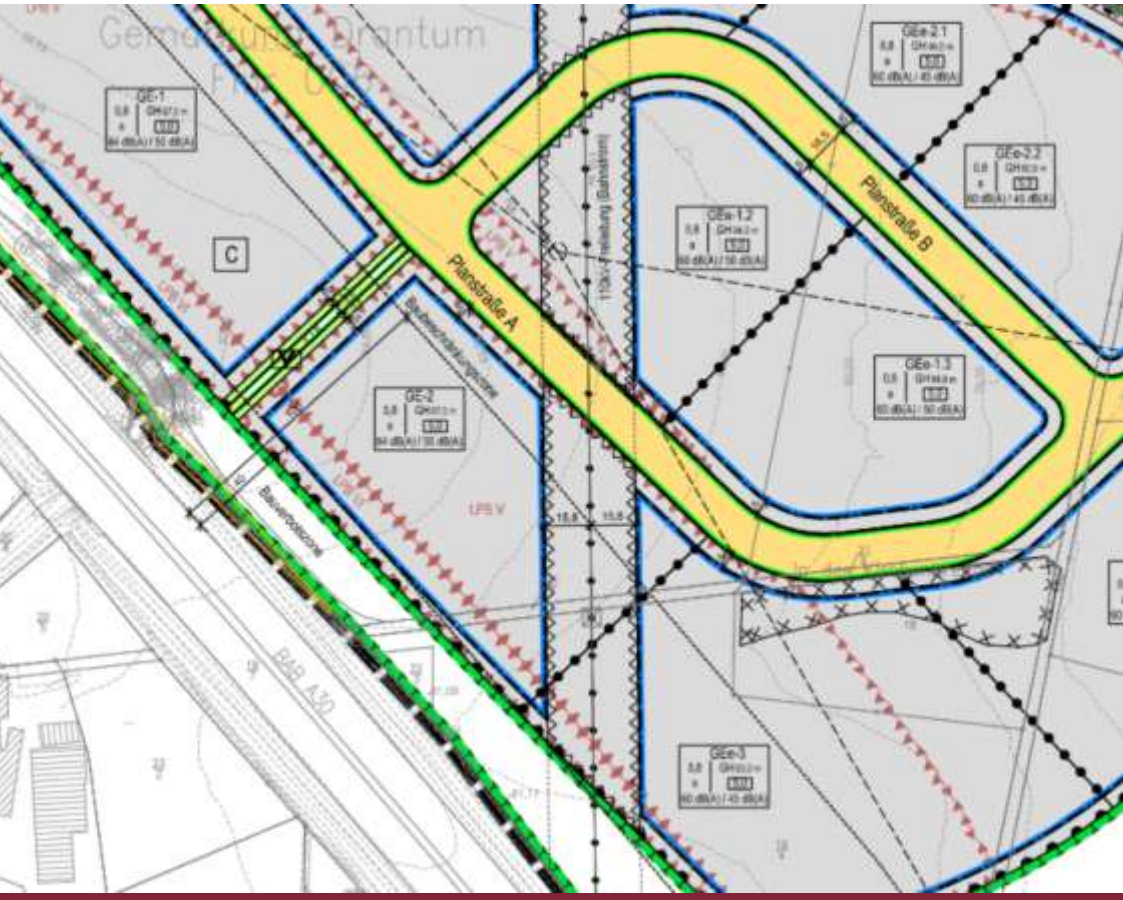



# Ökologische Belange in der Bauleitplanung

## Band A – nachhaltige Gewerbegebietsentwicklung

Melle
Die Stadt.

