeit kommen.</p>			
<b>regionale Beispiele</b>	Verbreiteter Standard			
<b>Quellen</b>	f:data GmbH. (17. Dezember 2019). Baukonstruktion - Pflasterdecke. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <a href="https://www.bauprofessor.de/pflasterdecke/#:~:text=Die%20Pflasterdecke%20im%20engen%20Sinne,dem%20Untergrund%20%3D%20anstehender%20Boden%20aufliegt">https://www.bauprofessor.de/pflasterdecke/#:~:text=Die%20Pflasterdecke%20im%20engen%20Sinne,dem%20Untergrund%20%3D%20anstehender%20Boden%20aufliegt</a> f:data GmbH. (o. J.). Baunormenlexikon. Abgerufen am 26. Juli 2022 von <a href="https://www.baunormenlexikon.de/public/contsearch.aspx?phrase=pflaster">https://www.baunormenlexikon.de/public/contsearch.aspx?phrase=pflaster</a> Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH			



<b>ER - 05a</b>				
<b>Titel</b>	Straßenbäume			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Begrünter Verkehrsraum			
<b>Beschreibung</b>	<p>Bei einem Straßenbaum handelt es sich um einen in den Verkehrsraum integrierten Baum. Der Baum wird dabei i. d. R. in eine unbefestigte Bauminsel gepflanzt. Um dem Baum ein gutes Wachstum zu ermöglichen, werden Anforderungen an die Größe und Tiefe der Bauminsel sowie an das zu verwendende Baumsubstrat gestellt. Es muss sichergestellt werden, dass der Baum ausreichend Platz für Wurzelwachstum hat und trotzdem das Einwachsen der Wurzeln in benachbarte Kanäle und Leitungen verhindert wird.</p> <p>Aufgrund des hohen Versiegelungsgrades, der damit verbundenen hohen Verdichtung des Bodens und der Abwärme der benachbarten Bauwerke werden Straßenbäume vor besondere Herausforderungen gestellt. Dies ist bei der Auswahl der Baumarten zu berücksichtigen.</p> <p><u>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung:</u>                  Durch ihre ästhetische und ökologische Bedeutung erhöhen sie die Aufenthaltsqualität.                  Straßenbäume bieten Lebensraum für Tiere und erhöhen die biologische Vielfalt. Die Beschattung durch Bäume reduziert zudem die Wärmeausbreitung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

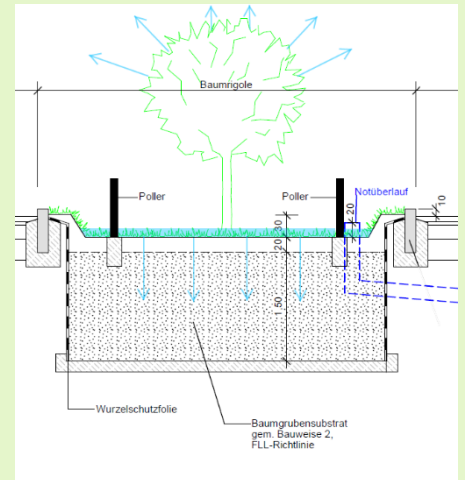


Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b>Umwelt:</b> Die gewählte Baumart muss resistent gegen die o. g. Herausforderungen sein.</p> <p><b>Sonstiges:</b> Das Lichtraumprofil im Straßenraum muss freigehalten werden. Straßenbäume bedürfen einer qualifizierten Pflege, die ggf. durch externe Dienstleister erbracht werden muss.</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 2.000 €</b> Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• Baumsubstrat,</li> <li>• Baumlieferung und Pflanzarbeiten,</li> <li>• Einfassung.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung Straßenoberfläche.</li> </ul>		<p><b>Ca. 50 €/a</b> Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflegearbeiten am Baum.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Straßenbäume verbessern das Mikroklima, die Luft- und die Aufenthaltsqualität. Ferner leisten sie einen Beitrag zur biologischen Vielfalt.</p> <p>Aufgrund der tendenziell großen Grundstücke und damit verbundenen großen Abständen zwischen den Grundstückszufahrten, können bei ausreichender (Verkehrsraum-)Querschnittsbreite Straßenbäume gut in Gewerbegebiete integriert werden</p>			
regionale Beispiele	Verbreiteter Standard			
Quellen	<p>Dickhaut, W., &amp; Eschenbach, A. (2019). Entwicklungskonzept Stadtbäume - Anpassungsstrategien an sich verändernde urbane und klimatische Rahmenbedingungen. Hamburg: HafenCity Universität.</p> <p>Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH</p>			





<b>ER - 05b</b>				
<b>Titel</b>	Baumrigole mit Speicher			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Begrünter Verkehrsraum			
<b>Beschreibung</b>	<p>Bei einer Baumrigole mit Speicherelement handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Standard-Straßenbaumes (s. Steckbrief ER - 05a). Der Standort einer Baumrigole mit Speicher orientiert sich dabei an der Höhenplanung der Straße (idealerweise am Gradienten-Tiefpunkt sowie an der Querneigungs-Unterseite), sodass das anfallende Oberflächenwasser zu der Baumrigole hingeleitet wird.</p> <p>Die Einfassung der Baumscheibe wird dabei so ausgebildet, dass das Niederschlagswasser oberflächlich zufließen kann.</p> <p>Innerhalb der Baumrigole wird das Regenwasser (RW) je nach Regenintensität und -dauer direkt versickert oder staut wie in einer Versickerungsmulde (vgl. ER - 07a/b) auf und versickert dann zeitverzögert in den Untergrund.</p> <p>Bei einer Baumrigole mit Speicherelement wird unterhalb des Wurzelraumes durch bauliche Vorkehrungen (z. B. Betonwanne) ein Wasserreservoir geschaffen. Aus diesem Reservoir kann der Baum in Trockenzeiten über Kapillarkraft Wasser ziehen. Dadurch wird das Wasserdargebot für die Straßenbäume verbessert, was wiederum zu einer Erhöhung der Verdunstungsrate und damit zu einer Verbesserung des Kleinklimas führt.</p> <p>Je nach Größe der angeschlossenen Fläche sowie der vorhandenen Bodeneigenschaften sollte in der Baumrigole ein Notüberlauf vorgesehen werden. Bei guter Versickerungseigenschaft des anstehenden Bodens empfiehlt es sich, den Notüberlauf an eine unterirdische Sickeranlage anzuschließen. Alternativ kann der Notüberlauf in ein konventionelles RW-Kanalnetz münden.</p> <p>Baumrigolen können ebenfalls im privaten Raum eingesetzt werden und dort z. B. für die Versickerung des Dachflächenwassers vorgesehen werden.</p> <p><u>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung:</u></p> <p>Durch die attraktive Einbindung in das Landschaftsbild erhöht sich die Aufenthaltsqualität. Zudem führt die Beschattung zu einer Reduzierung der Wärmeausbreitung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Umwelt:</u></b> Der anstehende Boden sollte idealerweise sickerfähig sein. Die gewählte Baumart muss resistent gegen den zeitweise vorhandenen Einstau sein.</p> <p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> Die gültigen Regelwerke sind zu beachten (Reinigungsleistung, Dimensionierung, Entwässerungssatzung etc.). Relevant sind u. a. DWA-A 138 und DWA-M 153</p> <p><b><u>Sonstiges:</u></b> Das Lichtraumprofil im Straßenraum muss freigehalten werden. Baumrigolen erfordern einen höheren Flächenbedarf als konventionelle Straßenbäume.</p>			
<b>Kosten</b>	<b>einmalig</b>		<b>laufend</b>	
	<p><b>Ca. 5.500 €</b> Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten, Baumsubstrat,</li> <li>• Baumlieferung und Pflanzarbeiten,</li> <li>• Einfassung,</li> <li>• Speicherelement,</li> <li>• Notüberlauf,</li> <li>• unterirdische Sickeranlage oder Kanalnetz.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung RW-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Rückhalteinrichtungen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Straßenabläufen.</li> </ul>		<p><b>Ca. 200 €/a</b> Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung des Notüberlaufs,</li> <li>• ggf. Überprüfung der unterirdischen Sickeranlage,</li> <li>• ggf. Reinigung und Inspektion RW-Kanalnetz,</li> <li>• Pflegearbeiten am Baum.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand RW-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Rückhalteinrichtungen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Straßenabläufe.</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	<p>Baumrigolen mit Speicher verbessern das Wasserdargebot für Straßenbäume, reduzieren die Regenwasser-Abflussmenge, steigern die Grundwasserneubildung, verbessern das Mikroklima und erhöhen die Aufenthaltsqualität. Zudem leisten sie einen Beitrag zur biologischen Vielfalt.</p>			
<b>regionale Beispiele</b>	<p>B-Plan Nr. 56 in Quickborn, Hamburg: Hölertwiete und Am Beckerkamp</p>			
<b>Quellen</b>	<p>BlueGreenStreets. (2022). Toolbox – Teil A: Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere. Hamburg. Abbildung: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH</p>			



ER - 05c				
<b>Titel</b>	Retentionsmulden			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Begrünter Verkehrsraum			
<b>Beschreibung</b>	<p>Bei einer Retentionsmulde handelt es sich um eine Mischung aus Sickermulde (vgl. ER - 07a/b) und Verdunstungsbecken (vgl. ER - 08). Retentionsmulden werden mit hochgesetzten Muldenabläufen versehen, sodass das aufstauende Niederschlagswasser erst ab einem gewissen Wasserstand in das Kanalnetz abgeleitet wird. Das unterhalb dieses Niveaus aufstauende Niederschlagswasser wird zum Teil über Versickerung in den Untergrund geleitet und zu einem geringeren Anteil verdunstet. Retentionsmulden können sowohl im öffentlichen als auch im privaten Raum angewendet werden.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b>Umwelt:</b>            Der anstehende Boden sollte sickerfähig sein.            Der Grundwasserabstand muss ausreichend groß sein.</p> <p><b>Gesetzliche Vorgaben:</b>            Die gültigen Regelwerke sind zu beachten (Reinigungsleistung, Dimensionierung, Entwässerungssatzung etc.). Relevant sind u. a. DWA-A 138 und DWA-M 153.</p> <p><b>Sonstiges:</b>            Für die Unterbringung von straßenbegleitenden Mulden muss im Verkehrsraum ausreichend Fläche vorhanden sein. In Bereich von Zufahrten sind die Mulden zu verrohren.</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 55 €/m zzgl. entgangener Erlös</b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• Muldenschächte,</li> <li>• Notüberlauf,</li> <li>• entgangener Erlös durch weniger Verkaufsfläche (bei öffentlichen Mulden).</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung Regenwasser (RW)-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Rückhalteinrichtungen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Straßenabläufen.</li> </ul>		<p><b>Ca. 5 €/(a·m²)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mäharbeiten,</li> <li>• Oberbodenaustausch (alle 10 Jahre),</li> <li>• Überprüfung des Notüberlaufs,</li> <li>• Reinigung und Inspektion RW-Kanalnetz.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung Unterhaltungsaufwand RW-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Rückhalteinrichtungen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Straßenabläufe.</li> </ul>	
Bewertung	Retentionsmulden reduzieren die RW-Abflussmenge und wirken sich positiv auf den natürlichen Wasserhaushalt sowie das Mikroklima aus.			
regionale Beispiele				
Quellen	Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH			



ER - 05d				
<b>Titel</b>	Muldenkaskaden			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Begrünter Verkehrsraum			
<b>Beschreibung</b>	<p>Eine Versickerungsmulde ist eine Anlage zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen (s. Steckbrief ER - 07a/b).</p> <p>Wenn z. B. aus topographischen Gründen keine durchgehenden Mulden hergestellt werden, können die Mulden als Kaskaden hergestellt werden. Dabei werden die Mulden in Querrichtung unterbrochen, um so unterschiedliche Höhenniveaus abzubilden. Die Unterbrechungen können in Form von Einbauten (z. B. Betonquerriegel) oder als Erdwälle erfolgen.</p> <p>Straßenbegleitende Mulden werden aufgrund der Straßenlängsneigung i. d. R. als Kaskaden hergestellt. Retentionsmulden (s. Steckbrief ER - 05c) können ebenfalls in Kaskadenform hergestellt werden.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Umwelt:</u></b>            Der anstehende Boden sollte sickerfähig sein.            Der Grundwasserabstand muss ausreichend groß sein.</p> <p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b>            Die gültigen Regelwerke sind zu beachten (Reinigungsleistung, Dimensionierung, Entwässerungssatzung etc.). Relevant sind u. a. DWA-A 138 und DWA-M 153.</p> <p><b><u>Sonstiges:</u></b>            Für die Unterbringung von straßenbegleitenden Mulden muss im Verkehrsraum ausreichend Fläche vorhanden sein. In Bereich von Zufahrten sind die Mulden zu verrohren.</p>			
<b>Kosten</b>	<b>einmalig</b>		<b>laufend</b>	
	<p><b>Ca. 55 €/m<sup>2</sup> zzgl. entgangener Erlös</b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• ggf. Muldenschächte,</li> <li>• ggf. Notüberlauf,</li> <li>• ggf. Unterirdische Sickeranlage oder Kanalnetz,</li> <li>• entgangener Erlös durch weniger Verkaufsfläche (bei öffentlichen Mulden).</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung Regenwasser (RW)-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Rückhalteanlagen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Straßenabläufen.</li> </ul>		<p><b>Ca. 5 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mäharbeiten,</li> <li>• Oberbodenaustausch (alle 10 Jahre),</li> <li>• ggf. Überprüfung des Notüberlaufs,</li> <li>• ggf. Überprüfung der unterirdischen Sickeranlage,</li> <li>• ggf. Reinigung und Inspektion RW-Kanalnetz.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand RW-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Rückhalteanlagen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Straßenabläufe</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	Kaskaden von Entwässerungsmulden reduzieren die RW-Abflussmenge und wirken sich positiv auf die Grundwasserneubildung sowie das Mikroklima aus.			
<b>regionale Beispiele</b>	Verbreiteter Standard			
<b>Quellen</b>	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). (2020). Arbeitsblatt DWA-A 138-1, Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb (Entwurf). Hennef. Abbildung: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH			



<b>ER - 06a</b>				
<b>Titel</b>	Begrünte Betriebsgrundstücke			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Erschließung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Ein Teil der Grünflächengestaltung kann bereits in den frühen Stadien der Planung des Gesamtgebietes erfolgen. Nach der Vergabe der einzelnen Flächen wird die Grünflächengestaltung auf einzelbetrieblicher Ebene weitergeführt. Die Pflege der Grünflächen obliegt ebenfalls dem Grundstücksnutzenden. Entsprechende Festsetzungen können im Rahmen der Bauleitplanung erfolgen.</p> <p>Begrünte Betriebsgrundstücke erzeugen ähnliche Effekte wie öffentliche Grünflächen. Neben der Durchgrünung des Gebietes wird auf den einzelnen Betriebsgrundstücken ein geringerer Versiegelungsgrad erreicht, woraus u. a. ein geringerer Oberflächenabfluss von Niederschlagswasser resultiert. Die Möglichkeiten der Gestaltung sind dabei divers. Es werden heimische Pflanzenarten empfohlen, die neben ihrer Beständigkeit bezüglich der lokalen Wetterlagen auch einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität im Gebiet leisten können. Neben der ökologischen Wirkung dieser Maßnahme sind auch positive Effekte auf die Gesundheit der Mitarbeitenden möglich. Neben der Verbesserung des Mikroklimas und der Luftreinheit wird durch die Verbesserung der Aufenthaltsqualität auch ein gesundes Arbeitsumfeld geschaffen. Eine Ausnahme bei dieser Betrachtung könnten Betriebe sein, die hohe Hygienestandards erfüllen müssen. So kann es zum Beispiel für Betriebe der Lebensmittelproduktion u. U. wirtschaftlich nicht darstellbar sein, größere Grünstrukturen auf ihrem Betriebsgelände zu etablieren, da in diesen Fällen eine engmaschige Grünpflege erfolgen muss. Eine Kontamination der Produktion ist zu verhindern.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugesetzbuch (BauGB)</li> <li>• Baunutzungsverordnung (BauNVO)</li> <li>• Landesbauordnung (LBO)</li> <li>• Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)</li> <li>• Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenangebot</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 4 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raseneinsaat,</li> <li>• Einpflanzungen.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung Regenwasserkanalnetz,</li> <li>• Reduzierung von Rückhalteanlagen.</li> </ul>		<p><b>Ca. 1.50 €/(m<sup>2</sup>-a)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grünpflege</li> </ul>	
Bewertung	<p>Zum einen sprechen ökologische Gründe wie die Förderung der Grundwasserneubildung, die Verbesserung des Mikroklimas etc. für Grünflächen. Zum anderen kann das Image eines Gewerbegebietes verbessert werden. Hierzu trägt auch eine mögliche Einbindung in das natürliche und städtebauliche Umfeld bei (vgl. ER - 06d - R)</p>			
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadt Lübeck: Betriebsgelände Stadtwerke Lübeck, TraveNetz</li> <li>• DVSE Betriebsgelände an der Rudolf-Diesel-Straße in Bargteheide</li> </ul>			
Quellen	<p>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (Mai 2015). Grün in der Stadt - Für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün. Deutschland. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.bmi.bund.de/Shared-Docs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/gruenbuch-stadt-gruen.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=3">https://www.bmi.bund.de/Shared-Docs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/gruenbuch-stadt-gruen.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=3</a></p> <p>NordLB. (16. August 2021). Grüne Gewerbegebiete: Nachhaltigkeit konzeptionell gedacht. Sector Strategy. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.nordlb.de/meine-nordlb/download/research-dokument-10324?cHash=07929d5e372aba56a58c98be542479d1#:~:text=Definition%20%E2%80%9EGr%C3%BCne%20Gewerbegebiete%E2%80%9C%20in%20Deutschland&amp;text=Besser%20Arbeitsbedingungen%20Verbesserte%20Sicherheit%20">https://www.nordlb.de/meine-nordlb/download/research-dokument-10324?cHash=07929d5e372aba56a58c98be542479d1#:~:text=Definition%20%E2%80%9EGr%C3%BCne%20Gewerbegebiete%E2%80%9C%20in%20Deutschland&amp;text=Besser%20Arbeitsbedingungen%20Verbesserte%20Sicherheit%20</a></p> <p>Foto: David McBee von Pexels: <a href="https://www.pexels.com/photo/tilt-shift-photo-of-white-structure-396302/">https://www.pexels.com/photo/tilt-shift-photo-of-white-structure-396302/</a></p>			





<b>ER - 06b</b>							
<b>Titel</b>	Öffentliche Grünflächen						
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen						
<b>Kategorie</b>	Erschließung						
<b>Beschreibung</b>	<p>Unter dem Oberbegriff „öffentlichen Grünflächen“ können neben Parkanlagen und Wäldern auch bepflanzte Flächen geringerer Größe wie begrünte Randstreifen, begrünte Parkplatzzräume, Verkehrsinseln und Blumentröge zusammengefasst werden. Unter naturnaher Entwicklung kann durch sie ein wichtiger Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität geleistet werden. Verstärkende Effekte werden in diesem Zusammenhang besonders dann erreicht, wenn es zu einer Vernetzung der Grünflächen untereinander und zur umgebenden offenen Landschaft kommt.</p> <p>Sie haben weiterhin positive Auswirkungen auf das Mikroklima und bieten die Möglichkeit, den Versiegelungsgrad im Plangebiet zu minimieren.</p> <p>Sie stellen als größere Grünflächen einen Erholungsraum für die Menschen dar. Es sind positive gesundheitliche Effekte auf die Nutzenden des Gebiets zu erwarten.</p>						
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugesetzbuch (BauGB)</li> <li>• Baunutzungsverordnung (BauNVO)</li> <li>• Landesbauordnung (LBO)</li> <li>• Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)</li> <li>• Landesnaturschutzgesetz Schleswig-Holstein (LNatSchG)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenverfügbarkeit</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 7 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumpflanzungen mit Wurzelsubstrat,</li> <li>• Strauchpflanzungen,</li> <li>• Rasenansaat,</li> <li>• Anlegen von Beeten,</li> <li>• Abdeckung der Beete.</li> </ul>		<p><b>Ca. 0,38 €/(m<sup>2</sup>·a) - divergiert zw. Gemeinden</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• regelmäßige Mahd,</li> <li>• Baumpflege,</li> <li>• Wurzelbehandlung,</li> <li>• Grünschnitt,</li> <li>• Reparaturen und Ersatzmaßnahmen.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Grünflächen haben durch Verbesserung der Luftqualität, des Mikroklimas, der Grundwasserneubildung und der Aufenthaltsqualität sowie der Verringerung des Regenabflusses in Kanalanlagen zahlreiche positive Wirkungen. Sie reduzieren jedoch die der Vermarktung zur Verfügung stehende Fläche.</p>			
Beispiele	<p>Gemeinde Borgstedt Bebauungsplan Nr. 17: GOP und Vernetzung v. öffentlichen Grünflächen.            Gemeinde Quickborn Bebauungsplan Nr. 37</p>			
Quellen	<p>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (Mai 2015)Grün in der Stadt - Für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün. Berlin, Deutschland. Abgerufen am 20. 01 2023 von <a href="https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/gruenbuch-stadtgruen.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=3">https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/gruenbuch-stadtgruen.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=3</a></p> <p>Wissenschaftsladen Bonn e.V. (November 2017). <i>Nachhaltige Gewerbegebiete. Empfehlungen für Kommunen.</i> Bonn.</p> <p>Abbildung: Ikar.us, CC BY 3.0 DE &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/deed.en">https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de/deed.en</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:%C3%96ffentliche_Gr%C3%BCnfl%C3%A4che.jpg">https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:%C3%96ffentliche_Gr%C3%BCnfl%C3%A4che.jpg</a></p>			



ER - 06c

**Titel** Retentionsbodenfilter

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Grünflächen

**Beschreibung**



Bei einem Retentionsbodenfilter handelt es sich i. d. R. um eine zentrale Behandlungsanlage, sie kann sowohl im Trenn- als auch im Mischsystem verwendet werden. Für die Behandlung von Niederschlagswasser werden Retentionsbodenfilter möglichst naturnah als Erdbecken hergestellt. Je nach Verunreinigungsgrad des zu behandelnden Niederschlagswasser kann ggf. auf eine Abdichtung des Erdbeckens verzichtet werden. Die Reinigung erfolgt durch die Passage der bepflanzen Filterschicht an der Sohle des Beckens. Unterhalb der Filterschicht wird eine Dränschicht hergestellt, um das gereinigte Wasser an den Vorfluter ableiten zu können.