Auftraggeberin

oleg
Osnabrücker Land–Entwick–
lungsgesellschaft mbH
Am Schölerberg 1
49082 Osnabrück
Tel. 0541 501 4719
E–Mail: info@oleg.de

Auftragnehmerin

Zero Emission GmbH
Kokkolastraße 5
40882 Ratingen
Tel. 0800 42 11 400
E–Mail: info@zeroemissiong–
mbh.de

In Zusammenarbeit

Stadt Melle
Technische Verwaltung
Schürenkamp 16
49324 Melle
Tel. 05422 965–0
E–Mail: info@stadt–melle.de

## Inhalt

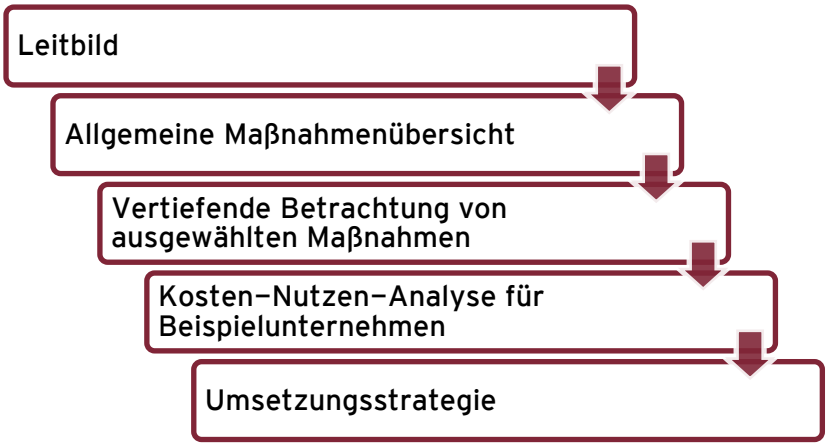

1. Anlass und Aufbau ..... 7
2. Leitbild eines grünen Gewerbegebiets11
3. Maßnahmen ..... 17
4. Maßnahmensteckbriefe ..... 39
5. Beispiel–Unternehmen ..... 117
6. Umsetzungsstrategie ..... 157
7. Zusammenfassung ..... 168

# 1. Anlass und Aufbau

Melle ist ein wachsender Wirtschaftsstandort mit einem vielfältigen Branchenmix. Die Stadt weist neue Gewerbegebiete aus, um vorhanden Betrieben Expansionsmöglichkeiten zu geben und neue anzusiedeln. Gleichzeitig sollen – gerade im Hinblick auf den Klimakrise und die Klimafolgenanpassung – nachhaltige Baugebiete entwickelt werden, um den globalen Anforderungen, die die Klimaveränderung erzeugt, lokal gerecht zu werden.

Aus diesem Grund hat der Rat der Stadt am 17. Dezember 2019 beschlossen, ein Konzept zur ökologisch nachhaltigen Gewerbegebietsentwicklung aufzustellen.

Das Gewerbegebiet „Grüne Kirchbreede“ in Melle soll als zukunftsfähiger Standort entwickelt werden, der hohe ökonomische, ökologische und soziale Qualitäten vereint. Dafür wurde von der Zero Emission GmbH ein beispielhaftes Konzept für eine nachhaltige Standortentwicklung erarbeitet.




Die Konzepterarbeitung gliedert sich in fünf Schritte:

1. Im ersten Schritt wurde ein **Leitbild** erarbeitet, welches Hauptziele der Entwicklung beschreibt und den konzeptionellen Rahmen für die weitere Entwicklung festlegt.

2. Ergänzend wurde eine Übersicht von Maßnahmen zur nachhaltigen Gewerbegebietsentwicklung erarbeitet. Die **Maßnahmenübersicht** umfasst 86 beispielhafte technische und bauliche

Möglichkeiten aus den Handlungsfeldern

- Energie,
- Mobilität,
- Fläche und Bebauung,
- Wasser und technische Infrastruktur,
- Freiraum und Grün sowie
- Soziales und Kooperation.

3. Auf Grundlage des Leitbildes wurden vom Auftraggeber 13 Maßnahmen zur vertiefenden Darstellung in **Maßnahmensteckbriefen** ausgewählt.

4. Aufwand und Nutzen wurden anschließend in einer beispielhaften Planung für zwei **Beispielunternehmen** dargestellt. Hierzu wurden zwei Grundstücke aus dem Gewerbegebiet ausgesucht und mit Gebäuden, Verkehrs-, Lager- und Grünflächen grob geplant. Für diese modellhaften Betriebe wurden dann beispielhafte Kombinationen von Maßnahmen aus dem Katalog zusammengestellt und eine Kosten-Nutzen-Analyse für die Beispiele durchgeführt.

5. Eine grobe **Umsetzungsstrategie** zeigt auf, wie die Maßnahmen am Standort durch verschiedene privatrechtliche und öffentliche Instrumente gesichert werden kann.

## 2. Leitbild eines grünen Gewerbegebiets

Die Stadt Melle ist ein attraktiver Wirtschaftsstandort, der sich durch die Lage im Osnabrücker Land, die direkte Autobahnanbindung und ein lebenswertes Umfeld auszeichnet. Aufgrund der Gewerbeflächenknappheit stellt sich sowohl die Erweiterung von heimischen Firmen als auch die Gewinnung neuer Unternehmen als große Herausforderung dar.

Um auch in Zukunft eine starke wirtschaftliche Entwicklung zu ermöglichen, Innovationen zu fördern und die Ausbildung junger Menschen zu stärken, werden neue Gewerbeflächen benötigt. Die Potenziale von Brachflächen und bestehenden Gewerbegebieten wurden aus Sicht der Stadt Melle im Sinne der Innenentwicklung bereits ausgereizt.

Bei der Neuausweisung von Gewerbegebieten möchte die Stadt Melle die biologische Vielfalt des Naturraums schützen und strebt eine behutsame und umweltverträgliche Entwicklung des Standorts an. Der Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, eine hohe

ökologische Qualität, die sensible Einbindung in die Landschaft und die Verringerung der Flächeninanspruchnahme sind die zentralen Ziele.

Zugleich bringt die globale Klimakrise Extremwetterereignisse und lange Trockenphase mit sich und das ökologische Gleichgewicht der Natur ist vielerorts bereits empfindlich gestört. Angesichts dieser Herausforderungen wird eine nachhaltige Entwicklung angestrebt, um möglichst geringe Auswirkungen auf Natur, Landschaft, Boden, Klima, Luft und Menschen im Gewerbegebiet und der Umgebung zu erzeugen und dabei gleichwertig die Anforderungen der Ökonomie und der sozialen Akzeptanz zu berücksichtigen.

Die Bewältigung des Klimawandels eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe ist, bei der viele Akteure beteiligt sind. Die Aufgaben der Stadt Melle beziehen sich überwiegend auf die kommunale Planung. Dies vorweg, sieht die Stadt Melle folgende vier Hauptziele als wichtig für die nachhaltige städtebauliche Planung an:

## flächeneffizient

Ziel ist es, Flächen im Gewerbegebiet möglichst effizient zu nutzen – auch um zukünftig den Bedarf an weiteren Gewerbegebieten in Melle zu verringern. Eine effiziente Flächenaufteilung sowie die Vermeidung von schlecht nutzbaren Baugrundstücken ist bereits bei der Grundstücksaufteilung- und Planung sowie bei der Gebäudeplanung zu berücksichtigen.

## naturnah und grün

Eingriffe in Natur und Landschaft sollen verringert sowie öffentliche und private Freiflächen naturnah gestaltet werden. Die Gebäude und Anlagen sollen sich dabei sensibel in das Landschaftsbild einpassen sowie großflächige Versiegelungen vermieden werden. Ziel ist es die Biodiversität am Standort durch eine gut vernetzte grüne Infrastruktur zu schützen und zu fördern, z.B. durch Nisthilfen, Artenschutz an den Gebäuden, Dach- und Fassadenbegrünungen, heimische Pflanzen oder Biotopflächen.

## wassersensibel

Straßen, Stellplätze und Büro- und Produktionsgebäuden sollen wassersensibel geplant und gebaut werden. Eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung schützt und stärkt den natürlichen Wasserkreislauf. Regenwasser fließt verzögert ab, wird vor Ort gespeichert und verdunstet. So muss möglichst wenig Wasser über den Kanal abgeleitet werden und es können Überschwemmungen bei Starkregenereignissen verhindert werden.

## klimawandelresilient

Ein grünes und wassersensibel gestaltetes Gewerbegebiet ist für die Herausforderungen der Klimakrise besser aufgestellt. Eine zukunftsfähig geplantes Gebiet wirkt sich positiv auf das Kleinklima aus und schützt sowohl vor Überschwemmungen als auch vor Überhitzung. Negative Folgen durch zunehmende Extremwetterereignisse und längere Trockenphasen können so abgemildert und wirtschaftliche Schäden vermieden werden.