Um eine vorzeitige Verringerung der Durchlässigkeit zu vermeiden, ist dem Retentionsbereich eine Reinigungsvorstufe (z. B. Regenklärbecken) vorzuschalten. Beim Betrieb im Trennsystem ist ein Grobstoffrückhalt als Vorstufe ausreichend. Wenn das Niederschlagswasser von Verkehrsflächen im Retentionsbodenfilter behandelt werden soll, sind ggf. Maßnahmen zum Leichtstoffrückhalt erforderlich.

Retentionsbodenfilter haben im Vergleich zu anderen Regenbecken einen hohen Flächenbedarf.

Retentionsbodenfilter wirken sich positiv auf die biologische Vielfalt aus.

<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Umwelt:</u></b> Innerhalb von Wasserschutzgebieten sind die Regeln der RiStWag zu beachten.</p> <p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> Die gültigen Regelwerke sind zu beachten (Reinigungsleistung, Dimensionierung, Entwässerungssatzung etc.). Relevant sind u. a. DWA-A 178 und DWA-A 102.</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 150-300 €/m<sup>2</sup> zzgl. entgangener Erlös</b> Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• Filterschicht inkl. Vegetation,</li> <li>• Dränageschicht inkl. Dränrohr,</li> <li>• ggf. Dichtungsschicht,</li> <li>• Ablaufbauwerk,</li> <li>• Reinigungsvorstufe,</li> <li>• Notüberlauf,</li> <li>• entgangener Erlös durch weniger Verkaufsfläche (bei öffentlichem Retentionsbodenfilter).</li> </ul>		<p><b>Ca. 15 €/m<sup>2</sup>·a</b> Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfernen von Fremdbewuchs,</li> <li>• Mäharbeiten an den Böschungsflächen,</li> <li>• regelmäßige Sichtkontrollen,</li> <li>• Austausch der Filterschicht (ca. alle 25 Jahre)</li> </ul>	
Bewertung	Retentionsbodenfilter erhöhen die Verdunstungsrate, reduzieren die Regenwasser-Abflussmenge, reduzieren den Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt und verbessern das Mikroklima.			
regionale Beispiele				
Quellen	<p>Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH. (o. J.). Retentionsbodenfilter. Abgerufen am 4. Oktober 2022 von <a href="https://www.sieker.de/fachinformationen/regenwasserbehandlung/dezentrale-rw-behandlung/article/retentionsbodenfilter-206.html">https://www.sieker.de/fachinformationen/regenwasserbehandlung/dezentrale-rw-behandlung/article/retentionsbodenfilter-206.html</a>            Foto: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Retentionsbodenfilter-Informationstafel_Berlin_(2009).jpg?uselang=de">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Retentionsbodenfilter-Informationstafel_Berlin_(2009).jpg?uselang=de</a>. Abgerufen am 27. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Retentionsbodenfilter-Informationstafel_Berlin_(2009).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Retentionsbodenfilter-Informationstafel_Berlin_(2009).jpg</a>.</p>			



<b>ER - 06d</b>						
<b>Titel</b>	Vernetzung von Umfeld und Landschaft					
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen					
<b>Kategorie</b>	Erschließung					
<b>Beschreibung</b>	<p>Unter der Vernetzung des Gebiets mit seinem Umfeld und der Landschaft ist vor allem das Aufnehmen, Weiterführen und Weiterentwickeln von landschaftlichen und städtischen Grün- und Gewässerstrukturen in der Planung des Gewerbegebietes gemeint (vgl. ER - 06b - R). Das Anpflanzen grüner Achsen hat dabei nicht nur positive Effekte auf das Mikroklima und die Last an Luftschadstoffen. Gleichzeitig werden weiche Standortfaktoren weiterentwickelt, woraus unter Umständen positive Rückkopplungen für die nahegelegenen Anwohnenden entstehen können.</p> <p>Hierbei sollten auch Wegführungen innerhalb des Gewerbegebietes begrünt und natürliche Verbindungen in die umgebende Landschaft weiterentwickelt werden. Gleichzeitig können städtebauliche Barrieren zwischen Gewerbegebieten und anderen Quartieren abgebaut werden.</p> <p>Die Ausbildung dieser Verbindungen kann auch in einem gesamtstädtischen Grünordnungskonzept weiterentwickelt werden.</p>					
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Umwelt:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzgebiete</li> </ul> <p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugesetzbuch (BauGB)</li> <li>• Baunutzungsverordnung (BauNVO)</li> <li>• Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)</li> <li>• Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG)</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	Im Einzelfall zu quantifizieren		Im Einzelfall zu quantifizieren	
Bewertung	<p>Das Aufgreifen und Weiterentwickeln lokaler Strukturen hat immer einen positiven Effekt auf das Landschafts- und Stadtbild. Hierdurch kann neben den positiven ökologischen Effekten aufgrund der höheren Präsenz von natürlichen Freiräumen auch eine stärkere Integration des Wirtschaftsstandortes in das Gesamtbild der Ortschaft erreicht werden. Besonders in (stark) touristisch genutzten Bereichen kann eine solche Integration eine Störung der touristischen Attraktivität minimieren. Es ist neben positiven ökologischen Effekten auch ein Aufgreifen lokaler Identitäten zu erwarten.</p>			
Beispiele	Gewerbegebiet Husum - Flächenentwicklung westlich der B5			
Quellen	<p>Wissenschaftsladen Bonn e.V. (November 2017). Nachhaltige Gewerbegebiete. Empfehlung für Kommunen. Bonn.</p> <p>Abbildung: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH</p>			



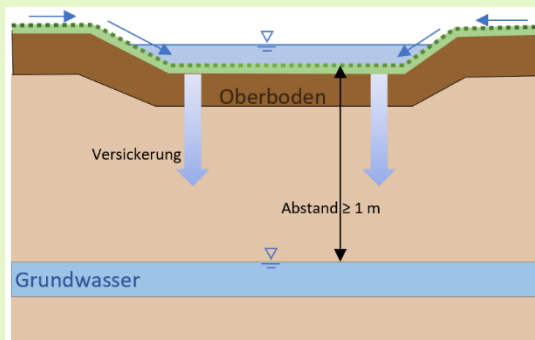
ER - 06e				
<b>Titel</b>	Tiefbeet			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Grünflächen			
<b>Beschreibung</b>	<p>Ein Tiefbeet ist eine Sonderform der Versickerungsmulde mit Rigole (s. Steckbrief ER - 07b). Bei Tiefbeeten wird anstelle einer Versickerungsmulde in Erdbauweise ein künstlich eingefasstes Pflanzbeet oberhalb der Rigole errichtet.</p> <p>Durch ihre platzsparende Bauweise eignen sich Tiefbeete vor allem in Bereichen mit beengten Platzverhältnissen.</p>			
				
	<p>Bei guten Bodenverhältnissen können Tiefbeete ohne unterirdische Rigole hergestellt werden. Bei ungünstigen Bodenverhältnissen können Tiefbeete als Verdunstungsbecken errichtet werden (vgl. ER - 08).</p> <p>Bei Integration in den Straßenraum fungiert das Tiefbeet zusätzlich als Element der Verkehrsberuhigung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Umwelt:</u></b>            Der anstehende Boden sollte sickerfähig sein.            Der Grundwasserabstand muss ausreichend groß sein.</p> <p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b>            Die gültigen Regelwerke sind zu beachten (Reinigungsleistung, Dimensionierung, Entwässerungssatzung etc.). Relevant sind u. a. DWA-A 138 und DWA-M 153.</p>			
<b>Kosten</b>	<b>einmalig</b>		<b>laufend</b>	
	<p><b>Ca. 100 €/m<sup>2</sup> ohne Rigole</b>  <b>Ca. 150 €/m<sup>2</sup> mit Rigole</b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• unterirdische Sickeranlage (Rigole),</li> <li>• Pflanzarbeiten,</li> <li>• ggf. Muldenschächte,</li> <li>• ggf. Notüberlauf,</li> <li>• ggf. Kanalnetz.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung Regenwasser (RW)-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Rückhalteanlagen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Straßenabläufen.</li> </ul>		<p><b>Ca. 15 €/(a*m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflegearbeiten Bepflanzung,</li> <li>• Oberbodenaustausch (alle 10 Jahre),</li> <li>• Überprüfung der unterirdischen Sickeranlage (Rigole),</li> <li>• ggf. Überprüfung des Notüberlaufs,</li> <li>• ggf. Reinigung und Inspektion RW-Kanalnetz.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand RW-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Rückhalteanlagen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Straßenabläufe.</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	Tiefbeete erhöhen die Verdunstungsrate, reduzieren die RW-Abflussmenge, steigern die Grundwasserneubildung, reduzieren den Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt und verbessern das Mikroklima.			
<b>regionale Beispiele</b>	Hamburg Bezirk Bergedorf			
<b>Quellen</b>	BlueGreenStreets. (2022). BlueGreenStreets Toolbox – Teil B. Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere,. Hamburg. Foto: Calvin411, CC BY-SA 4.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 23. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Street_Retention_Basin_Montreal.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Street_Retention_Basin_Montreal.jpg</a>			





ER - 07a				
<b>Titel</b>	Versickerungsmulde ohne Rigole			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Versickerungsmulde			
<b>Beschreibung</b>	<p>Eine Versickerungsmulde ist eine Anlage zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen. Mulden werden durch eine längliche Form und flache Tiefe gekennzeichnet. Das durch die Vertiefung entstehende Volumen kann für einen kurzzeitigen Einstau genutzt werden und dient somit als kurzzeitiger Speicherraum. Ein Betrieb der Mulden im Dauerstau ist zu vermeiden. Zur Generierung dieses Speichervolumens sollten die Mulden weitestgehend horizontal angeordnet werden. Ist dies aus z. B. topographischen Gründen nicht möglich, können Mulden in Kaskadenbauweise hergestellt werden (s. Steckbrief ER - 05d).</p> <p>Versickerungsmulden können sowohl zentral als auch dezentral angeordnet werden.</p> <p>Der Zufluss des Niederschlagswassers zu der Mulde erfolgt aufgrund der flachen Bauweise idealerweise oberirdisch. Die Passage der bewachsenen Bodenzone dient bei der Muldenversickerung als Reinigungsstufe.</p> <p>Bei der Umsetzung von Versickerungsmulden ist die Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens, der Abstand zum Grundwasser sowie die Verschmutzung des Niederschlagswassers zu beachten.</p> <p>Je nach Größe der angeschlossenen Fläche sowie der vorhandenen Bodeneigenschaften sollte ein Notüberlauf vorgesehen werden. Bei guter Versickerungseigenschaft des anstehenden Bodens empfiehlt es sich, den Notüberlauf an eine unterirdische Sickeranlage anzuschließen. Alternativ kann der Notüberlauf in ein konventionelles Regenwasser(RW)kanalnetz münden.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Umwelt:</u></b> Der anstehende Boden sollte sickertfähig sein. Der Grundwasserabstand muss ausreichend groß sein.</p> <p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> Die gültigen Regelwerke sind zu beachten (Reinigungsleistung, Dimensionierung, Entwässerungssatzung etc.). Relevant sind u. a. DWA-A 138 und DWA-M 153.</p> <p><b><u>Sonstiges:</u></b> Für die Unterbringung von straßenbegleitenden Mulden muss im Verkehrsraum ausreichend Fläche vorhanden sein. In Bereich von Zufahrten sind die Mulden zu verrohren.</p>			
<b>Kosten</b>	<b>einmalig</b>		<b>laufend</b>	
	<p><b>Ca. 50 €/m<sup>2</sup> zzgl. entgangener Erlös</b> Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• ggf. Muldenschächte,</li> <li>• ggf. Notüberlauf,</li> <li>• ggf. Unterirdische Sickeranlage oder Kanalnetz,</li> <li>• entgangener Erlös durch weniger Verkaufsfläche (bei öffentlichen Mulden).</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung RW-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Rückhalteanlagen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Straßenabläufen.</li> </ul>		<p><b>Ca. 5 €/(a·m<sup>2</sup>)</b> Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mäharbeiten,</li> <li>• Oberbodenaustausch (alle 10 Jahre),</li> <li>• ggf. Überprüfung des Notüberlaufs,</li> <li>• ggf. Überprüfung der unterirdischen Sickeranlage,</li> <li>• ggf. Reinigung und Inspektion RW-Kanalnetz.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand RW-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Rückhalteanlagen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Straßenabläufe.</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	<p>Versickerungsmulden reduzieren die RW-Abflussmenge und wirken sich positiv auf die Grundwasserneubildung sowie das Mikroklima aus. Durch Versickerungsmulden wird der Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt im Vergleich zu konventionellen RW-Systemen reduziert.</p>			
<b>regionale Beispiele</b>	<p>Verbreiteter Standard</p>			
<b>Quellen</b>	<p>Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). (2020). Arbeitsblatt DWA-A 138-1, Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb (Entwurf). Hennef.</p> <p>Abbildung oben: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Parnter GmbH; Foto: Gewerbegebiet Dänischburg, Wirtschaftsförderung Lübeck GmbH</p>			

## ER - 07b



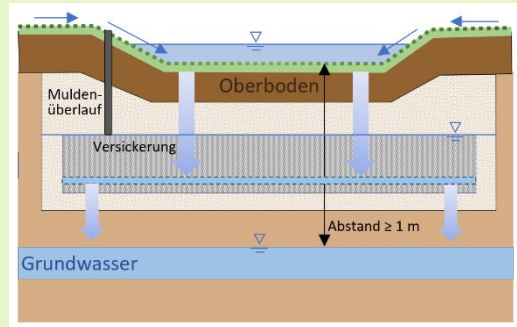
<b>Titel</b>	Versickerungsmulde mit Rigole
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen
<b>Kategorie</b>	Versickerungsmulden

**Beschreibung**

Eine Versickerungsmulde ist eine Anlage zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen (s. Steckbrief ER - 07a). Die Versickerungsmulde mit Rigole ist eine Sonderform der Versickerungsmulde. Die unterirdische Rigole dient dabei als zusätzliches Speichervolumen. Die Rigole kann sowohl als Füllkörperrigole als auch als einfache Kiesrigole hergestellt werden. Diese Form der Versickerungsmulde wird verwendet, wenn die Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens nicht ausreichend hoch ist, um das Niederschlagswasser direkt in den Untergrund zu versickern. Durch das zusätzliche Speichervolumen der Rigole kann das Niederschlagswasser dort zwischengespeichert werden und zeitverzögert in den Untergrund abgegeben werden.

Mulden-Rigolen können sowohl als einzelnes Element als auch als zusammenhängendes System hergestellt werden.

Je nach Größe der angeschlossenen Fläche sowie der vorhandenen Bodeneigenschaften sollte ein Notüberlauf vorgesehen werden.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Umwelt:</u></b> Der anstehende Boden sollte sickerfähig sein. Der Grundwasserabstand muss ausreichend groß sein.</p> <p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> Die gültigen Regelwerke sind zu beachten (Reinigungsleistung, Dimensionierung, Entwässerungssatzung etc.). Relevant sind u. a. DWA-A 138 und DWA-M 153.</p> <p><b><u>Sonstiges:</u></b> Für die Unterbringung von straßenbegleitenden Mulden muss im Verkehrsraum ausreichend Fläche vorhanden sein. In Bereich von Zufahrten sind die Mulden zu verrohren.</p>			
<b>Kosten</b>	<b>einmalig</b>		<b>laufend</b>	
	<p><b>Ca. 75 €/m<sup>2</sup> zzgl. entgangener Erlös</b> Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• unterirdische Sickeranlage (Rigole),</li> <li>• ggf. Muldenschächte,</li> <li>• ggf. Notüberlauf,</li> <li>• ggf. Kanalnetz,</li> <li>• entgangener Erlös durch weniger Verkaufsfläche (bei öffentlichen Mulden).</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung Regenwasser (RW)-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Rückhalteanlagen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung von Straßenabläufen.</li> </ul>		<p><b>Ca. 15 €/(a·m<sup>2</sup>)</b> Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mäharbeiten,</li> <li>• Oberbodenaustausch (alle 10 Jahre),</li> <li>• Überprüfung der unterirdischen Sickeranlage (Rigole),</li> <li>• ggf. Überprüfung des Notüberlaufs,</li> <li>• ggf. Reinigung und Inspektion RW-Kanalnetz.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand RW-Kanalnetz,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Rückhalteanlagen,</li> <li>• Wegfall oder Reduzierung Unterhaltungsaufwand Straßenabläufe.</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	Versickerungsmulden reduzieren die RW-Abflussmenge und wirken sich positiv auf die Grundwasserneubildung sowie das Mikroklima aus. Durch Versickerungsmulden wird der Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt im Vergleich zu konventionellen RW-Systemen reduziert.			
<b>regionale Beispiele</b>	Verbreiteter Standard			
<b>Quellen</b>	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). (2020). Arbeitsblatt DWA-A 138-1, Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb (Entwurf). Hennef. Abbildung: IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH			



<b>ER - 08</b>							
<b>Titel</b>	Verdunstungsbecken						
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen						
<b>Kategorie</b>	Verdunstungsbecken						
<b>Beschreibung</b>	<p>Zur Schonung des natürlichen Wasserhaushaltes sollten neben Maßnahmen zur Grundwasserneubildung (z. B. Versickerungsmulden, vgl. ER - 07a/b) immer auch Maßnahmen zur Steigerung der Verdunstungsrate vorgesehen werden. Bei konventionellen Entwässerungssystemen wird das anfallende Niederschlagswasser über unterirdische Kanäle abgeleitet, sodass keinerlei Verdunstung möglich ist. Eine gute Möglichkeit zur Steigerung der Verdunstungsrate ist die Herstellung von Verdunstungsbecken.</p> <p>In Verdunstungsbecken wird das eingeleitete Niederschlagswasser aufgestaut. Der Einstau im Becken kann dabei mit natürlichen (z. B. Lehm, Ton) oder künstlichen (z. B. Kunststoff) Abdichtungen erzeugt werden. Neben natürlich belassenen Verdunstungsbecken können auch baulich eingefasste Betonbecken hergestellt werden. Die Verdunstungswirkung der Becken kann durch geeignete Bepflanzung noch gesteigert werden. Bei der Wahl der Bepflanzung ist darauf zu achten, dass die Pflanzen resistent gegen eine hohe Bodenfeuchte und Staunässe sind. Verdunstungsbecken sind mit einem Notüberlauf auszustatten.</p>						
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b>            Die geltenden Regelwerke sind bei der Planung und Bemessung der Anlagen zu berücksichtigen. Relevant sind u. a. DWA-M 504-1 und DWA-A 117.</p> <p><b><u>Sonstiges:</u></b>            Verdunstungsbecken haben einen hohen Flächenbedarf, für die Herstellung eines (zentralen) Versickerungsbeckens muss daher entsprechend viel Fläche zur Verfügung stehen.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 90 €/m<sup>2</sup> zzgl. entgangener Erlös</b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• Notüberlauf,</li> <li>• Bepflanzung,</li> <li>• ggf. Abdichtung,</li> <li>• ggf. bauliche Einfassung,</li> <li>• entgangener Erlös durch weniger Verkaufsfläche (bei öffentlichem Verdunstungsbecken).</li> </ul>		<p><b>Ca. 15 €/m<sup>2</sup>·a</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflege der Bepflanzung,</li> <li>• Mäharbeiten,</li> <li>• Wartung/ Überprüfung der Ab- und Zuflüsse.</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	Verdunstungsbecken reduzieren die Regenwasser-Abflussmenge sowie den Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt und wirken sich positiv auf das Mikroklima aus. Sie setzen allerdings eine hohe Flächenverfügbarkeit voraus.			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	BlueGreenStreets. (2022). BlueGreenStreets Toolbox – Teil B. Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere,. Hamburg. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA). (2018). Merkblatt DWA-M 504-1, Ermittlung der Verdunstung von Land- und Wasserflächen - Teil 1: Grundlagen, experimentelle Bestimmung der Landverdunstung, Gewässerverdunstung. Hennef. Foto: Normand Lemieux, CC BY-SA 4.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 23. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bassin_de_r%C3%A9tention_sec_3_-_Normand_Lemieux.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bassin_de_r%C3%A9tention_sec_3_-_Normand_Lemieux.jpg</a>			



<b>ER - 09a</b>				
<b>Titel</b>	Regenrückhaltebecken			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Wasserflächen			
<b>Beschreibung</b>	<p>Regenrückhaltebecken sind technische Anlagen, die zur Drosselung von Niederschlagswasser vor der Einleitung in den Vorfluter erforderlich werden. Sie werden bevorzugt als offene Erdbecken hergestellt und können mit und ohne Dauerstau betrieben werden. Unterirdische Regenrückhaltebecken sowie Rückhaltebecken aus Beton werden hier <u>nicht</u> betrachtet, da sie Erdbecken aus ökologischer Sicht unterlegen sind.</p> <p>Die Positionierung des Regenrückhaltebeckens erfolgt idealerweise anhand der Topographie am Tiefpunkt des Gebietes.</p> <p>In Regenrückhaltebecken wird das bei Starkregen und langanhaltenden Regenereignissen anfallende Niederschlagswasser zwischengespeichert und verzögert an die Vorflut weitergeleitet. Der Drosselabfluss richtet sich dabei nach dem Zustand, der Kapazität und der Auslastung der Vorflut. Zur Reinigung des Niederschlagswasser kann ein Klärbereich in das Erdbecken integriert werden. Um einen hohen Stoffeintrag zu vermeiden, sollte ein Sandfang als Vorstufe zum Regenrückhaltebecken errichtet werden.</p> <p>Durch den Rückhalt des Niederschlagswassers steigt die Verdunstungsrate im Vergleich zu einer direkten Ableitung und die Vorfluter werden vor hydraulischem Stress geschützt.</p> <p>Da es sich um technische Anlagen handelt, sind Regenrückhaltebecken i. d. R. einzuzäunen. Um eine fachtechnische Wartung des Beckens und der zugehörigen Bauwerke (u. a. Sandfang- und Drosselschacht) zu gewährleisten, sind Wartungswege innerhalb der Umzäunung erforderlich.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b>Umwelt:</b> Bei der Planung eines Regenrückhaltebeckens muss die Topographie des Gebietes und die vorhandenen Vorfluter beachtet werden. Je nach vorhandenem Untergrund und Grundwasserstand müssen Regenrückhaltebecken ggf. abgedichtet werden.</p> <p><b>Gesetzliche Vorgaben:</b> Die gültigen Regelwerke sind zu beachten (Reinigungsleistung, Dimensionierung etc.). Relevant sind u. a. DWA-A 117 und DWA-A 102.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 40-90 €/m<sup>3</sup> zzgl. entgangener Erlös</b> Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdbau,</li> <li>• ggf. Abdichtung,</li> <li>• Sandfangschacht,</li> <li>• Drosseleinrichtung,</li> <li>• ggf. Tauchwand,</li> <li>• Ansaat der Böschungen,</li> <li>• entgangener Erlös durch weniger Verkaufsfläche (bei öffentlichen Regenrückhaltebecken).</li> </ul>		<p><b>Ca. 10-25 €/(a·m<sup>3</sup>)</b> Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolle und Funktionsprüfung Drosseleinrichtung,</li> <li>• Mäharbeiten,</li> <li>• Reinigen / Leeren des Sandfangschachtes,</li> <li>• Entschlammern (Becken mit Dauerstau).</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	Regenrückhaltebecken schützen durch die gedrosselte Ableitung den Vorfluter vor u. A. Erosion, steigern die Verdunstungsrate und Verbessern das Mikroklima.			
<b>regionale Beispiele</b>	Verbreiteter Standard			
<b>Quellen</b>	Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel & Partner GmbH			





<b>ER - 09b</b>				
<b>Titel</b>	Naturnahe Wasserflächen			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Wasserflächen			
<b>Beschreibung</b>	<p>Naturnahe Wasserflächen sind künstlich angelegte Flächen, die durch ihre naturnahe Gestaltung optisch ansprechend in das Landschaftsbild integriert werden. Sie können dabei rein als optische Gestaltungselemente oder als Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung geplant werden. In beiden Fällen wird durch die künstlich angelegte Wasserfläche die Verdunstungsrate erhöht und so das Kleinklima verbessert. Sie können einen Beitrag zur Biodiversität leisten.</p> <p>Wenn die Wasserflächen als Anlage zur Regenwasserbewirtschaftung dienen, wird ihnen aktiv Niederschlagswasser zugeführt, um es dort kurz- oder langfristig zu speichern und erlebbar zu machen. Um eine schädliche Überflutung zu vermeiden, sollten die Wasserflächen mit einem Notüberlauf versehen werden. Bei der Nutzung als Regenwasserbewirtschaftungsanlage ist zu überprüfen, ob die Wasserfläche eingezäunt werden muss.</p> <p>Bei einer flachen Böschungsgestaltung vergrößert sich der erforderliche Platzbedarf, jedoch ermöglicht dies auch kleineren Tieren in / aus dem Wasser zu gelangen.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Durch die Erlebbarkeit des Wassers und der optischen Einbindung in die Landschaft wird die Aufenthaltsqualität verbessert. Die künstlich angelegten Teiche können ggf. als Löschwasserteich genutzt werden.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b>Umwelt:</b> Topographie, Grundwasserstand</p> <p><b>Gesetzliche Vorgaben:</b> ggf. DWA-A 117 (Regenrückhaltung); ggf. DIN 14210 (Löschwasserteich)</p> <p><b>Sonstiges:</b> Flächenverfügbarkeit; Unfallverhütungsvorschriften/ Versicherungspolice</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 25-60 €/m³ zzgl. entgangener Erlös</b> Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdarbeiten,</li> <li>• Abdichtung,</li> <li>• Notüberlauf,</li> <li>• entgangener Erlös durch weniger Verkaufsfläche (bei öffentlicher Wasserfläche).</li> </ul>		<p><b>Abhängig von der Nutzung</b> Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolle der Zu- und Abläufe,</li> <li>• Pflege der Vegetation.</li> </ul>	
Bewertung	Wasserflächen verbessern das Mikroklima, die Aufenthaltsqualität und die Biodiversität. Zudem reduzieren sie die RW-Abflussmenge und den Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt. Es müssen jedoch ausreichend Flächen verfügbar sein.			
regionale Beispiele				
Quellen	Foto: David Stowell / Moon's Moat Industrial Estate. Abgerufen am 23. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moon%27s_Moat_Industrial_Estate_-_geograph.org.uk_-_29154.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moon%27s_Moat_Industrial_Estate_-_geograph.org.uk_-_29154.jpg</a>			

## ER - 10a

**Titel** Begrünte Lärmschutzwand

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Erschließung

**Beschreibung** Begrünte Lärmschutzwände (oder auch vertikale Grünflächen) weisen dieselben Lärmschutzfunktionen wie konventionelle Lärmschutzwände auf (vgl. ER - 10b). Hinzu kommen jedoch Mehrwerte für die Biodiversität und eine erhöhte Kapazität zur Aufnahme von Feinstaub. Ein weiterer großer Vorteil gegenüber der konventionellen Lärmschutzwand liegt darin, dass für ihre Errichtung in der Regel keine Tiefgründung nötig ist. Es genügt meist eine einfach verdichtete Schottertragsschicht. Abhängig ist diese Art der Gründung von den Bodenverhältnissen. Sind z. B. Kleiböden vorhanden, muss dieser (abhängig von der Höhe der Wand) ausgekoffert werden. Er ist aufgrund seiner Eigenschaften nicht für die Verfüllung der Wand geeignet. Zu Ihrer Errichtung werden A-förmige Traggestelle in einem Abstand von ca. 1,10 m aufgestellt. Anschließend werden mit Geotextilien kaschierte Stahlmatten in die Zwischenräume gespannt. Die so entstehenden Hohlräume sind anschließend zu verfüllen. Hierfür kann u. U. der beim Bau anfallende Aushub verwendet werden. Ebenso wie bei der konventionellen Lärmschutzwand besteht der große Vorteil, dass sie direkt an der Lärmquelle errichtet und somit bessere Lärmschutzwerte erreicht werden können.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) - Dimension / Position</li> <li>Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) - Dimension / Position</li> <li>Landesbauordnung (LBO)</li> <li>Baugesetzbuch (BauGB)</li> </ul> <p><b><u>Sonstige</u></b></p> <p>Lokale Bodenverhältnisse können die Verfüllung der Wände beeinflussen (z. B. Kleiböden sind nicht zur Verfüllung geeignet, so dass der Ankauf von Verfüllmaterial notwendig ist).</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 370 €/m<sup>2</sup></b></p> <p>Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Materialkosten, Anlieferung, Aufstellung, Eingrünung</li> </ul> <p>Mehrkosten durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ggf. lokale Bodenverhältnisse und dadurch Ankauf v. Verfüllmaterial</li> </ul>		<p><b>Ca. 0,38 €/(a·m<sup>2</sup>)</b></p> <p>Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>regelmäßiger Grünschnitt, Reparaturen (bei Bedarf)</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reinigungskosten für die Entfernung von Graffiti</li> </ul>	
Bewertung	<p>Im Vergleich zu konventionellen Lärmschutzwänden ist das Risiko von Vandalismus geringer und es ergibt sich ein besseres Einfügen in die nähere Umgebung sowie ein erhöhter Beitrag zum Freiraumpotential und Ortsbild. Dies kann auch, vor allem in Kombination mit weiteren grünplanerischen Maßnahmen, das Image des Gewerbegebietes aufwerten.</p>			
Beispiele	<p>Zahlreich vorhanden.</p>			
Quellen	<p>[K]nord GmbH. (o. J.). [k]nordwand Grün. Die Grüne [Umweltwand] für Lärmschutz. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.k-nord.com/laerschutz/laerschutzwand-begruent/">https://www.k-nord.com/laerschutz/laerschutzwand-begruent/</a></p> <p>Stadt Leipzig. (o. J.). Maßnahmen zur Lärminderung aus dem Lämaktionsplan der Stadt Leipzig. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/laerschutz/laermminderung/">https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/laerschutz/laermminderung/</a></p> <p>Fotos: IPP Ingenieurgesellschaft Possel &amp; Partner GmbH (oben)</p> <p>Seelandkai Lübeck, Ecke Siemser Landstraße / Unter der Herrenbrücke / Seelandstraße, Wirtschaftsförderung Lübeck GmbH</p>			



## ER - 10b

**Titel** Konventionelle Lärmschutzwand

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Erschließung

**Beschreibung**

Lärmschutzwände erfüllen dieselbe Grundfunktion wie Lärmschutzwälle (vgl. ER - 10c). Im Vergleich zu Lärmschutzwällen weisen sie einen geringeren Flächenverbrauch auf. Daher bieten sie in Bestandsgebieten oft die beste Möglichkeit, nachträglich aktive Lärmschutzmaßnahmen zu treffen. Weiterhin ist es durch den geringeren Flächenverbrauch und ihre simple Geometrie möglich, die Wände näher an der Lärmquelle zu errichten. Hierdurch kann die Schutzwirkung abermals erhöht werden. So können sie auch bei geringerer Aufstellhöhe bessere Lärmschutzwerte erreichen als Lärmschutzwälle. In der Regel beträgt die Luftschalldämmung ca. 40 dB, bei einem Schallabsorptionsgrad von ca. 10 dB.

Die Lärminderungswirkung kann bis 20 dB(A) betragen.

Durch Rankgitter können auch sie bodengebunden begrünt werden. Die Verwendung nachwachsender Rohstoffe ist möglich. Dadurch ist es möglich, dass auch bei der Verwendung konventioneller Lärmschutzwände ein naturnahes Ortsbild erzeugt werden kann. (s. Foto).

Der Aufwand der Errichtung kann durch die nötige Gründung intensiver ausfallen als bei grünen Lärmschutzwänden (vgl. ER - 10a).

Die Bodenaushübe, die bei der Verfüllung oder Abdeckung begrünter Lärmschutzwälle (vgl. ER - 10c) genutzt werden könnten, müssen bei der Wahl von konventionellen Lärmschutzwällen entweder abgefahren werden oder (im Falle von humosem Oberboden als Schutzgut) auf Bodenhalden vorbehalten und geschützt gelagert werden.

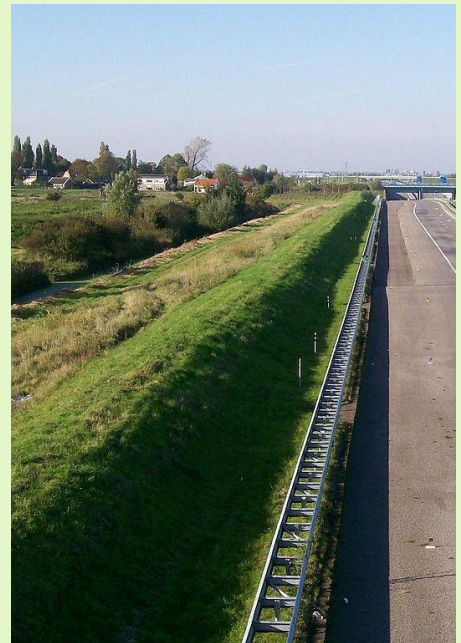


Nachhaltigkeitswirkung	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)</li> <li>• Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV)</li> <li>• Landesbauordnung (LBO)</li> <li>• Baugesetzbuch (BauGB)</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<b>Ca. 475 €/m<sup>2</sup> Wandfläche</b> Herstellungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung der Wand,</li> <li>• Lieferung der Wand.</li> </ul> Mehrkosten durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenverhältnisse (z. B. Kleiböden).</li> </ul>		<b>Ca. 0,38 €/(m<sup>2</sup>-a)</b> Unterhaltungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung,</li> <li>• Wartung.</li> </ul>	
Bewertung	Es handelt sich um die effektivste und kosteneffizienteste bauliche Anlage zum Lärmschutz. Gleichzeitig dient sie als Blendschutz. Wenn Sie nicht begrünt werden (oder bevor die Begrünung anwächst) sind sie besonders anfällig für Vandalismus (z. B. Graffiti und generelle Sachbeschädigung).			
Beispiele				
Quellen	Stadt Leipzig. (o. J.). Maßnahmen zur Lärminderung aus dem Lärmaktionsplan der Stadt Leipzig. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/laermenschutz/laermminderung/">https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/laermenschutz/laermminderung/</a> Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel & Partner GmbH			



ER – 10c				
<b>Titel</b>	Lärmschutzwall			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Erschließung (ER)			
<b>Beschreibung</b>	<p>Schutzwälle werden in der Regel im Rahmen des Lärmschutzes an Straßen verwendet. Sie lassen sich individuell modellieren und bepflanzen und in die Landschaft einbinden. Es ist jedoch für den Bau notwendig, bestimmte Höhen und Geometrien einzuhalten und ein geeignetes Baumaterial zu verwenden. Zur Auffüllung der Erdwälle kann der Aushub der Erschließungsarbeiten oder Ersatzbaustoffe (vgl. ER – 02 – R) genutzt werden. Die von der Lärmquelle abgewandten Seiten können weiterhin im Rahmen der Landschaftsplanung genutzt werden. Hier kann das direkte Anlegen von Fahrrad- oder Fußwegen und Parkanlagen geplant werden. Als negativ muss sein relativ hoher Flächenverbrauch angesehen werden. Weiterhin muss die Schutzwirkung im Vergleich zur Lärmschutzwand (vgl. ER – 10a, b – E) geringer eingestuft werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Schirmkante des Walles nicht so nah an der Lärmquelle positioniert werden kann, wie die der Lärmschutzwand. Weiterhin gestaltet sich die Errichtung von Lärmschutzwällen in Bestandsgebieten aufgrund ihres hohen Flächenverbrauchs als schwierig. In neu zu erschließenden Gebieten bieten sie jedoch eine grünere und ansprechendere Alternative zur Lärmschutzwand.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)</li> <li>• Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV)</li> <li>• Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm)</li> <li>• Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 (RLS-90)</li> <li>• Baugesetzbuch (BauGB)</li> <li>• Baunutzungsverordnung (BauNVO)</li> <li>• Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)</li> <li>• Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenangebot im Plangebiet</li> </ul>			
Kosten	<b>einmalig</b>		<b>laufend</b>	
	<p><b>Ca. 45.00 €/m<sup>3</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufschüttung, Bepflanzung</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Reinigungskosten, Nutzung des Bodenaushubs bei der Erschließung des Gebiets</li> </ul>		<p><b>Ca. 0,38 €/(m<sup>2</sup>-a) – divergiert zwischen Gemeinden</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grünpflege, Ausbesserungen.</li> </ul>	
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grüner Akzent im Gebiet</li> <li>• Lässt sich gut in die umgebende Landschaft einbinden (vgl. ER – 06d – R).</li> <li>• Im Verhältnis zur Lärmschutzwand erhöhter Flächenverbrauch und Aufwand bei der Errichtung (vgl. ER – 10a,b – E)</li> <li>• Dafür können große Mengen Bodenaushubs bei der Verfüllung des Walles verwendet werden, woraus Ersparnisse bei der Erschließung des Gewerbegebiets entstehen können. Einerseits aufgrund der geringeren Menge an Verfüllmaterialien, die angeliefert werden müssen und andererseits, weil man den abgetragenen humosen Oberboden nicht gesondert lagern muss (humoser Oberboden gilt als Schutzgut nach § 202 BauGB, § 12BBodSchV)</li> </ul>			
Beispiele	Zahlreich vorhanden			
Quellen	<p>Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (o. J.). Grüne Innovation Fassadenbegrünung. Saarbrücken, Saarland, Deutschland. Von <a href="https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Fassadenbegrueung/FBB-Fassadenbegrueung.pdf">https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Fassadenbegrueung/FBB-Fassadenbegrueung.pdf</a> abgerufen</p> <p>Stadt Leipzig. (o. J.). Maßnahmen zur Minderung der Lärmimmissionen. Leipzig, Sachsen, Deutschland. Von <a href="https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/laermschutz/laermminderung/">https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/laermschutz/laermminderung/</a> abgerufen</p> <p>Foto: VijverIn, CC BY-SA 4.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A4_geluidswal.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A4_geluidswal.jpg</a></p>			





**GB - 01**

**Titel** Recyclbares Bauen

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Gebäude

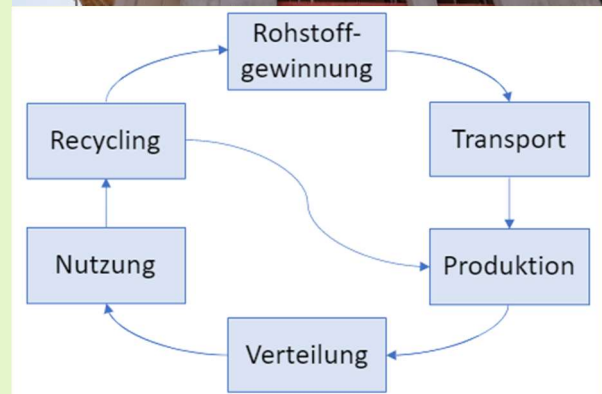
**Beschreibung**

Beim recycelbaren Bauen wird der gesamte Lebenszyklus eines Bauvorhabens betrachtet.

Ziel ist ein sortenreines Bauen, um die spätere Demontierung und Nutzung der Baustoffabfälle in Form von Recyclingbaustoffen zu ermöglichen. Die Bau- und Abbruchabfälle beim Abriss von Gebäuden, Straßen oder anderen Bauflächen können dann bezüglich ihrer Art sortiert und nach qualitativer Prüfung wiederverwertet werden.

Insbesondere Beton, Ziegel, Metalle, Kies und Lehm lassen sich zu neuen Baustoffen verwerten.