Neben den vier Hauptzielen spielen weitere Aspekte bei Planung und Betrieb des Standortes eine Rolle. Um das Klima zu schützen und die Treibhausgasemissionen zu senken, sollen umweltfreundliche Verkehrsmittel und nachhaltiges Mobilitätsverhalten mit effizienter Verkehrsabwicklung ebenso gefördert werden, wie das Energiesparen, eine hohe Energieeffizienz und der Einsatz erneuerbarer Energien. Zudem soll die Schaffung eines gesundheitsfördernden Arbeitsumfelds für die Menschen unterstützt werden.

# 3. Maßnahmen

Die Maßnahmenübersicht stellt Möglichkeiten dar, die geeignet sind, die formulierten Hauptziele (flächeneffizient, grün und naturnah, wassersensibel, klimawandelresilient) sowie die Nebenziele (klimaschützend, energieoptimiert, mobil, gesund) im nachhaltigen Gewerbegebiet zu erreichen. Die Maßnahmenübersicht umfasst beispielhafte technische und bauliche Maßnahmen, die auf den öffentlichen und/oder privaten Flächen umgesetzt werden können.

Aus dieser Maßnahmenübersicht werden vom Auftraggeber 13 Maßnahmen zur vertiefenden Darstellung in Steckbriefen ausgewählt. Jede vertiefend dargestellte Maßnahme ist in einem Steckbrief beschrieben, der die folgenden Inhalte umfasst: Wirkung auf die Ziele, Kurzbeschreibung der Maßnahme, Aufwand–Nutzen–Analyse inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Zeitpunkt und Förderungsmöglichkeiten sowie Verweise auf weiterführende Informationen. Zudem werden Möglichkeiten dargestellt, wie die Umsetzung der Maßnahme im weiteren Planungsverfahren sichergestellt werden

kann, z.B. durch Festsetzungen im Bebauungsplan oder durch privatrechtliche Vereinbarungen.

| Nr. | Ausgewählte Maßnahmen |
|---|---|
| 1 | Naturnahe Freiflächengestaltung |
| 2 | Artenschutz |
| 3 | Dachbegrünung |
| 4 | Fassadenbegrünung |
| 5 | Wasser- und Retentionsflächen |
| 6 | Versickerungsfähige befestigte Flächen |
| 7 | Regenwassernutzung |
| 8 | Grauwassernutzung |
| 9 | Ökologische Baumaterialien |
| 10 | Radabstellanlagen |
| 11 | Photovoltaik |
| 12 | Solarthermie |
| 13 | Gebäudestandard |

## 3.1. Maßnahmenübersicht

Die folgende Übersicht zeigt allgemeine Möglichkeiten zur nachhaltigen Gewerbegebietsentwicklung in den Handlungsfeldern Energie, Mobilität, Fläche und Bebauung, Wasser und technische Infrastruktur, Freiraum und Grün sowie Soziales und Kooperation, die bei der Planung berücksichtigt werden könnten.

Diese allgemeine Maßnahmenübersicht ist als Ideensammlung für eine nachhaltige Gewerbegebietsentwicklung zu verstehen. Konkrete Ausgestaltung, Art der Umsetzung und Anwendbarkeit der Maßnahmen ist standortbezogen zu prüfen.

Neben einer Kurzbeschreibung der Maßnahmen erfolgt in der letzten Spalte eine Empfehlung, wie die Umsetzung der Maßnahmen gesichert werden könnte. Dabei wird zwischen verbindlich geregelten und freiwilligen Möglichkeiten unterschieden. Die Empfehlung ist als gutachterliche Einschätzung zur Realisierbarkeit zu verstehen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Das bedeutet, dass zur Umsetzung durchaus auch

andere als die dargestellten Umsetzungsvarianten gewählt werden können.

Je nach Schwerpunktsetzung der Gebietsentwicklung ist diese Einschätzung zur Umsetzung zu prüfen und auf den Anwendungsfall anzupassen. Grundsätzlich wird empfohlen, Maßnahmen, die in besonderer Weise zur jeweils gewählten Zielsetzung beitragen, möglichst verbindlich festzuschreiben, um eine Umsetzung in der Breite zu gewährleisten. Maßnahmen, die nicht überall umgesetzt werden können oder sollen, sollten demgegenüber einen freiwilligen Charakter behalten.