Um das Recycling zu ermöglichen bzw. zu vereinfachen, ist die Vermischung unterschiedlicher Baustoffe zu vermeiden. So lassen sich Baustoffe mit Schraubverbindungen besser lösen als fest verschweißte oder verschäumte Bauteile. Die Vorteile der Verwendung von Recycling Baustoffen ist in Maßnahme ER - 02 beschrieben.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Die Kosten für recycelbare Baustoffe können höher sein als bei konventioneller Verarbeitung. Dies kann ggf. durch Kosteneinsparungen beim Abriss kompensiert werden.			
<b>Bewertung</b>	Nachhaltiges und recycelbares Bauen ermöglicht eine gesamtheitliche Betrachtung des Bauvorhabens und ist Voraussetzung für die zukünftige Nutzung von Recyclingbaustoffen (vgl. ER - 02).			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a> Foto: Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / "Dülmen, Baustelle IGZ -- 2018 -- 0454" / CC BY-SA 4.0. Abgerufen am 11. Januar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D%C3%BClmen,_Baustelle_IGZ_--_2018_--_0454.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D%C3%BClmen,_Baustelle_IGZ_--_2018_--_0454.jpg</a> Abbildung: IPP ESN Power Engineering GmbH			



<b>GB - 02</b>				
<b>Titel</b>	Bauweise von Gewerbehallen			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Gebäude			
<b>Beschreibung</b>	<p>Es gibt für Gewerbehallen unterschiedliche Bauweisen: Leichtbau, Massivbau und Holzbau.</p> <p>Die Holzhalle ist besonders klimafreundlich: Während die Herstellung von Stahl und Beton mit hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden ist, bindet Holz in der Wachstumsphase CO<sub>2</sub> und entzieht es beim Einsatz im Bau langfristig der Atmosphäre. Beim Rückbau ist, insbesondere bei sortenreiner Bauweise (vgl. GB - 01) und geeigneter Behandlung des Holzes, eine stoffliche oder energetische Nutzung möglich. Holzbauteile beeinflussen das Raumklima durch ihre natürlichen Eigenschaften positiv und optimieren den Feuchtigkeitshaushalt des Innenraums.</p> <p>Die tragende Hallenkonstruktion wird aus Brettschichtholz (BSH) gefertigt und bietet hohe Tragfähigkeiten und Stabilität bei schlanken Querschnitten, sowie ein feuerhemmendes Brandverhalten. Aus statischen Gründen werden häufig Betonstützen, ggf. einseitig, eingesetzt.</p> <p>Der Bau von Hallen aus Stahl ist i. d. R. mit einem höheren Energieaufwand als beim Holzbau verbunden, allerdings lässt sich Stahl gut recyceln. Gewerbehallen können mit Stahl als primären Baustoff nahezu sortenrein gebaut werden.</p> <p>Beim Recycling von Stahl ist die Qualität des Rohstoffes gleichbleibend, wodurch mehrfaches Recycling und Durchlaufen des Wertstoffkreislaufes möglich ist (vgl. GB - 01 und ER - 02).</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<b>Gesetzliche Voraussetzungen:</b> Musterbauordnung (MBO), Landesbauordnung (LBO): Vorschriften zum Bau, z.B. Brandverhalten v. Bauteilen, Statik etc.			
Kosten	einmalig		laufend	
	Für eine Hallenkonstruktion 35 x 60 m mit mittigem Dachfirst: Holzhalle, Traufhöhe 6 m: ca. 280 T€ Stahlhalle, Traufhöhe 8 m: ca. 350 T€ Kosten für Gründungsarbeiten, Bodenplatte etc. sind nicht enthalten.		---	
Bewertung	Soll eine klimafreundliche und nachhaltige Gewerbehalle errichtet werden, ist eine Holzbauweise zu empfehlen. Die Holzhalle birgt einige ästhetische und raumklimatische Vorteile. Die Kosten können u. U. höher liegen als bei einem vergleichbaren Bau z. B. in Leichtbauweise.			
regionale Beispiele				
Quellen	Eva Bodemer, M. K. (o. J.). <i>Gesundheitliche Interaktion von Holz - Mensch - Raum</i> . Abgerufen am 11. Januar 2023 von <a href="https://informationsdienst-holz.de/fileadmin/Publikationen/10_Verbraucherinformationen/HOMERA.pdf">https://informationsdienst-holz.de/fileadmin/Publikationen/10_Verbraucherinformationen/HOMERA.pdf</a> Haas Fertigbau. (o. J.). <i>Gewerbehalle</i> . Abgerufen am 11. Januar 2023 von <a href="https://haas-gewerbebau.de/gewerbehallen/#c6293">https://haas-gewerbebau.de/gewerbehallen/#c6293</a> Priorit. (Oktober 2021). <i>Brandschutz im Industriebau</i> . Abgerufen am 11. Januar 2023 von <a href="https://www.priorit.de/wp-content/uploads/2022/07/Priorit-Broschure-Industriebau-09-2021.pdf">https://www.priorit.de/wp-content/uploads/2022/07/Priorit-Broschure-Industriebau-09-2021.pdf</a> Wittrock GmbH & Co KG. (o. J.). <i>wittrock-holzbau.de</i> . Abgerufen am 11. Januar 2023 von <a href="https://www.wittrock-holzbau.de/">https://www.wittrock-holzbau.de/</a> Foto: Wittrock GmbH & Co KG			



## GB - 03

<b>Titel</b>	Retentionsdächer
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen
<b>Kategorie</b>	Gebäude

**Beschreibung**

Retentionsdächer werden i. d. R. in Verbindung mit einer extensiven Begrünung hergestellt. Neben den Vorteilen, die eine extensive Dachbegrünung bietet (vgl. Steckbrief GB - 04a), wird bei einem Retentionsdach ein zusätzlicher Speicher zur Rückhaltung des Niederschlagswassers zur Verfügung gestellt.

Bei Regenereignissen wird das Niederschlagswasser zunächst von der Vegetationsschicht aufgenommen und wird erst, wenn dessen Speicherkapazität ausgeschöpft ist, in die darunter befindliche Retentionsschicht weitergeleitet und dort rückgehalten. Von der Retentionsschicht aus wird das Niederschlagswasser zeitverzögert und gedrosselt in das Kanalnetz eingeleitet, was zu einer Entlastung des öffentlichen Kanalnetzes und des Vorfluters führt.

Das höhere Gewicht des Retentionsdaches im Vergleich zu einer konventionellen Dacheindeckung muss bei der Statik des Gebäudes und der Tragkonstruktion beachtet werden. Aufgrund der höheren Dach-Traglasten eignen sich Retentionsdächer in Gewerbegebieten vor allem für Büro- und Nebengebäude. Bedingt durch die großen Spannweiten und Dachflächen ist die Umsetzung von Retentionsdächern auf Hallen (noch) nur eingeschränkt und in Verbindung mit hohen Investitionskosten möglich.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugesetzbuch (BauGB)</li> <li>• Landesbauordnung (LBO)</li> <li>• Wasserhaushaltsgesetz (WHG)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dach-Traglast</li> <li>• Örtliche Bauvorschriften</li> <li>• Je nach Regenwassersatzung können ggf. Abwassergebühren reduziert werden.</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 40 – 80 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragkonstruktion,</li> <li>• verwendete Materialien und Ausgestaltung.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ggf. Förderung durch die Kommune</li> </ul>		<p><b>Ca. 1,50 – 3,00 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- bis zweimaliger Pflegedurchgang pro Jahr.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringere Heizkosten,</li> <li>• geringere Kosten für Klimatisierung (falls vorhanden),</li> <li>• geringere Niederschlagswassergebühren.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Retentionsdächer erhöhen die Verdunstungsrate, reduzieren die Regenwasserabflussmenge sowie die Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt und verbessern das Mikroklima. Sie entlasten das Kanalnetz und verlängern die technische Nutzungsdauer der Dachabdichtung.</p>			
regionale Beispiele				
Quellen	<p>Foto: thingermejig, CC BY-SA 2.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 27. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Construction_sample_of_a_green_roof_system.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Construction_sample_of_a_green_roof_system.jpg</a></p>			

## GB - 04a

**Titel** Extensive Gründächer

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Gebäude

**Beschreibung**

Gründächer können entweder unter Verwendung vorkultivierter Moosmatten, welche auch bei geringer Traglast der Dachflächen verwendet werden können, oder durch das Anlegen einer Begrünung in einer Beetform realisiert werden. Moosmatten haben die Kapazität bis zu 24 Liter/m<sup>2</sup> Niederschlagswasser zu speichern und sind besonders für Dächer in Nord- / Nord-West-Lage geeignet. Die übliche Dachbegrünung ist eher für flache bis flach geneigte Dachformen geeignet. Bei höherer Dachneigung sind Schub Sicherungen nötig. Die Moosmatten sind wenig pflegeintensiv - u. U. Bewässerung in Trockenperioden. Aufgrund der geringeren benötigten Dach-Traglast ist in Bestandsgebieten ggf. eine Umgestaltung der Dachflächen unter der Verwendung der vorkultivierten Moosmatten vorzuziehen.

Gründächer können durch ihre Schutzfunktion vor mechanischen Einflüssen, UV-Strahlung und Extremtemperaturen u. U. die Lebenserwartung von Dachflächen erweitern. Kleinere Leckagen sind allerdings bei Schadensfällen schwerer zu entdecken und Reparaturen mit entsprechend höheren Kosten verbunden.

Neben ihrer Funktion als Wasserspeicher verzögern sie den Regenwasserabfluss, reduzieren die Versiegelungsgebühren in Kommunen mit geteilter Abwassergebühr, verbessern den Wärmeschutz, das Mikroklima, den Temperatursausgleich und die Luftfeuchtigkeitsregulierung. Weiterhin können sie einen Beitrag zum Artenschutz leisten, indem sie Ersatzlebensräume für Pflanzen- und Tierarten schaffen. In Gewerbegebieten sind sie besonders auf repräsentativen Gebäuden geeignet. Die Errichtung von extensiven Gründächern in Bestandsgebieten ist im Einzelfall zu prüfen. Zu bedenken ist, dass durch die höheren Gewichte pro m<sup>2</sup> u. U. besondere Dachkonstruktionen nötig sein könnten.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugesetzbuch (BauGB)</li> <li>• Landesbauordnung (LBO)</li> <li>• Wasserhaushaltsgesetz (WHG)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dach-Traglast ist zu prüfen</li> <li>• Örtliche Bauvorschriften</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 45-60 €/m<sup>2</sup> (Moosmatten)</b>  <b>Ca. 20 €/m<sup>2</sup> (klassisch)</b>            Herstellungskosten u. a. für verwendete Materialien und Ausgestaltung</p>		<p><b>Ca. 0,50 bis 2,00 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein- bis zweimaliger Pflegedurchgang pro Jahr,</li> <li>• im Einzelfall Schadensbehebungen.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geringere Heizkosten,</li> <li>• geringere Kosten für Klimatisierung (falls vorhanden),</li> <li>• geringere Niederschlagswassergebühren.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Im Verhältnis zu konventionellen Dacheindeckungen ergeben sich erhöhte Herstellungskosten. Die Effekte auf die Ökobilanz, das Mikroklima und die Lebensdauer der Dächer ist jedoch spürbar.</p> <p>Bei Betrieben mit höheren Hygienestandards (Lebensmittelbetriebe o. Ä.) sind mehr Pflegedurchgänge nötig, woraus zusätzliche Kosten entstehen.</p>			
Beispiele	Vielfach vorhanden			
Quelle	<p>Bundesverband GebäudeGrün e.V. (November 2021). BuGG-Marktreport Gebäudegrün 2021 - Dach-, Fassade- und Innenraumbegrünung. Abgerufen am 17. Februar 2023 von <a href="https://www.ddh.de/media/4118887/master/BuGG-Marktreport_Gebaeudegruen_2021.pdf">https://www.ddh.de/media/4118887/master/BuGG-Marktreport_Gebaeudegruen_2021.pdf</a></p> <p>Wissenschaftsladen Bonn e.V. (2017). Nachhaltige Gewerbegebiete. Empfehlungen für Kommunen. Bonn.</p> <p>Foto: Pgccmarketing, CC BY-SA 4.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:06-29-2015_CHS_green_roof-2-4.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:06-29-2015_CHS_green_roof-2-4.jpg</a>,</p>			





**GB - 04b**

**Titel** Intensive Grünbedachung

**Sektor** Bauliche Maßnahmen

**Kategorie** Gebäude

**Beschreibung**

Bei intensiven Grünbedachungen sind ähnliche Effekte wie bei extensiv genutzten Gründächern (vgl. GB - 04a) zu erwarten. Sie sind allerdings aufgrund ihrer komplexeren Gestaltung auch pflegeintensiver. Die Ausgestaltung und Dimensionierung richten sich nach der Traglast des jeweiligen Daches. Elemente einer intensiven Grünbedachung können Gras-Kraut, Gehölzbegrünungen und gestaltete Begrünungen für höhere ästhetische Ansprüche sein.

Durch die gartenähnliche Nutzung ist das Anlegen von intensiver Grünbedachung jedoch auf Flachdächer begrenzt. Die Aufbaudicke kann 15 bis 80 cm betragen. Das zu erwartende Gesamtgewicht des Dachaufbaus variiert entsprechend der Aufbaudicke zwischen 160 und 1.200 kg/m<sup>2</sup>.

Aufgrund des stärkeren Aufbaus und des höheren Wasserbedarfs der Bepflanzung ist die Reduzierung der Regenwasserabflussmenge in Vergleich zu extensiv begrüntem Dächern (vgl. GB – 04a) nochmals erhöht.

Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Dadurch, dass das Dach bei einer intensiven Dachbegrünung als nutzbare Fläche gestaltet werden kann, sind neben den ökologischen und städtebaulichen Effekten auch soziale Effekte zu erwarten. Den arbeitenden Personen wird durch die mitunter gartenähnliche Anlage der Grünstrukturen ein Aufenthaltsraum geboten, welcher sich positiv auf die Arbeits- und Lebensqualität auswirken kann.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Landesbauordnungen der Länder (LBO)</li> <li>Wasserhaushaltsgesetz - WHG (ARW-1 Berechnungen)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dach-Traglast ist zu prüfen</li> <li>Örtliche Bauvorschriften</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 80 bis 140 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Materialien und Ausgestaltungselemente</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>potentielle Förderungen von Dachbegrünungen (z. B. Bundesförderung für effiziente Gebäude - BEG).</li> </ul>		<p><b>Ca. 0,50 bis 2,00 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grünpflege durch gartenähnlichen Aufbau.</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>geringere Niederschlagswassergebühren</li> </ul>	
Bewertung	<p>Intensive Gründächer sind sehr kostenintensiv. Dennoch sind die ökologischen und sozialen Effekte, die von der Dachbegrünung ausgehen, spürbar. Für Hallen sind sie aufgrund des Aufwandes zur Herstellung der Tragfähigkeit kaum geeignet, besonders empfehlenswert sind sie dagegen für repräsentative Gebäude.</p> <p>Für Betriebe der Lebensmittelindustrie und deren Verpackung kann aufgrund der hohen Hygienestandards die Errichtung von intensiven Dachbegrünungen wirtschaftlich nicht darstellbar sein (Hoher Pflegeaufwand gem. BRGS-Standards).</p>			
Quellen	<p>BRCGS - Packaging Materials. (2019). 6. Ausgabe Verpackungsmaterialien. London: BRCGS. Abgerufen am 28. 11 2022</p> <p>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (o. J.). Bundesförderung für effiziente Gebäude - Förderprogramm im Überblick. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html;jsessionid=B05DA7C123FD6192D6B60DFA955BC96A.1_cid378">https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html;jsessionid=B05DA7C123FD6192D6B60DFA955BC96A.1_cid378</a></p> <p>Bundesverband GebäudeGrün e.V. - BuGG. (2021). BuGG-Marktreport Gebäudegrün 2021 - Dach-, Fassade- und Innenraumbegrünung. Berlin: Bundesverband GebäudeGrün e.V. - BuGG. Abgerufen am 17. 02 2023 von <a href="https://www.ddh.de/media/4118887/master/BuGG-Marktreport_Gebaeudegruen_2021.pdf">https://www.ddh.de/media/4118887/master/BuGG-Marktreport_Gebaeudegruen_2021.pdf</a></p> <p>ZinCo. (Mai 2022). Planungshilfe Systeme für die intensive Dachbegrünung. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.zinco.de/sites/default/files/2022-05/ZinCo_Intensive%20Dachbegrueung.pdf">https://www.zinco.de/sites/default/files/2022-05/ZinCo_Intensive%20Dachbegrueung.pdf</a></p> <p>Foto: John Lewis roof garden by Fernweh, CC BY-SA 2.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons; <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:John_Lewis_roof_garden_-_geograph.org.uk_-_4120878.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:John_Lewis_roof_garden_-_geograph.org.uk_-_4120878.jpg</a>, abgerufen am 30. August 2022</p>			



<b>GB - 05a</b>				
<b>Titel</b>	Bodengebundene Fassadenbegrünung			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Gebäude (GB)			
<b>Beschreibung</b>	<p>Bodengebundene Fassadenbegrünungen können als die traditionelle Form der Fassadenbegrünung angesehen werden. Sie bestehen aus rankenden sowie windenden Pflanzenarten, die direkt in das natürliche Erdreich eingepflanzt werden. Bei der Wahl der Pflanzenarten ist darauf zu achten, ob es sich um selbstklimmende Pflanzenarten handelt oder ob eine Rankhilfe am Gebäude nötig ist. Diese können durch Stäbe, Seile, Gitter oder Netze realisiert werden. Die Wahl der Rankhilfe ist wiederum abhängig von der Beschaffenheit der Gebäudeaußenwände. Wenn eine Rankhilfe benötigt wird, sollte bei WDVS-Verkleidung am Gebäude besonderes Augenmerk auf die Befestigungsart gelegt werden. Eine einfache Durchbohrung der Isolierung führt in diesem Falle zu deren Unwirksamkeit - Schadensfälle verringern die Wirtschaftlichkeit von Fassadenbegrünungen meist immens. Bei der Auswahl der Pflanzen ist darauf zu achten, dass sie für den Standort und die Ausrichtung der Fassade geeignet sind. Hierbei ist auf Sonneneinstrahlung und Beschattung zu achten. Neben der ästhetischen Funktion schützt die Fassadenbegrünung auch vor übermäßiger Sonneneinstrahlung. Damit gehen im Sommer auch geringere Raumtemperaturen einher. Bei der Auswahl immergrüner Pflanzenarten fungiert die Begrünung weiterhin als eine Form der Isolierung. Um diesen Effekt zu erhalten, sollte auf das Verwenden von Fungiziden zum Schutz der Pflanzen verzichtet werden. Somit können auch die Heizkosten verringert werden.</p> <p>Bei Produktionsanlagen mit hohen Hygienestandards (z. B. Betrieben des lebensmittelproduzierenden Gewerbes) könnten Fassadenbegrünung weniger geeignet sein. Hierbei ist im Einzelfall zu entscheiden, ob die Produktionsstandards, eine direkte Begrünung der Gebäude zulassen oder ob Grünstrukturen einen Mindeststandard zu Produktionsstätten einzuhalten haben.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Boden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Landesbauordnung (LBO)</li> <li>Baugesetzbuch (BauGB)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DIN 1055-4 „Windlasten“</li> <li>Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Wand- und Fassadenbegrünung (FLL)</li> <li>Örtliche Bauvorschriften</li> <li>Tragfähigkeit der Fassade</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 15 bis 35 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Initialbepflanzung,</li> <li>u. U. Rankhilfen,</li> <li>Beetanlegung.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kommunale Förderung, wo verfügbar.</li> </ul>		<p><b>Ca. 5 bis 70 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückschnitt, ggf. Einflechten in Kletterhilfen und Entfernung toter Pflanzenteile, Düngung</li> <li>Fenster, Fensterläden, Dächer, Fallrohre, Blitzableiter, Markisen und Luftaustrittsöffnungen von Bewuchs freihalten</li> </ul> <p>Geringfügige Einsparung durch geringere Kosten für Kühlung und ggf. Heizung.</p>	
Bewertung	<p>Wo die Konstruktion der Fassade oder besondere Umstände der Produktion dem nicht entgegenstehen, ist eine Fassadenbegrünung zur Verbesserung von Raum- und Mikroklima sowie des Ortsbildes positiv zu bewerten.</p>			
Beispiele				
Quellen	<p>BRCGS. (2019). Packaging Materials. 6. Ausgabe Verpackungsmaterialien. London: BRCGS.</p> <p>Bundesverband GebäudeGrün e.V. - BuGG. (November 2021). BuGG-Marktreport Gebäudegrün 2021 - Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung. Abgerufen am 17. Februar 2023 von <a href="https://www.ddh.de/media/4118887/master/BuGG-Marktreport_Gebaeudegruen_2021.pdf">https://www.ddh.de/media/4118887/master/BuGG-Marktreport_Gebaeudegruen_2021.pdf</a></p> <p>Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (o. J.). Grüne Innovation Fassadenbegrünung. Saarbrücken. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Fassadenbegrueung/FBB-Fassadenbegrueung.pdf">https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Fassadenbegrueung/FBB-Fassadenbegrueung.pdf</a></p> <p>Foto: Andreas Schwarzkopf, CC BY-SA 3.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons; <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fassadenbegr%C3%BCnung_am_Paula-Modersohn-Platz_in_Freiburg-Vauban_2.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fassadenbegr%C3%BCnung_am_Paula-Modersohn-Platz_in_Freiburg-Vauban_2.jpg</a>, abgerufen am 30. August 2022</p>			

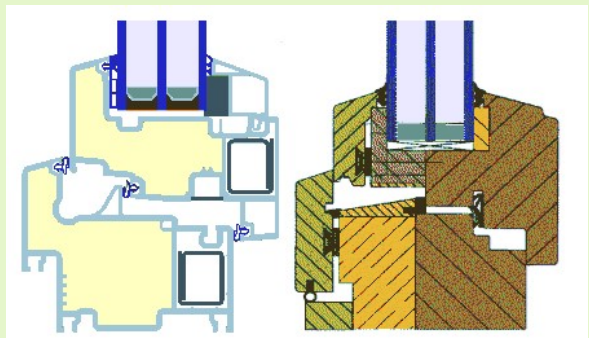


GB - 05b				
<b>Titel</b>	Wandgebundene Fassadenbegrünung			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Gebäude (GB)			
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Begrünung ist grundsätzlich für alle Außenwände, Trennwände mit Gitterstruktur, Zäune sowie Gebäude möglich und geeignet. Allerdings ist bei Gebäuden mit WDVS-Dämmung ein gesondertes Rankgerüst anzufertigen, da Bohrungen in die Fassade der Funktion der Fassadendämmung entgegenstehen. Wenn die Pflanzen nicht im natürlichen Erdreich angepflanzt werden können, gibt es die Möglichkeit, sie in Kübeln vor einer Wand stehend oder auch am Gebäude befestigt anzupflanzen. Bei der Auswahl der Pflanzen ist darauf zu achten, dass sie für den Standort und Ausrichtung der Fassade geeignet sind. Hierbei ist auf Sonneneinstrahlung und Beschattung zu achten.</p> <p>Neben der ästhetischen Funktion schützt die Fassadenbegrünung auch vor übermäßiger Sonneneinstrahlung in das Gebäudeinnere. Damit gehen im Sommer auch geringere Raumtemperaturen einher. Bei der Auswahl immergrüner Pflanzenarten fungiert die Begrünung weiterhin als eine Form der Isolierung. Somit können auch die Heizkosten minimiert werden.</p> <p>Bei Produktionsanlagen mit hohen Hygienestandards (z. B. Betrieben des lebensmittelproduzierenden Gewerbes) könnte Fassadenbegrünung ungeeignet sein. Vor allem ist dies auf den hohen Qualitätsstandard zurückzuführen, den diese Unternehmen nachweisen und zertifizieren lassen müssen.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Landesbauordnung (LBO)</li> <li>Baugesetzbuch (BauGB)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DIN 1055-4 „Windlasten“</li> <li>Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Wand- und Fassadenbegrünung (FLL)</li> <li>Örtliche Bauvorschriften</li> <li>Tragfähigkeit der Fassade (besonders Befestigung der Kübel)</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 415 bis 435 €</b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bepflanzung, u. U. Rankhilfen, Betonlegung.</li> <li>Höhere Kosten durch Bauliche Anlagen (Kübel etc.) und Bewässerung.</li> </ul> <p>Ersparnis u. a. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ggf. kommunale Förderung.</li> </ul>		<p><b>Ca. 5 bis 70 €/(a·m<sup>2</sup>)</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbe Maßnahmen, wie bei der bodengebundenen Variante</li> <li>Ersetzen von ausgefallenen Pflanzen</li> <li>Wartung der Wasser- und Nährstoffversorgung</li> <li>Vor dem Winter: Frostsicherung der Bewässerungsanlage</li> </ul>	
Bewertung	<p>Die Kosten sind weitaus höher als bei der bodengebundenen Fassadenbegrünung. Auch die Pflege ist intensiver. Die positiven Effekte auf die Gebäude und die Umwelt bleiben jedoch dieselben. Eignung eher bei repräsentativen Gebäuden oder Parkhäusern als z. B. bei Produktions- oder Lagerhallen.</p>			
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> <li>GE Borgstedt</li> <li>GE Quickborn</li> </ul>			
Quelle	<p>BRCGS - Packaging Materials. (2019). 6. Ausgabe <i>Verpackungsmaterialien</i>. London: BRCGS. Abgerufen am 28. 11 2022</p> <p>Bundesverband GebäudeGrün e.V. - BuGG. (2021). <i>BuGG-Marktreport Gebäudegrün 2021 - Dach-, Fassade- und Innenraumbegrünung</i>. Berlin: Bundesverband GebäudeGrün e.V. - BuGG. Abgerufen am 17. 02 2023 von <a href="https://www.ddh.de/media/4118887/master/BuGG-Marktreport_Gebaeudegruen_2021.pdf">https://www.ddh.de/media/4118887/master/BuGG-Marktreport_Gebaeudegruen_2021.pdf</a></p> <p>Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (o. J.). <i>Grüne Innovation Fassadenbegrünung</i>. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Fassadenbegrueung/FBB-Fassadenbegrueung.pdf">https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Fassadenbegrueung/FBB-Fassadenbegrueung.pdf</a></p> <p>Foto: <a href="https://www.maxpixel.net/Green-Building-Grass-Walls-London-London-Building-2651587">https://www.maxpixel.net/Green-Building-Grass-Walls-London-London-Building-2651587</a>, abgerufen am 30. August 2022</p>			



<b>GB - 06</b>				
<b>Titel</b>	Passiver Lärmschutz			
<b>Sektor</b>	Bauliche Maßnahmen			
<b>Kategorie</b>	Gebäude			
<b>Beschreibung</b>	<p>Als passiver Lärmschutz können all jene Maßnahmen verstanden werden, welche die Schalldämmung eines Gebäudes gegen eine außenliegende Schallquelle verbessern. Ziel ist es, den Geräuschpegel in Wohn-, Arbeits- und Schlafräumen auf ein unbedenkliches Maß zu mindern. Dabei wird der Lärm nicht ausgehend von seiner Quelle abgeschirmt, sondern das Eindringen des Lärms in das Gebäudeinnere minimiert.</p> <p>Maßnahmen können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Einbau von Schallschutzfenstern (eine schematische Querschnittsdarstellung ist in der Abbildung zu finden),</li> <li>• der Einbau von schallgedämmten Lüftern für Räume mit hohen Aufenthaltszeiten,</li> <li>• Dämmung von Außenwänden und Dächern</li> <li>• Innenraumgestaltung mit Abschirmung sensibler Aufenthaltsbereiche von der Lärmquelle.</li> </ul> <p>Die Verwendung in Produktionshallen ist aufgrund der oft dünnen Fassaden und damit geringeren Dämmwerten nicht unbedingt sinnvoll. Maßnahmen des passiven Lärmschutzes können auch in Bestandsgebieten nachgerüstet werden.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>	



Querschnitt Lärmschutzfenster

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesimmissionsschutzgesetz, Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchG, BImSchV)</li> <li>• Baugesetzbuch, Baunutzungsverordnung, Landesbauordnung (BauGB, BauNVO, LBO)</li> <li>• Schallschutz im Städtebau (DIN18005)</li> <li>• Schallschutz im Hochbau (DIN4109)</li> <li>• Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)</li> <li>• Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm)</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Fenster: Ca. 75 bis 430 €/m<sup>2</sup> + ca. 160 €/Fenster Montage</b></p> <p><b>Dämmung: ca. 22 bis 30 €/m<sup>2</sup> + Montage</b></p> <p><b>Belüftung: ca. 30 €/m<sup>3</sup>/h (Anlagenleistung)</b></p> <p>Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärmschutzfenster,</li> <li>• Lärmschutzdämmung,</li> <li>• schalldämmende Belüftung,</li> <li>• Montage.</li> </ul>		<p><b>Ca. Divergiert zwischen Anlagen</b></p> <p>Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Austausch der Filter (Belüftungsanlagen).</li> </ul> <p>Ersparnis Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeinsparung durch Wärmedämmung.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Bei starken Lärmquellen reichen passive Lärmschutzmaßnahmen meist allein nicht aus, so dass sie durch aktive Lärmschutzmaßnahmen zu ergänzen sind (vgl. ER - 10a, b, c - E).</p>			
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quickborn Bebauungsplan Nr. 37: Passiver Lärmschutz für alle Büroräume</li> <li>• Husum Bebauungsplan Nr. 99: Passiver Lärmschutz gegen Gewerbelärm und Verkehrslärm</li> </ul>			
Quellen	<p>Stadt Leipzig. (o. J.). Maßnahmen zur Lärminderung aus dem Lärmaktionsplan der Stadt Leipzig. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/laermenschutz/laermminderung/">https://www.leipzig.de/umwelt-und-verkehr/luft-und-laerm/laermenschutz/laermminderung/</a></p> <p>Abbildung: Passivhaus Institut, CC BY-SA 3.0 &lt;<a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons; <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Passivhaus_Fenster_Beispiele.png">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Passivhaus_Fenster_Beispiele.png</a>, abgerufen am 30. August 2022</p>			





<b>SE - 01</b>				
<b>Titel</b>	Klein(st)windkraftanlagen			
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung			
<b>Kategorie</b>	Stromerzeugung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Kleinstwindkraftanlagen sind Anlagen bis 10 m Höhe, die in Schleswig-Holstein im Regelfall genehmigungsfrei sind (vgl. § 63 Abs. 1 Nr. 3c LBO). Kleinwindanlagen (von mehr als 10 m) bis 30 m Höhe bedürfen einer baurechtlichen Genehmigung und sind grundsätzlich auch außerhalb von Windvorranggebieten zulässig.</p> <p>Kleinwindanlagen gibt es mit horizontaler Achse - sie müssen sich dann durch Drehung an die Windrichtung anpassen - oder mit vertikaler Achse. Anlagen mit horizontaler Achse sind meist effizienter und damit wirtschaftlicher.</p> <p>Ein „Windrechner“ zur Rentabilitätsberechnung von Anlagen findet sich auf <a href="https://www.klein-windkraftanlagen.com/kleinwindanlagen-rechner/">https://www.klein-windkraftanlagen.com/kleinwindanlagen-rechner/</a>. Seine Anwendung erfordert die Angabe der zu erwartenden Windgeschwindigkeiten. Diese hängen von der Höhe, benachbarten Gebäuden oder Bäumen u. ä. ab. Ohne eine aufwändigere Messung, die erst nach Erstellung aller benachbarter Bauten sinnvoll ist, sind nur Abschätzungen möglich.</p> <p>Kleinstwindanlagen lohnen sich meist nur bei sehr günstigen Windbedingungen und bei Selbstnutzung des erzeugten Stroms. Sie können grundsätzlich auf jedem Gebäude errichtet werden. Kleinwindanlagen können dagegen auch als Gemeinschaftseinrichtungen des Gewerbegebietes sinnvoll sein. Die Wirtschaftlichkeit entsprechender Anlagen ist i. d. R. besonders dann am höchsten, wenn der Strom selbst genutzt (und nicht ins öffentliche Netz eingespeist) wird. Ggf. kann auch eine Quartiersversorgung mit eigenem Stromnetz des Gewerbegebietes (außerhalb des öffentlichen Netzes) sinnvoll sein, in das verschiedene Kleinwind- und Photovoltaikanlagen gemeinsam einspeisen.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: ggf. Kosteneinsparung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Bauliche Voraussetzungen:</u></b> Die Errichtung muss insbesondere bei Aufdachanlagen statisch geprüft werden.</p> <p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b> Bis 10 m Höhe meist genehmigungsfrei (vgl. § 61 Abs. 1 Nr. 3c LBO Schleswig-Holstein). Bei über 10 m bis 30 m Höhe ist eine baurechtliche Genehmigung erforderlich: vgl. Landeserlass vom 2. Februar 2010 zur Bauplanungsrechtlichen Zulässigkeit von Kleinwindkraftanlagen im Innen- und Außenbereich sowie von Windkraftanlagen als Nebenanlagen für privilegierte Betriebe im Außenbereich.</p> <p><b><u>Förderung:</u></b> Es kann der Förderkredit Erneuerbare Energien – Standard (KfW 270) beantragt werden. Für den nicht selbst genutzten Strom erhält der Betreiber eine Einspeisevergütung gemäß EEG. In den Jahren 2021 und 2022 lag die Vergütung bei ca. 6,2 ct/kWh.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Ca. 3 T€ bis 10 T€ pro kW installierter (Spitzen-) Leistung Es sind Fördermittel verfügbar (Erneuerbare Energien (KfW 270))		Ca. 3 % der Investitionskosten p. a.	
<b>Bewertung</b>	Kleinstwindkraftanlagen haben vor allem einen Demonstrationscharakter. Kleinwindanlagen können, insbesondere in Kombination mit Photovoltaik, dagegen u. U. maßgeblichere Beiträge zur Stromversorgung leisten, gerade auch in Verbindung mit einem eigenen Stromnetz des Gewerbegebietes. Konkrete Berechnungen erfordern die Betrachtung des jeweiligen Einzelfalls (idealerweise mit Lastgängen).			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	<p>Bundesverband WindEnergie e.V. (Dezember 2010). <i>Wirtschaftlichkeit und Vergütung von Kleinwindkraftanlagen</i>. Abgerufen am 28. September 2022 von <a href="https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/02-technik-und-netze/07-kleinwind/bwe_kwea_studie_liersch_final_2.pdf">https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/02-technik-und-netze/07-kleinwind/bwe_kwea_studie_liersch_final_2.pdf</a></p> <p>Jüttemann, P. (o. J.). <i>Wie die Kleinwindanlage zum Erfolg wird</i>. Abgerufen am 28. September 2022 von <a href="https://www.klein-windkraftanlagen.com/">https://www.klein-windkraftanlagen.com/</a></p> <p>Verbraucherzentrale. (23. Mai 2022). <i>Kleinwindkraftanlagen: Das sollten Sie wissen</i>. Abgerufen am 28. September 2022 von <a href="https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/kleinwindkraftanlagen-das-sollten-sie-wissen-10857">https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/kleinwindkraftanlagen-das-sollten-sie-wissen-10857</a></p> <p>Fotos: Branko Radovanović, CC BY-SA 3.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 28. September 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wind_turbine_FSB_Zagreb_20130527_0454.JPG">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wind_turbine_FSB_Zagreb_20130527_0454.JPG</a> (links) bzw. <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wind_turbine_FSB_Zagreb_20130513_0424.JPG">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wind_turbine_FSB_Zagreb_20130513_0424.JPG</a> (rechts).</p>			

## SE - 02a

**Titel** Photovoltaikanlage Aufdach oder Fassade

**Sektor** Energiebereitstellung

**Kategorie** Stromerzeugung

**Beschreibung**

Strom aus Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) kann zum einen genutzt werden, um den Eigenstrombedarf zu decken. Strom, der nicht selbst benötigt wird, kann gegen Vergütung ins öffentliche Netz eingespeist werden. I. d. R. weist die Eigenstromerzeugung die beste Wirtschaftlichkeit auf. Um einen möglichst hohen Selbstnutzungsgrad zu erreichen, ist ergänzend der Einsatz von Batteriespeichern möglich, deren Wirtschaftlichkeit im Einzelfall zu prüfen ist. Zum anderen kann der Strom auch komplett gegen EEG-Vergütung ins öffentliche Netz eingespeist werden, wodurch sich höhere Einspeisevergütungen als bei einer Teil-Einspeisung erzielen lassen.

Besonders hohe Stromausbeuten pro installierter Leistung lassen sich erzielen, wenn die Module nach Süden ausgerichtet werden. Dabei entstehen Erzeugungsspitzen zur Mittagszeit. Bei einer Ausrichtung teils nach Osten, teils nach Westen kann die Stromerzeugung dagegen über den gesamten Tag vergleichmäßigt werden, d. h. die Mittagsspitze ist geringer, hingegen wird bei gleicher Einstrahlung morgens bzw. vormittags früher und nachmittags bzw. abends länger Strom erzeugt.

Für die genaue Auslegung gibt es Berechnungsprogramme wie z. B. PV\*SOL, die den jeweiligen Standort, die Ausrichtung, Neigung etc. berücksichtigen. Wird z. B. ein möglichst hoher Autarkiegrad angestrebt oder eine maximale Stromausbeute zu bestimmten Tageszeiten, können die zu erwartenden Erträge unter Berücksichtigung von Lastgängen mit den Verbrauchslastgängen abgeglichen werden.

Idealerweise werden die Ausrichtung der Gebäude und die Dachneigung bereits so geplant, dass eine optimale PV-Nutzung möglich ist. Eine Blendwirkung kann im Voraus durch einen Gutachter berechnet werden.

Eine Kombination aus PV-Anlage und Gründach (vgl. GB - 04a/b) ist grundsätzlich vorteilhaft: Durch das Gründach erfolgt gerade bei intensiver Sonneneinstrahlung eine Kühlung der PV-Anlagen. Dies erhöht deren Leistung.

Ggf. kann durch die Novellierungen der regulatorischen Rahmenbedingungen im Rahmen des „Osterpaketes“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022) auch eine Quartiersversorgung mit eigenem Stromnetz des Gewerbegebietes (außerhalb des öffentlichen Netzes) sinnvoll sein.

Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Bauliche Voraussetzungen:</u></b> Die Statik muss auf die Aufdach- bzw. Fassadenanlagen ausgerichtet sein. Idealerweise werden Ausrichtung und Dachneigung der Gebäude so geplant, dass sich eine optimale PV-Nutzung ohne Verschattung von umliegenden Gegenständen ergibt.</p> <p><b><u>Gesetzliche Voraussetzungen:</u></b> § 11 EWKG fordert bei Nichtwohngebäuden, für die ab 01.01.23 Bauanträge eingehen, beim Neubau sowie bei Renovierung von mehr als 10 % der Dachfläche die Errichtung einer Photovoltaikanlage auf der für eine Solarnutzung geeigneten Dachfläche. Ein Blendgutachten kann vor Baubeginn nötig sein, wenn Flug-, Bahn oder Autoverkehr durch die Lichtreflexion beeinträchtigt werden könnten.</p> <p><b><u>Fördermöglichkeiten:</u></b> Es kann der Förderkredit Erneuerbare Energien - Standard (KfW 270) beantragt werden. Betreiber*innen einer PV-Anlage haben nach § 19 EEG Anspruch auf eine Einspeisevergütung. Die Höhe der Vergütung ist abhängig von der Art der Einspeisung, Anlagengröße und dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme. Mit Inkrafttreten des EEG 2023 (noch unter Vorbehalt der EU-Kommission) liegt die Vergütung bei einer Überschusseinspeisung bei 5,8–8,2 ct/kWh und bei einer Volleinspeisung bei 10,9–13 ct/kWh.</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 1.300 - 1.800 €/kW<sub>p</sub> bei Anlagen bis ca. 30 kW<sub>p</sub>, bei größeren Anlagen Kostenreduktionen</b> Angegeben sind die Systemkosten u. a. für PV-Module, Befestigung, Wechselrichter und Netzanschluss. Es sind Fördermittel verfügbar (Erneuerbare Energien)</p>		<p><b>Ca. 1 % der Investitionskosten p. a.</b> Unterhaltungskosten fallen im Normalfall i. W. für die Erneuerung von Wechselrichtern an. Es kann p. a. etwa 1 % der Investitionssumme angesetzt werden. Die <b>Einnahmen</b> bei Selbstnutzung entsprechen den vermiedenen Strombezugskosten. Bei Einspeisungen ist die Vergütung abhängig von Inbetriebnahmezeitpunkt, Anlagengröße, Betriebsmodell etc.</p>	
Bewertung	Die Errichtung von PV-Anlagen ist in Schleswig-Holstein für geeignete Dachflächen von Nichtwohngebäuden gesetzlich vorgegeben und i. d. R. auch wirtschaftlich.			
regionale Beispiele	An zahlreichen Orten vorhanden.			
Quellen	<p>Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (6. April 2022). Überblickspapier Osterpaket. Abgerufen am 11. Januar 2023 von <a href="https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=14">https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=14</a></p> <p>Havlat, O. (19. Dezember 2022). EEG 2023: Das ändert sich für Photovoltaik-Anlagen. Abgerufen am 19. September 2022 von <a href="https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/eeg-2023-das-aendert-sich-fuer-photovoltaikanlagen-75401">https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/eeg-2023-das-aendert-sich-fuer-photovoltaikanlagen-75401</a></p> <p>Zehndorfer Engineering GmbH. (o. J.). Blendgutachten für Flughafen München und Paderborn. Abgerufen am 19. September 2022 von <a href="https://www.zehndorfer.at/de/news-de/news-glare-muc-de">https://www.zehndorfer.at/de/news-de/news-glare-muc-de</a></p> <p>Foto: IPP ESN Power Engineering GmbH</p>			

## SE - 02b



<b>Titel</b>	Photovoltaikanlage auf Parkflächen oder anderen Freiflächen			
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung			
<b>Kategorie</b>	Stromerzeugung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) können statt auf Dächern (vgl. SE - 02a) auch über Parkflächen oder auf sonstigen kleinteiligeren Freiflächen installiert werden. Sie dienen auf Parkflächen gleichzeitig dem Witterungsschutz der abgestellten Fahrzeuge. Bei der Planung sollte das umliegende Gelände beachtet werden, um Verschattungen der Modulflächen zu vermeiden.</p> <p>Insbesondere bei gemeinschaftlich genutzten Parkflächen können entsprechende Anlagen ggf. in Verbindung mit einem internen Stromnetz des Gewerbegebietes (unabhängig vom öffentlichen Netz) oder zumindest benachbarter Liegenschaften betrieben werden, so dass auch der Strom gemeinschaftlich genutzt wird. Diese Art der Nutzung ist durch die regulatorischen Änderungen des „Osterpaketes“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022) attraktiver geworden. Auch die Versorgung einer Ladeinfrastruktur für Elektroautos und -fahrräder kann durch die PV-Anlage direkt vor Ort erfolgen.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input checked="" type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Gesetzliche Voraussetzungen:</u></b>            § 10 EWKG fordert beim Neubau eines für eine Solarnutzung geeigneten offenen Parkplatzes mit mehr als 100 Stellplätzen ab dem 01.01.23 i. d. R. die Installation einer Photovoltaikanlage.</p> <p><b><u>Bauliche Voraussetzungen:</u></b>            Freiflächenanlagen sind genehmigungspflichtig (LBO § 63 Abs. 1).            Bei PV-(Freiflächen-)Anlagen, insbesondere nahe des Flug- und Bahnverkehrs sowie Autobahnen, können Blendgutachten zur Genehmigung erforderlich sein. Ein fester Grenzwert für Blendemissionen existiert allerdings nicht.            Für Parkplatzüberdachungen muss ggf. eine Baugenehmigung eingeholt werden.</p>			
<b>Kosten</b>	<b>Einmalig</b>		<b>laufend</b>	
	<p><b>Ca. 1.300 - 1.800 €/kW<sub>p</sub> bei Anlagen bis ca. 30 kW<sub>p</sub>, bei größeren Anlagen Kostenreduktionen</b>            Angegeben sind die Systemkosten u. a. für Photovoltaik-Module, Befestigung, ggf. Aufständering, Wechselrichter und Netzanschluss.</p>		<p><b>Ca. 1 % der Investitionskosten p. a.</b>            Unterhaltungskosten fallen im Normalfall i. W. für die Erneuerung von Wechselrichtern an. Es kann p. a. etwa 1 % der Investitionssumme angesetzt werden.            Die <b>Einnahmen</b> bei Selbstnutzung entsprechen den vermiedenen Strombezugskosten. Bei Einspeisungen ist die Vergütung abhängig von Inbetriebnahmzeitpunkt, Anlagengröße, Betriebsmodell etc.</p>	
<b>Bewertung</b>	<p>Die Errichtung von Photovoltaikanlagen ist in Schleswig-Holstein für größere Parkplätze seit dem 01.01.2023 gesetzlich vorgegeben. Insbesondere bei Eigenstromnutzung - auch im Rahmen eines gemeinschaftlichen Stromnetzes des Gewerbegebietes - ist in der Regel auch von einer Wirtschaftlichkeit auszugehen. Zudem wird bei zunehmend heißeren Sonnentagen der Parkkomfort erhöht.</p>			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	<p>Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (6. April 2022). Überblickspapier Osterpaket. Abgerufen am 11. Januar 2023 von <a href="https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=14">https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=14</a></p> <p>Pro Energy Solutions GmbH. (o. J.). Photovoltaik-Großanlagen – Solarenergie sinnvoll nutzen. Abgerufen am 09. Januar 2023 von <a href="https://www.pro-energy-solutions.de/photovoltaik-grossanlage/">https://www.pro-energy-solutions.de/photovoltaik-grossanlage/</a></p> <p>Zehndorfer Engineering GmbH. (o. J.). Blendgutachten für Flughafen München und Paderborn. Abgerufen am 19. September 2022 von <a href="https://www.zehndorfer.at/de/news-de/news-glare-muc-de">https://www.zehndorfer.at/de/news-de/news-glare-muc-de</a></p> <p>Foto: Flicker02. (2. Juli 2020). wikimedia.org. Abgerufen am 27. September 2022 von <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/Solar-Car-Park-PV-Structures.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/Solar-Car-Park-PV-Structures.jpg</a></p>			