Ebenfalls ist anzumerken, dass meist nicht sämtliche Aspekte einer Maßnahme zu Art und Ausgestaltung im B-Plan oder einer kommunalen Satzung festgeschrieben werden können. Dennoch ist wichtig, die Maßnahmenumsetzung im B-Plan Verfahren bereits mitzudenken und beispielsweise geeignete Flächen für die spätere Nutzung zu sichern.

| | |
|---|---|
| A | Regelung durch Festsetzungen in der verbindlichen Bauleitplanung (Bebauungsplan) oder durch eine kommunale Satzung |
| B | Regelung in den Grundstückskaufverträgen (teilweise in Form von städtebaulichen Verträgen) |
| C | Freiwillige Umsetzung ohne verbindliche Regelung ggf. unterstützt durch Information und Beratung |
| D | Umsetzung in der Erschließungsplanung bzw. Siedlungsentwicklung |
| E | Planerische Überlegungen im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung |
| / | Oder |
| + | Und |

## 3.2. Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Energie“

| Handlungsfeld Energie | | |
|---|---|---|
| **Maßnahme** | **Beschreibung** | **Umsetzung** |
| Photovoltaik | Installation und Nutzung von Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen oder an Fassaden zur Stromerzeugung | (A) + B / C |
| Hybrid-Kollektoren | Installation von Photovoltaik-Anlagen, denen zusätzlich thermische Energie durch eine aktive Kühlung entzogen wird zur Erzeugung von Strom und Wärme | C |
| Brennstoffzelle | Erzeugung von Strom und Wärme auf Basis von grünem Wasserstoff | C |
| Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Flachkollektor | Erzeugung von Wärme und Kälte in geringer Tiefe mit Flachkollektoren | C |

| | | |
|---|---|---|
| Sole/Wasser–Wärmepumpe mit Erdwärmesonde | Erzeugung von Wärme und Kälte mit Tiefenbohrungen und oberflächennaher Geothermie | C |
| Luft–Wasser–Wärmepumpe | Erzeugung von Wärme und Kälte mit einer Wärmepumpe aus der Umgebungsluft | C |
| Grundwasser–Wärmepumpe | Erzeugung von Wärme und Kälte mit einer Wärmepumpe aus Grundwasser | C |
| Kalte Nahwärme | Nutzung von regenerativen Wärmequellen und Verteilung über ein kaltes Nahwärmenetz | B / C |
| Wärmenetz | Verteilung von Wärme in einem Nahwärmenetz aus verschiedenen Erzeugungsanlagen | A + B / C |
| Abwasser–Wärmepumpe | Nutzung der Wärme aus Abwasserkanälen | C |
| Solarthermie | Erzeugung von Wärme auf Dachflächen, Car–Ports, Garagen | B / C |

| | | |
|---|---|---|
| Klein–Windkraft–anlagen | Erzeugung von Strom mit geräuscharmen Klein–Windkraft–anlagen auf Gebäuden oder in der unmittelbaren Nähe des Gewerbegebiets | C |
| Wasser–kraftanlagen | Erzeugung von Strom in fließenden Gewässern im oder in unmittelbarer Nähe des Gewerbegebiets mit kleinen Wasserturbinen | C |
| Blockheiz–kraftwerk (BHKW) | Erzeugung von Strom und Wärme in einer KWK–Anlage mit Biogas oder Biomasse (z.B. Holzhackschnitzel) als Brennstoff | B / C |
| Holzheizung | Erzeugung von Wärme in einer Holzheizung mit Holzhackschnitzeln, Pellets, Holzbriketts oder Scheitholz als Brennstoff | C |
| Kühlung | Erzeugung von Kälte mit selbst erzeugtem Strom, mit Solarthermie oder mit Abwärme aus einem BHKW | C |
| Stromspeicher | Speicherung von selbst erzeugtem Strom zum späteren Eigenverbrauch (z.B. aus Photovoltaik–Anlagen) | C |

| | | |
|---|---|---|
| Wärme–speicher | Speicherung von selbst erzeugter Wärme zum späteren Eigenverbrauch (z.B. aus Solarthermie–Anlagen) | C |
| Smart Metering | Aufzeichnung und Kontrolle des Stromverbrauchs zur Identifikation von großen Verbrauchern und zur Feststellung des Lastprofils | C |
| Smart Grid | Intelligentes Stromnetz zur Vernetzung von Erzeugern, Verbrauchern und Speichern | C |
| Elektrische Motoren und Antriebe | Einsatz von hocheffizienten elektrischen Motoren und Antrieben | C |
| Druckluft–Optimierung | Einsatz von hocheffizienten Drucklufterzeugern, Anlagen zur Wärmerückgewinnung in Drucklufterzeugungsanlagen sowie moderne Leitungssysteme zur Verringerung der Druckverluste | C |
| Wärme–rückgewinnung | Wärmerückgewinnungs– und Abwärmenutzungsanlagen in Prozessen innerhalb des Unternehmens | C |

| | | |
|---|---|---|
| Dämmung industrieller Anlagen | Dämmung von industriellen Anlagen beziehungsweise Anlagenteilen zur Steigerung der Energieeffizienz | C |
| Energie-Beratung | Energie-Beratung zur Identifikation von Einspar- und Effizienzpotenzialen sowie zur Konzeption von Maßnahmen | B / C |
| Contracting | Contractingunternehmen errichten und betreiben regenerative Erzeugungsanlagen auf eigenes Risiko und Kosten und liefern Energie an Endkunden | C |
| Lastmanagement | Vermeidung von Lastspitzen und Erhöhung des Eigenverbrauchs zur Einsparung von Energiekosten | C |

## 3.3. Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Mobilität“

| Handlungsfeld Mobilität | | |
|---|---|---|
| **Maßnahme** | **Beschreibung** | **Umsetzung** |
| Fuß- und Fahrradwege | Bau eines sicheren und attraktiven Fuß- und Fahrradwegenetzes zur Förderung der umweltfreundlichen Nahmobilität | D / E |
| Sammelstellplätze | Zentrale Sammelstellplätze zur Reduktion der Stellplätze im Gewerbegebiet und zur Aufwertung des öffentlichen Raums | A + D |
| Vermeidung straßenbegleitender Parkflächen | Neuverteilung von parkenden Fahrzeugen und Vermeidung von Verkehrsbehinderungen | D |
| Verkehrsleitsystem | Leitsystem im Gewerbegebiet zur Verringerung der Suchverkehre und zur effizienten Verkehrsabwicklung | C |

| | | |
|---|---|---|
| Lkw–Vorstau–flächen | Vorstauflächen für Lkw im Ge–werbegebiet zur Vermeidung von Staus bei Anlieferungen und zur effizienteren Ver–kehrsabwicklung | C / E |
| Mobilitäts–station | Bündelung verschiedener Mo–bilitätsangebote an zentralen Stellen | C / E |
| Strom–tankstelle | Ladestation für Elektromobile | B / C / D / E |
| Wasser–stofftank–stelle | Auftankstation für Wasser–stoff–Fahrzeuge | C / E |
| Radabstel–lanlagen | Sichere und überdachte Radabstellanlagen auf Be–triebsgrundstücken oder an zentralen Stellen sowie Lade–möglichkeiten für E–Bikes an den Abstellanlagen oder im Gebäude | A / B / C / D / E |
| Car–Sharing | Gemeinschaftliche Nutzung von Fahrzeugen | C / F |
| E–Roller–Sharing | Nutzung von elektrifizierten Sharing–Rollern für die Nahmobilität | C |

| | | |
|---|---|---|
| Bike–Sharing | Gemeinschaftliche Nutzung von Fahrrädern zur Förderung der Nahmobilität | C |
| Fahrrad–Leasing | Leasing von hochwertigen Fahrrädern über den Arbeitgeber mit Kostenvorteil zur Förderung der Nahmobilität | C |
| Ride–Sharing | Einrichtung von Pendler– oder Mitfahrerbörsen zur gemeinsamen Nutzung von Fahrzeugen | C |
| Jobtickets | Angebot von vergünstigten Jobtickets für Beschäftigte zur Förderung von umweltfreundlichen Verkehrsmitteln | C |
| Parkraum–management | Gemeinsames Parkraummanagement zur effizienten Flächennutzung und zur besseren Verkehrsabwicklung sowie zur Ordnung des ruhenden Verkehrs | C |
| Betriebsübergreifendes Mobilitätsmanagement | Integration eines betriebsübergreifenden Mobilitätsmanagements zur umwelt– und sozialverträglichen Gestaltung der Mobilität, z.B. durch ein Flottenmanagement | C |