SE - 03			
<b>Titel</b>	PVT-Anlage		
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung		
<b>Kategorie</b>	Strom- und Wärmeerzeugung		
<b>Beschreibung</b>	<p>PVT-Anlagen sind eine Kombination aus Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen (vgl. SE - 02a, WE - 01): Solarzellen zur Stromgewinnung an der Oberfläche (Photovoltaik) werden ergänzt durch eine dahinter liegende Wärmeabführung (Solarthermie). So können Strom und Wärme zeitgleich und mit reduziertem Flächenverbrauch gewonnen werden. Zudem sorgt die Kühlung der Solarzellen insbesondere bei starker Sonneneinstrahlung dafür, dass der wärmebedingte Leistungsabfall reduziert wird und so der Wirkungsgrad der Stromerzeugung höher bleibt. Die Kombination mit einer Wärmepumpe ist möglich. Diese kann u. a. direkt mit dem Strom aus den Modulen betrieben werden, wobei jedoch Strom und Wärme i. W. zeitgleich anfallen (die Stromverfügbarkeit ist also geringer, wenn der Bedarf mangels Sonneneinstrahlung höher ist). Zur Betriebsweise sei ansonsten auf SE - 02a (Photovoltaik-Anlagen) und WE - 01 (Solarthermie-Anlagen) verwiesen.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung.</p>		
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Wärmeversorgung <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Kälteversorgung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Bauliche Voraussetzungen:</u></b>            Die Statik muss auf die Aufdachanlagen ausgerichtet sein. Idealerweise werden Ausrichtung und Dachneigung der Gebäude so geplant, dass sich eine optimale Solarergienutzung ergibt.</p> <p><b><u>Gesetzliche Voraussetzungen:</u></b>            § 11 EWKG fordert bei Nichtwohngebäuden, für die ab 01.01.23 Bauanträge eingehen, beim Neubau sowie bei Renovierung von mehr als 10 % der Dachfläche die Errichtung eine Photovoltaikanlage auf der für eine Solarnutzung geeigneten Dachfläche. Diese Pflicht kann auch durch PVT-Anlagen erfüllt werden.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten je Paneel: ca. 1.300 – 2.000 €/kW<sub>p,el</sub></li> <li>• Kosten Wechselrichter: ab 1.500 €</li> <li>• Montagekosten: ca. 30 % der Investitionssumme</li> </ul>		Unterhaltungskosten fallen im Normalfall i. W. für die Erneuerung von Wechselrichtern an. Es kann p. a. etwa 1 % der Investitionssumme angesetzt werden.	
<b>Bewertung</b>	Die Investitionskosten einer PVT-Anlage liegen über denen einer reinen Photovoltaik- oder Solarthermieanlage. Ihr Einsatz kann dennoch vor allem dann sinnvoll sein, wenn sowohl Strom als auch Wärme aus der PVT-Anlage vollständig selbst genutzt werden können.			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	Banse, S. (o. J.). <i>Hocheffizientes Heizsystem: PVT-Kollektor und Wärmepumpe</i> . Abgerufen am 26. September 2022 von <a href="https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/hocheffizientes-heizsystem-pvt-kollektor-und-waermepumpe/">https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/hocheffizientes-heizsystem-pvt-kollektor-und-waermepumpe/</a> Consolar Solare Energiesysteme GmbH. (o. J.). <i>Solink: Energiequelle für Wärmepumpen</i> . Abgerufen am 26. September 2022 von <a href="https://www.consolar.de/de/pvt-kollektor-solink/">https://www.consolar.de/de/pvt-kollektor-solink/</a> Foto und Abbildung: Consolar Solare Energiesysteme GmbH. Abgerufen am 2. November 2022 von <a href="https://www.consolar.de/de/pvt-kollektor-solink/">https://www.consolar.de/de/pvt-kollektor-solink/</a>			





<b>WE - 01</b>				
<b>Titel</b>	Solarthermie-Anlage			
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung			
<b>Kategorie</b>	Wärmeerzeugung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Solarthermieanlagen nutzen die Sonnenstrahlung, um Trinkwasser zu erwärmen und ggf. die Raumbeheizung zu unterstützen. Die in den Kollektoren erwärmte Flüssigkeit fließt in einem Kreislauf zum Wärmespeicher und gibt Wärme ab, woraufhin die abgekühlte Flüssigkeit mit Hocheffizienzpumpen zurück in den Kollektor gepumpt wird. Dabei muss eine Einbindung in das gesamte Heizsystem stattfinden, um durch Speicher und andere Wärmeerzeugungsanlagen auch sonnenarme Zeiten abzudecken. So ist auch eine Kombination mit einer Wärmepumpe (vgl. WE - 03) möglich.</p> <p>Bei einer gebäudebezogenen Anlage, die i. d. R. auf geeigneten Dachflächen errichtet wird, ist es oft sinnvoll, die Größe der Kollektorfläche auf den Warmwasserbedarf im Sommer auszurichten. Ggf. verbleibende Flächen auf Dächern, Nebengebäuden u. ä. könnten dann ergänzend für Photovoltaik (vgl. SE - 02a) genutzt werden.</p> <p>Für die genaue Auslegung gibt es Berechnungsprogramme (z. B. T*SOL), die den jeweiligen Standort, die Ausrichtung, Neigung etc. berücksichtigen. Idealerweise werden die Ausrichtung der Gebäude und die Dachneigung bereits so geplant, dass eine optimale Solarthermie-Nutzung (ggf. in Kombination mit Photovoltaik) erfolgt. Eine Kombination aus Solarthermie und Gründach (vgl. GB - 04a/b) ist grundsätzlich möglich.</p> <p>Sofern im Gewerbegebiet ein Wärmenetz vorgesehen ist und ausreichend Flächen vorhanden sind, kann Solarthermie auch als Freiflächenanlage (siehe Foto) geplant werden und in das Wärmenetz einspeisen, ggf. sogar mit einem saisonalen Speicher. Die Flächen unter den Modulen werden nicht versiegelt; ggf. ist unter ihnen sogar eine Agrar-Nutzung möglich, sogenannte Agri-Photovoltaik. Die Auslegung einer Freiflächenanlage, der ergänzenden Wärmeerzeugung und des Wärmenetzes muss individuell in einem Energiekonzept (vgl. EN - 01) ermittelt werden.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/>	



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Bauliche Voraussetzungen:</u></b> Die Statik muss auf die Aufdachanlagen ausgerichtet sein. Idealerweise werden Ausrichtung und Dachneigung der Gebäude so geplant, dass sich eine optimale Solarenergienutzung ergibt.</p> <p><b><u>Gesetzliche Voraussetzungen:</u></b> § 11 EWKG fordert bei Nichtwohngebäuden, für die ab 01.01.23 Bauanträgen eingehen, beim Neubau sowie bei Renovierung von mehr als 10 % der Dachfläche die Errichtung einer Photovoltaikanlage auf der für eine Solarnutzung geeigneten Dachfläche. Diese Pflicht kann nach § 11 Abs. 3 EWKG ersatzweise auch durch eine Solarthermieanlage erfüllt werden.</p> <p><b><u>Förderung:</u></b> Eine Förderung von 25 % der förderfähigen Kosten für eine Solarthermieanlage kann durch die BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude) des BAFA in Anspruch genommen werden.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Die Kosten belaufen sich auf ca. 400–750 €/m <sup>2</sup> Kollektorfläche, dazu kommen Montagekosten und die Anbindung an die Warmwasserbereitung und ggf. Heizungsanlage. Es sind Fördermittel verfügbar (BEG)		Für eine jährliche Wartung können ca. 1,5 % der Investitionskosten angenommen werden. Für den Betrieb der Solarthermieanlage fallen Stromkosten für die Pumpen an.	
<b>Bewertung</b>	Die Errichtung einer Solarthermieanlage ist im Vergleich zu vielen anderen Optionen der Wärmeerzeugung mit zunächst höheren Investitionskosten verbunden. Dafür bietet sie Unabhängigkeit von der Entwicklung der Brennstoffpreise, d. h. für 20 und mehr Jahre einen stabilen Wärmepreis. Sie kann auch genutzt werden, um die Pflicht zur Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Nichtwohngebäuden zu erfüllen.			
<b>regionale Beispiele</b>	An zahlreichen Orten vorhanden.			
<b>Quellen</b>	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (o.J.). <i>Bundesförderung für effiziente Gebäude - Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)</i> . Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Nichtwohngebaeude/Anlagen_zur_Waermeerzeugung/anlagen_zur_waermeerzeugung_node.html">https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Nichtwohngebaeude/Anlagen_zur_Waermeerzeugung/anlagen_zur_waermeerzeugung_node.html</a> Fotos: (MTheiler), CC BY-SA 4.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solarthermie-Anlage_Ludwigsburg_1.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solarthermie-Anlage_Ludwigsburg_1.jpg</a> (oben). Greensolarvacuum, CC BY-SA 3.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 1. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_vacuum_tube_collectors_ThessalonTh.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_vacuum_tube_collectors_ThessalonTh.jpg</a> (unten).			



WE - 02				
<b>Titel</b>	Solarenergienutzung passiv			
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung			
<b>Kategorie</b>	Wärmeerzeugung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Gebäude können so errichtet werden, dass sie auf der Südseite über ausgedehnte Fensterflächen verfügen. Damit kann an Sonnentagen im Winter und in Übergangszeiten die Wärme unmittelbar genutzt werden. Differenziertere Planungen können die passive Solarenergienutzung mit intelligenten Belüftungssystemen kombinieren, die auch die nicht südlich gelegenen Gebäudeteile versorgen. Im Rahmen eines aktiven Belüftungssystems kann ggf. ergänzend eine Wärmerückgewinnung aus der Abluft über Wärmetauscher oder Wärmepumpen (vgl. WE - 03) erfolgen.</p> <p>Um eine Überhitzung im Sommer zu vermeiden ist ein Sonnenschutz vorzusehen. „Statisch“ kann dies erfolgen durch Dachüberstände, die die im Sommer höher stehende Sonne abschirmen, oder durch Bäume, die im Sommer Schatten spenden. Ansonsten sind Außenjalousien o. a. Abschirmmöglichkeiten vorzusehen, die ggf. auch durch eine automatische Steuerung in Abhängigkeit von den gewünschten und gegebenen Raumtemperaturen geregelt werden.</p> <p>Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Kosteneinsparung.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Keine besonderen einmaligen oder laufenden Kosten – Berücksichtigung im Zuge der Gebäudeplanung. Einsparungen bei der Wärmeversorgung.			
<b>Bewertung</b>	Bei der passiven Solarenergienutzung handelt es sich um eine der einfachsten Solarenergienutzungen, die insbesondere bei gut gedämmten und ggf. aktiv belüfteten Gebäuden einen signifikanten Beitrag zur Wärmegewinnung leisten kann.			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	Dahl, C. (o. J.). <i>Geschäftshaus Europastrasse 7</i> . Abgerufen am 8. Juni 2023 von <a href="http://www.architekt-dahl.de/Europastrasse.html">http://www.architekt-dahl.de/Europastrasse.html</a> Foto: Amzi Smith, CC BY-SA 3.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 29. November 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earthship_front_face.JPG">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earthship_front_face.JPG</a> .			



<b>WE - 03</b>				
<b>Titel</b>	Abwärme- und Umgebungswärmenutzung, Wärmepumpen			
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung			
<b>Kategorie</b>	Wärmeerzeugung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Anstelle des Einsatzes von Brennstoffen (Erdgas, Pellets etc.) sollte zunächst ohnehin vorhandene Wärme genutzt werden. Dabei kann es sich um Abwärme aus Produktionsprozessen oder aus der Umgebung handeln: Luft, Gewässer, Erdwärme, Abwasser o. a. Sofern das Temperaturniveau der vor Ort verfügbaren Abwärme für die vorgesehenen Anwendungen zu gering ist, kann die Wärme aus der jeweiligen Quelle mit Hilfe von Wärmepumpen unter Stromeinsatz auf das benötigte Temperaturniveau angehoben werden. Wärmepumpen arbeiten umso effizienter, je geringer die benötigten Temperaturerhöhungen sind (z. B. in gut gedämmten Gebäuden mit Flächenheizungen, die nur eine geringe Vorlauftemperatur benötigen).</p> <p>Insofern sollte in Gewerbegebieten im Rahmen eines Energiekonzeptes (vgl. EN - 01) geprüft werden, inwiefern in den vorhandenen bzw. geplanten Produktionsprozessen Abwärme anfällt, die innerbetrieblich oder über ein Wärmenetz liegenschaftsübergreifend genutzt werden kann. Ansonsten ist die Verfügbarkeit von Umgebungswärme zu prüfen. Die verfügbare Wärme ist dann mit dem Bedarf abzugleichen. Dabei hängt die Auswahl der Wärmequelle und der Wärmepumpe von den konkreten Umständen, wie der zeitlichen Verfügbarkeit, dem Temperaturniveau, Leistung etc. ab. Wärmepumpen, die mit Erdwärme / Wasser arbeiten, sind in der Regel effizienter als Luftwärmepumpen, sie sind jedoch mit höheren Investitionskosten verbunden.</p> <p>In der Erschließungs- und Vermarktungsphase von Gewerbegebieten sind häufig die anzusiedelnden Betriebe und damit die Verfügbarkeit von Prozess-Abwärme sowie der Wärmebedarf noch nicht oder nur teilweise bekannt. In diesem Fall besteht ggf. die Möglichkeit, ein „kaltes Wärmenetz“ (vgl. WE - 06) zu errichten, in das dann später auch noch zusätzliche Quellen einspeisen können und aus dem die angeschlossenen Betriebe Wärme mittels Wärmepumpen entnehmen. Dieses kann ggf. im Sommer auch zur Kühlung verwendet werden.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen				
Kosten	einmalig		laufend	
	<p>Kosten und Nutzen sind für die konkreten örtlichen Gegebenheiten im Rahmen eines Energiekonzeptes zu ermitteln. Die Investitions- und Errichtungskosten können durch eine Förderung verringert werden.</p> <p><b>Förderprogramme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KfW-Energieeffizienzprogramm – Produktionsanlagen / -prozesse (KfW 292)</li> <li>• Erneuerbare Energien - Premium (KfW 271, 281)</li> <li>• Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (KfW 295)</li> <li>• Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)</li> <li>• Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</li> </ul>			
Bewertung	<p>Brennstoffe, unabhängig ob fossil (Erdgas, Heizöl etc.) oder regenerativ (Pellets, Holzhackschnitzel etc.), sind begrenzte Ressourcen. Insofern ist die Nutzung vorhandener Wärme grundsätzlich vorzuziehen, wobei diese jedoch für die i. d. R. benötigten Wärmepumpen den Strombedarf erhöht. Die Wirtschaftlichkeit ist im Einzelfall zu prüfen.</p>			
regionale Beispiele	<p>Bernd Elvert Heizung &amp; Sanitär Geesthacht; KreissparkassenCenter Bergedorfer Straße Geesthacht; Kulina Zerspanungstechnik &amp; Maschinenbau Büchen; MEWA Textil-Service Lauenburg; Rohwerder Datasystems Schwarzenbek</p>			
Quellen	<p>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (o. J.). <i>Bundesförderung für effiziente Gebäude</i>. Abgerufen am 06. September 2022 von <a href="https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html">https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html</a></p> <p>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (o. J.). <i>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</i>. Abgerufen am 06. September 2022 von <a href="https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/waermenetze_node.html;jsessionid=480E94CB93057B323B72B5555B665878.1_cid381">https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/waermenetze_node.html;jsessionid=480E94CB93057B323B72B5555B665878.1_cid381</a></p> <p>Klimaschutzregion Herzogtum Lauenburg. (2018). <i>Zukunft zeigen - Klima- und Umweltschutz in Unternehmen</i>. Büchen, Dassendorf, Geesthacht, Schwarzenbek.</p> <p>Kreditanstalt für Wiederaufbau. (o. J.). <i>Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft</i>. Abgerufen am 06. September 2022 von <a href="https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%3%B6rderprodukte/Energieeffizienz-und-Prozessw%3%A4rme-aus-Erneuerbaren-Energien-(295)">https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%3%B6rderprodukte/Energieeffizienz-und-Prozessw%3%A4rme-aus-Erneuerbaren-Energien-(295)</a></p> <p>Kreditanstalt für Wiederaufbau. (o. J.). <i>Erneuerbare Energien – Premium</i>. Abgerufen am 06. September 2022 von <a href="https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Erneuerbare-Energien-Premium-%28271-281%29/">https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Erneuerbare-Energien-Premium-%28271-281%29/</a></p> <p>Foto: Triplec85, CC BY-SA 4.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 6. September 2022 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2022-03-13_W%3%A4rmepumpen_Klimaanlagen_in_Tauberbischofsheim_4.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2022-03-13_W%3%A4rmepumpen_Klimaanlagen_in_Tauberbischofsheim_4.jpg</a>.</p>			



<b>WE - 04</b>				
<b>Titel</b>	BHKW			
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung			
<b>Kategorie</b>	Strom- & Wärmeerzeugung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) wird aus dem Energieträger Gas sowohl Strom als auch Wärme erzeugt. Damit ist ein besonders hoher Wirkungsgrad von im Idealfall über 90 % möglich. Die ausgekoppelte Wärme hat i. d. R. ein Temperaturniveau zwischen 85 und 95 °C und ist somit für klassische (heiße) Wärmenetze geeignet (vgl. WE - 06). Bei gewerblichem Prozesswärmebedarf können auch höhere Temperaturen (bis etwa 120 °C) ausgekoppelt werden.</p> <p>Der Neubau von Erdgas-BHKW zur Einspeisung in ein Wärmenetz ist allein schon aufgrund des aktuellen Förderregimes in den meisten Fällen nicht mehr wirtschaftlich. Zudem ist Erdgas ein fossiler Brennstoff, so dass Erdgas-BHKW lediglich durch die rechnerischen CO<sub>2</sub>-Gutschriften für die Stromproduktion eine akzeptable Klimabilanz erreichen. Deren energiewirtschaftlicher Sinn kann jedoch in einem Stromnetzkontext wie in Schleswig-Holstein, der weit überwiegend durch regenerative Energien geprägt ist, kontrovers diskutiert werden.</p> <p>Sinnvoll kann jedoch der Einsatz von Biogas sein. Dies gilt vor allem dann, wenn im Gewerbegebiet ein Wärmenetz aufgebaut wird und sich ohnehin eine Biogasanlage im Umfeld befindet oder am Standort der Biogasanlage ein betriebenes BHKW als sogenanntes Satelliten-BHKW in das Gewerbegebiet verlegt werden kann (am bisherigen Standort also keine oder nur eine rudimentäre Wärmenutzung erfolgt) und noch eine ausreichend lange Betriebszeit des BHKW gewährleistet ist.</p> <p>Langfristig ist auch der Einsatz von grünem Wasserstoff denkbar. Unter Energieeffizienz-Gesichtspunkten kommt dieser vor allem dann in Frage, wenn das BHKW stromgeführt betrieben und dann eingesetzt wird, wenn im Netz ein hoher Strombedarf besteht.</p> <p>Ob der Einsatz eines BHKW sinnvoll ist, muss anhand der jeweiligen örtlichen Rahmenbedingungen (Verfügbarkeit regenerativer Brennstoffe, Abnahmesituation etc.) im Rahmen eines individuellen Energiekonzeptes (vgl. EN - 01) geprüft werden.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <p><b>Förderung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG)</li> <li>• Erneuerbaren-Energie-Gesetz (EEG)</li> </ul> <p><b>Genehmigung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)</li> <li>• Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV)</li> <li>• Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)</li> <li>• Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm)</li> </ul>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	BHKW mit einer elektrischen Leistung von 500 kW und thermischen Leistung von etwa 700 kW: ca. 300 T€, zuzüglich Transport und Herstellung der Netzanschlüsse Es sind Fördermittel verfügbar (KWKG, EEG)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartung, Reparatur, Versicherung etc. für das angegebene Beispiel: ca. 30 T€/a.</li> <li>• Brennstoffkosten sowie Erlöse für Strom und Wärme abhängig vom jeweiligen Kontext.</li> </ul>	
<b>Bewertung</b>	Inwiefern der Einsatz eines BHKW sinnvoll ist, muss im Rahmen eines individuellen Energiekonzeptes geprüft werden.			
<b>regionale Beispiele</b>	Sierksdorf, Gewerbegebiete Wagrienring und Industrieweg, ZVO Energie GmbH, Wagrienring 3-13, 23730 Sierksdorf			
<b>Quellen</b>	Foto: IPP ESN Power Engineering GmbH			



## WE - 05



<b>Titel</b>	Beschränkung auf betriebsnotwenige Gasanschlüsse			
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung			
<b>Kategorie</b>	Wärmeerzeugung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Möglichkeit eines Gasanschlusses kann begrenzt werden auf Betriebe, die Erdgas zu Produktionszwecken benötigen. Der Einsatz eines fossilen und begrenzten Brennstoffes zu Heizzwecken wird damit ausgeschlossen. Die Beheizung erfolgt dann, wenn analog auch andere fossile Energieträger (z. B. Erdöl) ausgeschlossen werden, auf Basis regenerativer Energieträger.</p> <p>Die Maßnahme könnte dazu führen, dass der örtliche Netzbetreiber mangels Rentabilität insgesamt auf den Anschluss des Gewerbegebietes an das Gasnetz verzichtet und Erdgas somit auch für die Betriebe nicht zur Verfügung besteht, die einen entsprechenden prozessbedingten Bedarf aufweisen. Da Gewerbebetriebe mit neu errichteten Liegenschaften von sich aus zunehmend auf andere, preisstabilere und nachhaltigere Arten der Energieversorgung umsteigen, ist jedoch ohnehin damit zu rechnen, dass Versorger mangels Rentabilität keine neuen Gasnetze mehr errichten.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>				
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Keine		Keine	
<b>Bewertung</b>	Die Maßnahme trägt dazu bei, klimafreundliche Arten der Beheizung zu fördern. Sinnvoll ist sie vor allem dann, wenn ein Energiekonzept (vgl. EN - 01) ergeben hat, dass alternative Versorgungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	Foto: IPP ESN Power Engineering GmbH			



<b>WE - 06</b>				
<b>Titel</b>	Wärmenetz (klassisch / heiß oder kalt)			
<b>Sektor</b>	Energiebereitstellung			
<b>Kategorie</b>	Wärmeerzeugung			
<b>Beschreibung</b>	<p>Ein klassisches („heißes“) Wärmenetz weist Vorlauf-temperaturen von &gt; 70 °C auf, die in einer Heizzentrale hergestellt werden. Bei den Nutzern kann die Wärme mittels Wärmetauschern entnommen und zur Raumbeheizung, Trinkwassererwärmung und ggf. in Prozessen eingesetzt werden.</p> <p>Ein kaltes Wärmenetz hat Vorlauf-temperaturen von z. B. 10 °C bis hin zu 30° C und kann z. B. aus einer Solaranlage in Kombination mit einem Eisspeicher gespeist werden. Auch die dezentrale Einspeisung anfallender Prozesswärme einzelner Betriebe auf niedrigerem Temperaturniveau ist grundsätzlich möglich. Die Wärme aus dem Netz wird bei den Nutzern mit Hilfe von Wärmepumpen (vgl. WE - 03) entnommen, die so einen höheren Wirkungsgrad aufweisen als z. B. Luftwärmepumpen. Das Netz kann im Sommer auch zur Kühlung verwendet werden.</p> <p>Wärmenetze können aufgrund der zentralen Wärmequelle oft einfacher und flexibler aus regenerativen Energien gespeist werden als dezentrale Heizsysteme.</p> <p>Klassische Wärmenetze weisen aufgrund der benötigten Rohrinsulierungen hohe Investitionskosten auf. Zweckmäßig sind sie bei Bestandsgebäuden, die zur Beheizung höhere Vorlauf-temperaturen benötigen, oder bei Prozesswärmebedarf mit hohem Temperaturniveau. Bei Neubauten ohne Prozesswärmebedarf auf höherem Temperaturniveau kann ein kaltes Wärmenetz sinnvoller sein.</p> <p>Konkrete technisch-wirtschaftliche Berechnungen sollten im Rahmen eines Energiekonzeptes (vgl. EN – 01) für jeden Einzelfall erfolgen. Bei neu zu errichtenden Gewerbegebieten, in denen die zukünftigen Abnehmer und Nutzungen noch nicht bekannt sind, besteht bei einem klassischen Wärmenetz ein hohes Investitionsrisiko (auch für die Investitionen in die zugehörige Heizzentrale). Dieses ist bei einem kalten Wärmenetz deutlich reduziert.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b>Wirtschaftlich:</b> Ein Wärmenetz sollte bereits mit der Erschließung errichtet und die Kosten über die Grundstückspreise umgelegt werden. Eine Nutzungsverpflichtung ist dann in vielen Fällen entbehrlich.</p> <p><b>Förderung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWK-G)</li> </ul>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<p><b>Klassisches Wärmenetz:</b> Ca. 600-800 €/m (bei Verlegung im Zuge der Erschließungsarbeiten günstiger)</p> <p><b>Kaltes Wärmenetz:</b> ca. 200-700 €/m Herstellungskosten können bei Errichtung mit der Erschließung des Gewerbegebietes aufgrund von Synergien beim Tiefbau reduziert werden. Es sind Fördermittel verfügbar (BEW, KWK-G)</p>		<p><b>Instandhaltungskosten:</b> Ca. 0,5–1 % der Investitionskosten</p>	
<b>Bewertung</b>	<p>Ein Wärmenetz kann die regenerative Versorgung des Gewerbegebietes deutlich erleichtern. Unabhängig davon, dass eine konkrete Betrachtung angesichts der vorhandenen oder zu erwartenden Nutzungen und Wärmequellen in einem individuellen Energiekonzept ermittelt werden muss, kommt ein klassisches (heißes) Wärmenetz vor allem dann in Frage, wenn ein höherer Wärmebedarf, ggf. auch für Prozesswärme, im Bereich zwischen 60 und 90 °C, gegeben ist. Ein kaltes Wärmenetz kann dagegen flexibel genutzt werden und ermöglicht ggf. auch spätere dezentrale Einspeisungen von Abwärme auf geringerem Temperaturniveau.</p>			
<b>regionale Beispiele</b>				
<b>Quellen</b>	<p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>Foto: Johann Jaritz, CC BY-SA 3.0 AT &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/at/deed.en">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/at/deed.en</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 9. Januar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Poertschach_Hauptstrasse_172_und_Hauptparkplatz_Fernwaermeleitung_02042014_967.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Poertschach_Hauptstrasse_172_und_Hauptparkplatz_Fernwaermeleitung_02042014_967.jpg</a>.</p>			



<b>IN - 01</b>				
<b>Titel</b>	Mobilitätsstationen			
<b>Sektor</b>	Mobilität			
<b>Kategorie</b>	Infrastruktur			
<b>Beschreibung</b>	<p>Mobilitätsstationen bieten die unkomplizierte Möglichkeit für Nutzende, schnell zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln zu wechseln. Dies ist durch die Kombination unterschiedlicher Mobilitätsangebote möglich.</p> <p>Besonders Personen ohne eigenen PKW können an diesen Stationen Möglichkeiten gegeben werden, den eigenen Mobilitätsradius entscheidend zu vergrößern. Für andere Personengruppen ergibt sich aus der Errichtung einer solchen Station die Möglichkeit zur intermodalen Fortbewegung. Mögliche Ausstattungselemente können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsstelen,</li> <li>• Carsharing-Stellplätze,</li> <li>• Bikesharing-Angebote (vgl. MO - 06),</li> <li>• Fahrradbügel,</li> <li>• Fahrradunterstände (vgl. IN - 03),</li> <li>• Fahrrad- und Lastenradabstellanlagen (Innenräume),</li> <li>• Mitfahrbänke (vgl. MO - 05),</li> <li>• Personenunterstände,</li> <li>• Stellplätze für Park + Ride,</li> <li>• Ladeinfrastruktur für Kfz.,</li> <li>• weitere Serviceangebote (Fahrradluftpumpen, Reparatursets, Kiosk etc.).</li> </ul> <p>Mobilitätsstationen lassen sich dabei höchst individuell und angepasst an den jeweiligen Standort zusammenstellen. Auch eine spätere Erweiterung ist möglich.</p>			
				
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BauGB, BauNVO, LBO</li> </ul> <p><b><u>Voraussetzungen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anbindung an ÖPNV</li> <li>Erschließungsqualität (Rad- und Fußwege)</li> <li>Flächenverfügbarkeit (auch für potentielle Ausweitung des Angebots)</li> <li>Strom- und Kommunikationsnetz (Einrichtung von Ladesäulen, Beleuchtung WLAN etc.)</li> </ul>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<p>~ <b>Ca. 25.000 - 40.000 €</b></p> <p>Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fahrradbügel, Fahrradboxen, Steilen, Unterstände, Mitfahrbänke, Repairstationen etc.</li> </ul> <p>Es sind Fördermittel verfügbar (z. B. Kommunalrichtlinie, Stadt &amp; Land).</p>		<p><b>je nach Ausstattung</b></p> <p>Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilitätsangebote, ggf. Betrieb von Ladeinfrastruktur, Strom, Reinigung, Wartung, Reparatur, Winterdienst.</li> </ul>	
Bewertung	<p>Mobilitätsstationen bieten einen optimalen Ansatz, um das Mobilitätsverhalten der Nutzenden durch niedrigschwellige Angebote positiv zu beeinflussen. Sie fördern die Vernetzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel und sind ein klares Zeichen für die nachhaltige Ausrichtung der Mobilität einer Region. Eingebettet in ein Smart-City oder Smart-Region Ansatz, kann die Auslastung des Systems und dessen Weiterentwicklungen monitort und gesteuert werden.</p> <p>Das Angebot kann standortspezifisch gestaltet werden. Dadurch können die Kosten auch stark variieren.</p>			
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hamdorf (10 Fahrradbügel, Mitfahrbank, Unterstand, E-Carsharing, Packstation → Gesamtkosten 86.000 €)</li> <li>Borgstedt (Bank, Hinweisschild, 5 Fahrradbügel, CD-Fahrradbügel, Stele, Personenunterstand, 2 Fahrradunterstände → Gesamtkosten: 40.000 €)</li> <li>Preetz (Bank, Hinweisschild, 10 Fahrradbügel, CD-Bügel, Stele, Fahrradunterstand → Gesamtkosten: 26.500 €)</li> </ul>			
Quellen	<p>Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (o. J.). Kommunalrichtlinie. Abgerufen am 19. Oktober 2022 von <a href="https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie">https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie</a></p> <p>KielRegion. (Mai 2020). Mobilitätsstationen in der KielRegion. Leitfaden für die Planung und Umsetzung in Kommunen. Kiel. Abgerufen am 19. Oktober 2022 von <a href="https://www.kielregion.de/mobilitaetsstationen/leitfaden-mobilitaetsstation/">https://www.kielregion.de/mobilitaetsstationen/leitfaden-mobilitaetsstation/</a></p> <p>Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel &amp; Partner GmbH</p>			



<b>IN - 02</b>				
<b>Titel</b>	ÖPNV-Anbindung			
<b>Sektor</b>	Mobilität			
<b>Kategorie</b>	Infrastruktur			
<b>Beschreibung</b>	<p>Eine Anbindung an den ÖPNV durch eine Bushaltestelle oder einen Bahnsteig erhöht die Attraktivität des Gewerbegebietes. Die Nutzung von ÖPNV zur Anreise zum Arbeitsplatz ist klimafreundlich und sozial, weshalb sie durch ein adäquates Angebot ermöglicht werden sollte.</p> <p>Ein erster Schritt, hin zu einem nachhaltigerem Mobilitätskonzept, kann die Prüfung der bestehenden ÖPNV-Anbindung des Gebiets darstellen. Dabei können folgende Fragen zu beachten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Busverbindungen an die Bahnfahrpläne angepasst?</li> <li>• Sind zusätzliche Haltestellen vonnöten oder müssen die Fahrpläne angepasst werden?</li> <li>• Besteht die Möglichkeit eine intermodale Fortbewegung anzubieten, z. B. durch das Anbieten von Mobilitätsstationen (vgl. IN - 01)</li> </ul> <p>Neben der Schaffung eines oder mehrerer entsprechender Anfahrtspunkte eines öffentlichen Verkehrsmittels ist auch die attraktive Gestaltung der Haltestelle, z. B. durch einen barrierefreien Zugang, Sitzplätze und einen überdachten Warteplatz zu beachten. Hierbei ist es unter anderem wichtig, dass Die Erreichbarkeit der Haltestelle vom Gewerbegebiet aus niedrigschwellig garantiert werden kann. Die Anbindung des Gewerbegebietes an den ÖPNV ist mit dem Kreis oder der kreisfreien Stadt als Aufgabenträger des Busverkehrs bzw. mit dem Land als Aufgabenträger des Schienenverkehrs zu erörtern. Die Anfahrffrequenz sollte zu den Begebenheiten des Standortes passen. So ist darauf zu achten, dass zu den Stoßzeiten des Berufsverkehrs ausreichende Kapazitäten vorhanden sind.</p> <p>Hierfür ist es ratsam, zielgruppenorientiert vorzugehen und die Nachfrage bei Betrieben und deren Mitarbeitenden zu ermitteln.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Boden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL)</li> <li>• Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)</li> <li>• Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ)</li> <li>• Richtlinie zur integrierten Netzgestaltung (RIN)</li> <li>• Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA)</li> <li>• Empfehlungen für einen verlässlichen öffentlichen Verkehr (EvöV)</li> </ul> <p><b><u>Sonstiges:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN 18040-3 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen -, Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum (Ausgabe 1014-12)</li> </ul>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<p><b>Für die Errichtung einer Bushaltestelle ca. 80.000 €</b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundament,</li> <li>• barrierearme Bordsteinkante (Kasseler Sonderbord),</li> <li>• Oberflächenmaterialien, die das Gewicht des Busses aushalten,</li> <li>• Bushäuschen,</li> <li>• ergänzenden Mobilitätsangebote (letzte Meile).</li> </ul>		Unterhaltungskosten u. a. für: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigung,</li> <li>• Ausbesserung,</li> <li>• Reparaturen.</li> </ul> Kosten des laufenden Betriebs abhängig von der ohnehin vorhandenen ÖPNV-Struktur in der Region.	
<b>Bewertung</b>	Die gute Erreichbarkeit für Kund*innen und Mitarbeitende ohne PKW erhöht die Attraktivität des Gewerbegebietes, u. a. indem zusätzliche Personalressourcen verfügbar werden. Der Flächenverbrauch durch Parkplätze kann reduziert werden.			
<b>Beispiele</b>	Zahlreich vorhanden			
<b>Quellen</b>	Wissenschaftsladen Bonn e.V. (2017). Nachhaltige Gewerbegebiete. Empfehlungen für Kommunen. Bonn. Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel & Partner GmbH			





<b>IN - 03</b>				
<b>Titel</b>	Fahrradparkplätze / -garagen			
<b>Sektor</b>	Mobilität			
<b>Kategorie</b>	Infrastruktur			
<b>Beschreibung</b>	<p>Das Fahrrad ist gemeinsam mit dem Fußverkehr das klimaschonendste Fortbewegungsmittel. Es ist platzsparend, geräuscharm und preiswert im Vergleich zum PKW. Die adäquate Ausgestaltung von Parkmöglichkeiten für (Elektro-) Fahrräder am Zielort ist ein bedeutender Faktor bei der Wahl des Verkehrsmittels. Es ist möglich, dass bei vermehrter Nutzung von Fahrrädern die Anzahl benötigter PKW-Parkplätze reduziert werden kann.</p> <p>Die Abstellmöglichkeiten sind vielfältig: von kostengünstigen, ggf. zusätzlich überdachten Bügeln und / oder zugangsbeschränkten Bereichen hin zu Fahrradboxen und -garagen sowie Kombinationen aus den zuvor genannten Möglichkeiten. Überdachte Parkplätze schützen die Fahrräder vor Klimaeinwirkungen wie Sturm und Regen und können in Form gesicherter und beleuchteter Stellplätze Diebstahl verhindern.</p> <p>Zusätzlich können Stellplätze mit Lademöglichkeiten für E-Bikes / Pedelecs (vgl. LIS - 01) ausgestattet und Flächen speziell für Lastenräder ausgewiesen werden. Ein Bikesharing-Anbieter (vgl. MO - 06) könnte die Stellplätze für ausleihbare Fahrräder ergänzen.</p> <p>Größere Fahrradabstellanlagen sollten sich an zentralen Punkten des Gewerbegebietes, z. B. Mobilitätsstationen (vgl. IN - 01), befinden und kostenlos oder kostengünstig nutzbar sein.</p> <p>Einfach zugängliche, kostenlose Reparaturwerkzeuge, Luftpumpen etc. runden ein komfortables Angebot für Fahrradfahrende ab. Zudem sollte eine sichere Verkehrsanbindung durch Radwege (vgl. IN - 04) gewährleistet sein.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b>Fördermöglichkeiten:</b>            Das Förderprogramm „Stadt und Land“ fördert den Bau von Abstellanlagen und Fahrradgaragen i. H. v. 75 % bis max. 90 % der förderfähigen Kosten.            Im Rahmen der Kommunalrichtlinie sind bei der Förderung einer Mobilitätsstation auch Fahrradabstellanlagen förderfähig.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Bügel: ca. 100 € Überdachung für ca. 10 Fahrräder: ab ca. 2 T€ doppelstöckige Fahrradgarage für ca. 10 Fahrräder: ab ca. 20 T€ Es sind Fördermittel verfügbar („Stadt und Land“)		Ggf. entstehen laufende Kosten für den Strombedarf der Beleuchtung und für die Ladeeinrichtungen der E-Bikes / Pedelecs.	
<b>Bewertung</b>	Sichere Fahrradabstellmöglichkeiten unterstützen bei der Wahl des Verkehrsmittels zugunsten von Fahrrädern, E-Bikes und Pedelecs und bieten Sicherheit für die Besitzer*innen.			
<b>regionale Beispiele</b>	Fahrradparkhaus Umsteiger in Kiel (vgl. <a href="https://www.kiel.de/de/umwelt_verkehr/clever_mobil/umsteiger_servicezentrale_radstation.php">https://www.kiel.de/de/umwelt_verkehr/clever_mobil/umsteiger_servicezentrale_radstation.php</a> )			
<b>Quellen</b>	Umweltbundesamt. (14. September 2022). <i>Radverkehr</i> . Abgerufen am 1. Februar 2023 von <a href="https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltigemobilitaet/radverkehr#vorteile-des-fahrradfahrens">https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltigemobilitaet/radverkehr#vorteile-des-fahrradfahrens</a> Fotos: IPP ESN (oben); ArnoldReinhold, CC BY-SA 4.0 < <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a> >, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 1. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Union_Square_bike_shed_b.agr.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Union_Square_bike_shed_b.agr.jpg</a> (unten)			



IN - 04

**Titel** Radwege

**Sektor** Mobilität

**Kategorie** Infrastruktur

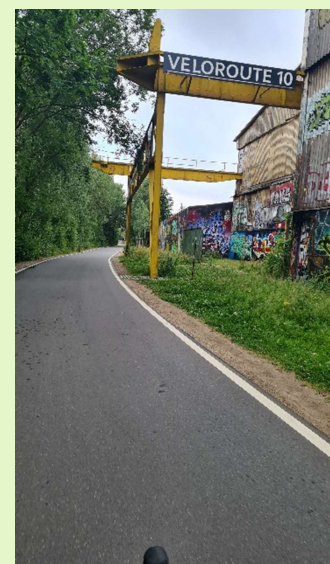
**Beschreibung**

Die Änderung, Ergänzung und Neuplanung von Radwegen ist in allen Gebietstypen möglich. Sicher befahrbare Radwege sind ein wichtiges Mittel zur Attraktivitätssteigerung des Fahrradverkehrs. Dabei sollten die Wege gut beleuchtet, ausreichend breit und sicher vom motorisierten Individualverkehr (MIV) getrennt oder sichtbar abgrenzbar sein. Neben der Funktionalität eines Radweges ist auch eine sinnvolle Streckenführung zu beachten.

Die sogenannten Velorouten gelten dabei als besonders sicher, da diese einen eigenständigen, breiten Fahrradweg darstellen, der auf eine schnelle Verbindung mehrerer Knotenpunkte ausgelegt ist. Sie werden gut beleuchtet, möglichst kreuzungsfrei und ggf. auch mit Vorrang gegenüber anderen Verkehrswegen errichtet. An diesen können Mobilitätsstationen (vgl. IN - 01) das Angebot klimafreundlicher Verkehrsmittel sinnvoll ergänzen.

Besonders von Interesse können solche Maßnahmen sein, wenn sich hierdurch der Weg in Wohn- oder Erholungsgebiete verkürzen lässt. Somit wäre die Maßnahme nicht nur für die Mitarbeiter\*innen des Gewerbegebietes gedacht, sondern für alle Anwohner\*innen und Nutzer\*innen der Kommune. Die Anbindung an überregionale Fahrradrouten ist sinnvoll. Im Gewerbegebiet sollte zudem ein ansprechendes Angebot von Fahrradparkplätzen (vgl. IN - 03) verfügbar sein.