## 3.4. Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Fläche und Bebauung“

| Handlungsfeld Fläche und Bebauung | | |
|---|---|---|
| **Maßnahme** | **Beschreibung** | **Umsetzung** |
| Flächeneffizienz | Reduktion der Flächeninanspruchnahme bei gleichzeitiger Erhöhung der Nutzfläche durch Geschossbau, Nutzungsstapelung, multifunktionale Flächennutzung | A / B / C |
| Gebäudestandard | Einheitliche und vergleichbare Gebäudestandards zur Reduktion des Energieverbrauchs | B / C |
| Kompakte Baukörper | Schaffung von kompakten Bauformen zur Reduktion der Wärmeverluste | A / B / C |
| Passive Solarnutzung | Nutzung der Solarenergie zur Beheizung des Gebäudes ohne technische Anlagen | B / C |
| Nachhaltige Gebäudetechnik | Gebäudetechnik, die nachhaltigen Standards entspricht, um Energieverluste zu vermeiden und Ressourcen zu schonen | C |

| | | |
|---|---|---|
| Sommerlicher Wärmeschutz | Schutz der Innenräume vor sommerlicher Hitze durch außen liegende Sonnenschutzelemente, Wärmedämmung oder Verwendung von Baustoffen mit hoher Wärmespeicherfähigkeit | C |
| Energiearme und ökologische Baumaterialien | Verwendung von ökologischen Baustoffen ohne bedenkliche Inhalte, mit geringer grauer Energie und auf Basis von natürlichen, nachwachsenden Rohstoffen | B / C |
| Dachbegrünung | Begrünung von Dachflächen zur ökologischen und klimatischen Aufwertung des Gebiets | A / B / C |
| Fassadenbegrünung | Begrünung von Fassaden zur ökologischen und klimatischen Aufwertung des Gebiets sowie zur Einsparung von Energie und Kosten | A / B / C |

## 3.5. Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Wasser und technische Infrastruktur

| Handlungsfeld Wasser und technische Infrastruktur | | |
|---|---|---|
| **Maßnahme** | **Beschreibung** | **Umsetzung** |
| Beleuchtung | Ausrüstung von Betrieben und Straßen mit insekten- und fledermausfreundlicher Beleuchtung | A / B |
| Breitbandanschluss | Sicherstellung einer leistungsfähigen Internetanbindung | C / D |
| Versickerungsfähige befestigte Flächen | Wasserdurchlässige Befestigungsflächen zur Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufs | A / B / C / D |
| Wassersensible Straßengestaltung | Gestaltung der Straßenräume mit Retentionsflächen und Freiflächen zum Schutz gegen Überflutung bei Starkregenereignissen | A / C / D |

| | | |
|---|---|---|
| Wasser–schonung | Reduzierung des Wasserver–brauchs durch Optimierung von Produktionsprozessen | C |
| Regenwas–sernutzung | Nutzung von Regenwasser zur Verringerung des Trinkwas–serverbrauchs | B / C |
| Grauwas–sernutzung | Nutzung von Grauwasser zur Verringerung des Trinkwas–serverbrauchs und zur Reduk–tion des Abwassers | C |
| Dezentrale, biologische Abwasser–behandlung | Behandlung von Abwässern zur Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufs und zur Ver–ringerung des Abwasserauf–kommens | C / E |
| Flächen–versicke–rung | Versickerung von Regenwas–ser auf versickerungsfähigen Flächen zur Stärkung des na–türlichen Wasserkreislaufs | A / B / C |
| Mulden–versicke–rung | Versickerung von Regenwas–ser in Mulden mit Stauvolumen zur Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufs und zum Schutz vor Überflutung | A / B / C |
| Mulden–Rigolen–versicke–rung | Versickerung von Regenwas–ser in Mulden–Rigolensystem mit hohem Stauvolumen zur | A / B / C |