Sonstige Nachhaltigkeitswirkung: Durch die Förderung und Erweiterung des Fahrradnetzes wird nicht nur ein Anreiz geschaffen, sich gegen den MIV zu entscheiden. Vielmehr wird das Gewerbegebiet auch für einkommensschwächere Gesellschaftsschichten leichter erreichbar.



<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b><u>Gesetzliche Vorgaben:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugesetzbuch (BauGB),</li> <li>• Baunutzungsverordnung (BauNVO),</li> <li>• Landesbauordnung SH (LBO)</li> <li>• Straßenverkehrsordnung (StVO),</li> <li>• Bundesfernstraßengesetz (FStrG),</li> <li>• Straßen und Wegegesetz Schleswig-Holstein (StrWG),</li> <li>• Ortsdurchfahrtsrichtlinien (ODR)</li> <li>• Richtlinien für die Anlage von Straßen (RASt06)</li> </ul>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	<p><b>Ca. 80 €/m<sup>2</sup></b>            Herstellungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterbau, Tragschicht, Deckschicht,</li> <li>• Entwässerung,</li> <li>• Baukosten.</li> </ul> <p>Fördermittel können genutzt werden (z. B. „Stadt und Land“).</p>		<p><b>Ca. 35 bis 45 €/m<sup>2</sup>/a</b>            Unterhaltungskosten u. a. für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbesserungen,</li> <li>• Reinigung.</li> </ul> <p>Einsparung durch positive gesundheitliche Wirkungen des Radfahrens der Beschäftigten.</p>	
<b>Bewertung</b>	<p>Die gute Erreichbarkeit für Kund*innen und Mitarbeitende ohne PKW erhöht die Attraktivität des Gewerbegebietes, u. a. indem zusätzliche Personalressourcen verfügbar werden. Der Flächenverbrauch durch Parkplätze kann reduziert werden. Wegführungen durch das Gewerbegebiet mit Integration in das örtliche Wegenetz kann eine Integration des Gewerbebestandes als Bestandteil der Gesamtstadt zur Folge haben.</p>			
<b>Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borgstedt Bebauungsplan Nr. 17</li> <li>• Husum Bebauungsplan Nr. 99</li> <li>• Veloroute 10 in Kiel</li> </ul>			
<b>Quellen</b>	<p>DIHK Service GmbH. (o. J.). Praxisleitfaden Effizienzmanagement in Gewerbegebieten. Abgerufen am 7. März 2023 von <a href="https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf">https://www.mittelstand-energie-wende.de/fileadmin/user_upload_mittelstand/MIE_vor_Ort/Leitf%C3%A4den/Praxisleitfaden_MIE_Effizienzmanagement_in_Gewerbegebieten_web.pdf</a></p> <p>Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus. (5. August 2022). Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen aus dem Sonderprogramm des Bundes "Stadt und Land" in Schleswig Holstein. Abgerufen am 30. August 2022 von <a href="https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/R/radverkehr/Downloads/richtlinie_Stadt_Land.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=1">https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/R/radverkehr/Downloads/richtlinie_Stadt_Land.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=1</a></p> <p>Wissenschaftsladen Bonn e.V. (2017). Nachhaltige Gewerbegebiete. Empfehlungen für Kommunen. Bonn.</p> <p>Foto: IPP Ingenieurgesellschaft Possel &amp; Partner GmbH</p>			



<b>IN - 05</b>				
<b>Titel</b>	Gleisanschluss			
<b>Sektor</b>	Mobilität			
<b>Kategorie</b>	Infrastruktur			
<b>Beschreibung</b>	<p>Sofern im näheren Umfeld des Gewerbegebietes eine Bahnlinie existiert, kann das Gebiet einen Gleisanschluss erhalten. Dies ermöglicht anzusiedelnden Firmen eine umweltverträgliche Form der Logistik. Sofern die anzusiedelnden Betriebe noch nicht abschließend bekannt sind, kann bei der Planung zumindest die Option eines Anschlusses des Gebietes an das öffentliche Gleisnetz für alle oder einen Teil der Flächen vorgesehen werden. Aufgrund der Rechtslage und der Vielzahl an beteiligten Akteuren ist die Planung eines Gleisanschlusses sehr komplex.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input type="checkbox"/> Bauherr*in <input type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input type="checkbox"/> Vermarktung <input type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p>Notwendigkeit einer nahegelegenen Bahnlinie. Es ist bei Anschluss an das öffentliche Netz ein Planfeststellungsverfahren mit dem Eisenbahn Bundesamt, der Kommune und den beteiligten Verkehrsunternehmen einzuleiten. Es sind das Eisenbahnkreuzungsgesetz, Allg. Eisenbahngesetz (AEG) zu beachten. Eine Förderung der Erstellung des Gleisanschlusses ist möglich.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
<b>Bewertung</b>	<p>Die Verlegung eines Gleisanschlusses bzw. die Schaffung der entsprechenden Voraussetzungen durch den Entwickler des Gewerbegebietes ist vor allem dann eine sinnvoll und die Attraktivität des Gewerbegebietes steigernde Maßnahmen, wenn die Ansiedlung von Betrieben mit entsprechenden Logistikanforderungen angedacht ist.</p>			
<b>regionale Beispiele</b>	Lübeck-Herrenwyk, Neustadt i. H. u. a.			
<b>Quellen</b>	<p>Eisenbahn-Bundesamt. (2021). <i>Anschlussförderung</i>. Abgerufen am 12. Januar 2023 von <a href="https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Finanzierung/Gleisanschluesse/gleisanschluesse_node.html;jsessionid=5C49A5EED07567A24CBF71BE660CA622.live11293">https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Finanzierung/Gleisanschluesse/gleisanschluesse_node.html;jsessionid=5C49A5EED07567A24CBF71BE660CA622.live11293</a></p> <p>Foto: Hokemo TV, CC BY-SA 4.0 &lt;<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/</a>&gt;, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 1. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gamburg_(Tauber)_Gleisanschluss_Hofmann_.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gamburg_(Tauber)_Gleisanschluss_Hofmann_.jpg</a></p>			



**LIS - 01**

**Titel** Ladeinfrastruktur E-Bikes, Pedelecs, E-Roller (Zweiräder)

**Sektor** Mobilität

**Kategorie** Ladeinfrastruktur

**Beschreibung** Pedelecs, E-Bikes und E-Roller können in aller Regel an einer normalen Haushaltssteckdose geladen werden, ggf. mit dem zum jeweiligen Fahrzeug (bzw. Akku) gehörenden Ladegerät. Meist ist es möglich (oder sogar notwendig), den Akku aus dem Zweirad zu entnehmen. Sofern der Strom nicht gegen Berechnung, sondern z. B. kostenlos vom Arbeitgeber abgegeben wird, sind also für elektrische Zweiräder keine besonderen elektrischen Installationen erforderlich. Es sind allerdings auch Ladestationen verfügbar, die zumindest für die gängigsten Akkus das Ladegerät erübrigen und somit einen höheren Komfort bieten.

Sofern das Zweirad im öffentlichen Bereich geladen wird, ist für E-Bikes und Pedelecs eine Abstellmöglichkeit hilfreich, die das Rad vor Witterungseinflüssen und Diebstahl schützt, z. B. in Form von Fahrradboxen (vgl. IN - 03). In diese kann auch eine Ladestation integriert werden. Sofern der Strom nicht kostenfrei oder gegen einen Pauschalpreis (z. B. mit der Vermietung der Box) abgegeben wird, ist eine Erfassung und Abrechnung des Stromverbrauchs erforderlich.

Gerade für Berufspendler\*innen in Gewerbegebieten können entsprechende Stellplätze auch fest vergeben werden.



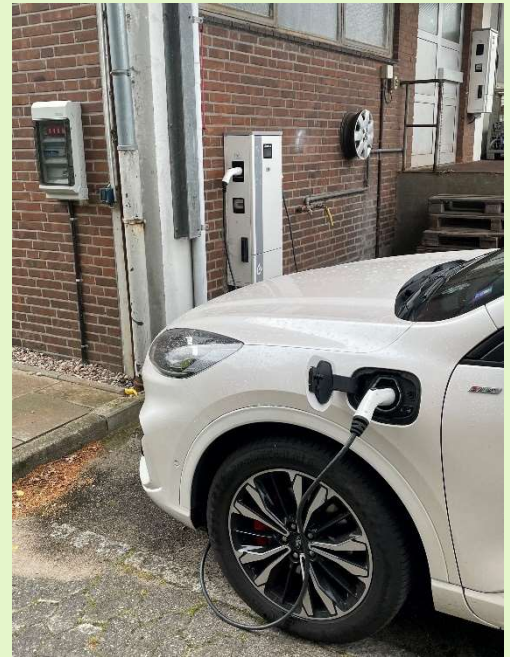
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input checked="" type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	<p><b>Sonstiges:</b> Stromanschluss erforderlich. Trägt der/die Arbeitgeber(in) die Ladekosten für Mitarbeitende oder bietet den Strom vergünstigt an, ist dies nach § 3 Nr. 46 EStG zumindest bis Ende 2030 steuerfrei und sozialabgabenfrei - sofern zusätzlich zum ohnehin geschuldeten Arbeitslohn gewährt.</p>			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Einfache einzelne Fahrradboxen (modular erweiterbar) ab. ca. 1.000 € pro Box, Ladevorrichtung zur Integration in die Box ab ca. 500 €; komplexere Gesamtsysteme zur individuellen Anmietung mit Reservier- & Bezahlssystem, Abschließautomatik, individueller Abrechnung des Stromverbrauchs etc. abhängig von den Anforderungen ab ca. 20 T€		Kosten des Stromverbrauchs, sofern kostenlos abgegeben. Ansonsten vor allem bei komplexeren Systemen relevant, abhängig von der Ausstattung.	
<b>Bewertung</b>	Die einfachste Möglichkeit, die relativ umweltfreundliche Mobilität mit elektrisch betriebenen Zweirädern zu ermöglichen, besteht darin, dass die Arbeitgeber den Mitarbeitenden das Laden an gewöhnlichen Steckdosen im Betrieb ermöglichen. Ansonsten können individuelle Fahrradboxen mit Ladevorrichtungen aufgestellt werden.			
<b>regionale Beispiele</b>	Ladeinfrastruktur für Pedelecs: Bauhaus Gutenbergstraße, Kiel			
<b>Quellen</b>	Bundesministerium der Finanzen, (29. September 2020). <a href="https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Ssteuerarten/Lohnsteuer/2020-09-29-steuerbefreiung-nach-paragraf-3-nummer-46-EStG-und-pauschalierung-der-lohnsteuer-nach-paragraf-40-absatz-2-satz-1-nummer-6-EStG.pdf?__blob=publicat">www.bundesfinanzministerium.de</a> . Abgerufen am 08. März 2023 von <a href="https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Ssteuerarten/Lohnsteuer/2020-09-29-steuerbefreiung-nach-paragraf-3-nummer-46-EStG-und-pauschalierung-der-lohnsteuer-nach-paragraf-40-absatz-2-satz-1-nummer-6-EStG.pdf?__blob=publicat">https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Ssteuerarten/Lohnsteuer/2020-09-29-steuerbefreiung-nach-paragraf-3-nummer-46-EStG-und-pauschalierung-der-lohnsteuer-nach-paragraf-40-absatz-2-satz-1-nummer-6-EStG.pdf?__blob=publicat</a> Foto: IPP ESN Power Engineering GmbH			





<b>LIS - 02</b>				
<b>Titel</b>	Ladeinfrastruktur für elektrische Kraftfahrzeuge			
<b>Sektor</b>	Mobilität			
<b>Kategorie</b>	Ladeinfrastruktur			
<b>Beschreibung</b>	<p>Die Anforderungen an Ladeinfrastruktur (LIS) für elektrische PKW, Kleintransporter etc. hängt davon ab, ob der Stromverbrauch der Ladevorgänge individuell erfasst und abgerechnet werden soll. Ist dies gewünscht, sind eichrechtskonforme Ladesäulen mit entsprechenden Abrechnungsmöglichkeiten zu errichten. Andernfalls, wenn Fahrzeuge geladen werden sollen, ohne dass eine individuelle Abrechnung erfolgt, reicht eine einfache Wallbox (z. B. wenn nur firmeneigene Fahrzeuge sowie Fahrzeuge von Arbeitnehmer*innen oder Gästen geladen werden sollen).</p> <p>Entscheidend für die Ausstattung ist ferner die gewünschte Ladegeschwindigkeit. Sofern davon ausgegangen werden kann, dass die Fahrzeuge in der Regel über längere Zeit an den Ladepunkten stehen (z. B. Poolfahrzeuge über Nacht oder Fahrzeuge von Angestellten während der Arbeitszeit), dürften geringe Ladeleistungen von bis zu 11 kW ausreichen. Andernfalls sind höhere Ladeleistungen mit entsprechend ausgestatteten Netzanschlüssen erforderlich.</p> <p>Die entsprechende LIS kann betrieblich auf dem jeweiligen Firmengelände oder übergreifend an geeigneten Orten im Gewerbegebiet errichtet werden. Bei neuen Gewerbegebieten oder bei einer ohnehin anstehenden Erweiterung der Netzinfrastruktur in bestehenden Gewerbegebieten sollte darauf geachtet werden, dass die für die Ladeinfrastruktur verfügbaren Anschlussleistungen auch in den kommenden Jahren, in denen der Anteil fossil betriebener Fahrzeuge gegen Null gehen dürfte und somit viele Fahrzeuge gleichzeitig laden werden, ausreicht.</p> <p>Sollen auch größere LKW, Busse o. ä. geladen werden, ist die passende Ladeinfrastruktur individuell zu planen.</p>			
<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Boden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
Rahmenbedingungen	<p><b>Gesetzliche Vorgaben:</b>            Trägt der/die Arbeitgeber*in die Ladekosten für Mitarbeitende oder bietet den Strom vergünstigt an, ist dies nach § 3 Nr. 46 EStG zumindest bis Ende 2030 steuerfrei und sozialabgabenfrei - sofern zusätzlich zum ohnehin geschuldeten Arbeitslohn gewährt.</p> <p>Vorgaben zur Ladeinfrastruktur sind im Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) geregelt. Wird ein Nichtwohngebäude mit mehr als 6 Stellplätzen im oder angrenzend an das Gebäude errichtet, muss nach § 7 GEIG mindestens ein Ladepunkt errichtet sowie mindestens jeder dritte Stellplatz mit einer Leitungsinfrastruktur ausgestattet werden.</p>			
Kosten	einmalig		laufend	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wallbox zum Normalladen mit geringeren Leistungen ohne Abrechnungsmöglichkeiten ab ca. 500 € zuzüglich Installation.</li> <li>Eichrechtskonforme Ladesäule zum Normalladen mit zwei Ladepunkten ab ca. 12 T€. </li> <li>Bei Standorten, an denen sich eine LIS langfristig rentiert, können ggf. auch Anbieter gefunden werden, die die Ladesäule gegen Bereitstellung des Standortes auf eigene Rechnung und eigenes Risiko betreiben. Mit zunehmendem Anteil von E-Fahrzeugen dürfte dies für immer mehr Standorte gegeben sein.</li> </ul>		Bei eichrechtskonformen Ladesäulen mit Abrechnungsmöglichkeit für das Abrechnungsportal z. B. etwa 50 € p. a., Service-Verträge für Wartung etc. z. B. etwa 200 € p. a., jeweils pro Ladepunkt. Entsprechende Verträge können sich hinsichtlich inkludierter Leistungen und Kosten stark unterscheiden, so dass individuelle Prüfungen und Vereinbarungen erforderlich sind.	
Bewertung	<p>Die umfassende Ausstattung von Parkmöglichkeiten in Gewerbegebieten mit LIS dürfte immer mehr zum Standard werden. Ob dies durch die einzelnen Betriebe auf dem jeweiligen Firmengelände oder zentral und gemeinschaftlich erfolgt, hängt von der Struktur des Gewerbegebietes ab. Die Netzinfrastruktur sollte auf diese Anforderungen ausgelegt werden.</p> <p>Langfristig könnte der Bedarf an dezentraler LIS zurückgehen, wenn an die Mittelspannungsebene angeschlossene Ultraschnellladeparks mit Ladeleistungen ab 150 kW pro Ladepunkt im Umfeld des Gewerbegebietes oder sogar im Gewerbegebiet vorhanden sind und entsprechende Leistungen auch von der Mehrzahl der Fahrzeuge aufgenommen werden können.</p>			
regionale Beispiele	Weit verbreitet			
Quellen	<p>Nuri, M. (1. Februar 2022). <i>Ist kostenloses Laden von E-Fahrzeugen beim Arbeitgeber ein geldwerter Vorteil?</i> Abgerufen am 4. Oktober 2022 von <a href="https://www.fuhrpark.de/ist-kostenloses-laden-von-e-fahrzeugen-beim-arbeitgeber-ein-geldwerter-vorteil">https://www.fuhrpark.de/ist-kostenloses-laden-von-e-fahrzeugen-beim-arbeitgeber-ein-geldwerter-vorteil</a></p> <p>Foto: IPP ESN Power Engineering GmbH</p>			



LIS - 03

**Titel** Wasserstoff-Tankstelle

**Sektor** Mobilität

**Kategorie** Ladeinfrastruktur

**Beschreibung** Die Umstellung schwerer LKW auf nicht-fossile Energieträger erfordert, sofern nicht lediglich kürzere Strecken rein batterieelektrisch zurückgelegt werden, meist Wasserstoff als Energieträger. In Gewerbegebieten, die auch Ziel oder Quelle von Schwertransporten sind und in deren Umfeld in absehbarer Zeit keine Wasserstoff-Tankstelle Dritter zu erwarten ist, könnte daher eine eigene Tankstelle errichtet werden und damit das Gewerbegebiet ggf. auch für entsprechende Ansiedlungen besonders attraktiv sein.



LKW, Busse, Abfallsammelfahrzeuge etc. werden oft bei 350 bar betankt, PKW, bei denen der Einsatz von Wasserstoff in Einzelfällen sinnvoll sein kann, bei 700 bar. Teilweise gibt es jedoch auch LKW mit einer Tankfüllung bei 700 bar. Insofern wäre es sinnvoll, beide Druckstufen anzubieten oder zumindest die Option einer späteren Nachrüstung offenzuhalten.

Der wirtschaftliche Betrieb einer Wasserstoff-Tankstelle setzt gewisse Abnahmemengen voraus. Diese sollten langfristig die Größenordnung von etwa 200 t/a erreichen. Für Kleinstbedarfe und als eher temporäre Lösung sind auch mobile Wasserstoff-Tankstellen verfügbar. Diese haben jedoch meist eine höhere Betankungsdauer.

<b>Nachhaltigkeitswirkung</b>	CO <sub>2</sub> Äq	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wärmeversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Luftschadstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kälteversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Wasserbedarf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Licht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kraftstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Rohstoffe	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz vor Sturm	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Graue Energie“	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz v. Extremniederschlägen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Flächen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Schutz Hitze- / Trockenperioden	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Versiegelungsgrad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mikroklima	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Natur / Landschaftsbild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Biodiversität / Artenschutz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	„Orts“bild	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mensch	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Stromversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Sonstiges	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Umsetzung	Relevanz	Zeitpunkt	Typ	Durchsetzung
	<input checked="" type="checkbox"/> Entwickler*in <input checked="" type="checkbox"/> Bauherr*in <input checked="" type="checkbox"/> Nutzer*in / Mieter*in	<input checked="" type="checkbox"/> Errichtung (Bau) <input checked="" type="checkbox"/> Vermarktung <input checked="" type="checkbox"/> Bestand (Betrieb)	<input checked="" type="checkbox"/> prozessual <input checked="" type="checkbox"/> investiv	<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan <input type="checkbox"/> Kaufverträge <input checked="" type="checkbox"/> freiwillige Selbstorganisation
<b>Rahmenbedingungen</b>	Damit Bau und Betrieb einer Wasserstoff-Tankstelle kalkulierbar und finanzierbar ist, müssen zuverlässige Absichtserklärungen zukünftiger Abnehmer im Gewerbegebiet oder aus seinem Umfeld vorliegen.			
<b>Kosten</b>	einmalig		laufend	
	Für eine Wasserstoff-Tankstelle, die das zeitgleiche Betanken von mindestens zwei Fahrzeugen ermöglicht, ist von mehreren Mio. Euro Investition auszugehen (bei Trailerbelieferung durch Dritte).		Abhängig von den zu vertankenden Mengen, im Rahmen eines individuellen Businessplans zu kalkulieren und mit den zu erwartenden Einnahmen abzugleichen.	
<b>Bewertung</b>	Die Errichtung einer Wasserstoff-Tankstelle kann dann sinnvoll sein, wenn im Gewerbegebiet und / oder in seinem Umfeld Logistik, insbesondere mit Schwerlast-Verkehr, eine wichtige Rolle spielen wird.			
<b>regionale Beispiele</b>	Hypion - H2-Hub Neumünster			
<b>Quellen</b>	Foto: Zgonnik, Public domain, via Wikimedia Commons. Abgerufen am 1. Februar 2023 von <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydrogen_filling_dispensers_at_Agip_station_near_Frankfurt.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hydrogen_filling_dispensers_at_Agip_station_near_Frankfurt.jpg</a>			