| | | |
|---|---|---|
| | Stärkung des natürlichen Wasserkreislaufs und zum Schutz vor Überflutung | |
| Urbane Retentionsflächen | Nutzung von urbanen Freiflächen als temporäre Retentionsräume zum Schutz vor Überflutung | A / B / C |
| Offene Wasserflächen | Offene Wasserflächen erhöhen die Aufenthaltsqualität durch Kühlung im Sommer, erhöhen die Biodiversität und verbessern das Kleinklima | A / B / C |

## 3.6. Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Freiraum und Grün

| Handlungsfeld Freiraum und Grün | | |
|---|---|---|
| **Maßnahme** | **Beschreibung** | **Umsetzung** |
| Hecken statt Zäune | Gliederung von Grundstücken durch Pflanzen | A / B / C |
| Pflanzung klimaresilienter Arten | Pflanzung von besonders widerstandsfähigen Arten gegen Klimaveränderungen und Temperaturerhöhungen, auch um gezielt Bereiche oder Gebäude im Sommer zu verschatten | A / B / C |
| Pflanzung heimischer Arten | Pflanzung von Arten, die heimischen Tieren eine Lebensgrundlage bieten | A / B / C |
| Artenschutz | Artenschutz an Gebäuden oder durch technische Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität | A / B / C |

| | | |
|---|---|---|
| Frischluft–schneisen | Schaffung von Freiluftschneisen zur Verbesserung des Kleinklimas | C / E |
| Naturnahe Freiflächen | Pflege der Begrünung nach den Bedürfnissen der heimischen Flora und Fauna (z.B. Wildwiese, Biotope, Streuobstwiese) | A / B / C |
| Biotopvernetzung | Gezielte städtebauliche Vernetzung von Biotopräumen zum Schutz und Erhalt der Natur und zur Förderung der Biodiversität | A / C |
| Vermeidung Aufheizung | Vermeidung von Flächen, Baustoffen und baulichen Elementen, die sich unter Sonneneinstrahlung stark aufheizen (z.B. Schotterflächen, Gabionen, schwarzes Dach) | C |
| Begrünte Stellplätze | Verwendung von Materialien, die eine vollständige Versiegelung des Bodens vermeiden und Grünflächen integrieren | A / B / C / D |
| Begrünte Straßenräume | Anlage von multifunktionalen (Regenwassermanagement, Schadstofffilterung o.ä.) Grünflächen entlang der Straßen und Wege | A / D |

## 3.7. Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Soziales und Kooperation“

| Handlungsfeld Soziales und Kooperation | | |
|---|---|---|
| **Maßnahme** | **Beschreibung** | **Umsetzung** |
| Ruhe- und Begegnungszonen | Integration von attraktiv gestalteten Erholungsflächen | B / C / F |
| Unternehmensfrühstück | Regelmäßige Treffen der ansässigen Betriebe zur Planung von gemeinsamen Aktivitäten | C |
| Online Vernetzungsplattform | Möglichkeit zur Stärkung Gebietsidentität und Vernetzung der Betriebe untereinander, z.B. mit Unternehmensverzeichnis, Sharing Angeboten, Ressourcenbörsen | C |
| Standortkonferenz | Jährliches Treffen zwischen ansässigen Betrieben und kommunalen Fachbereichen zur Standortfunktionalität | C |

| | | |
|---|---|---|
| Standort-gemeinschaft | Gründung einer Standortgemeinschaft zur Institutionalisierung der überbetrieblichen Zusammenarbeit (z.B. Verein) | C |
| Gewerbegebietsmanagement | Einrichtung eines Gewerbegebietsmanagements zur Vernetzung und Organisation der Zusammenarbeit | C |
| Gemeinsame Flächennutzung | Geteilte Nutzung von Arbeitsplätzen, Parkfläche, Lagerflächen, Kantinen, Ausstellungs- und Konferenzräumen | C |
| Kinderbetreuung | Organisation einer überbetrieblichen flexiblen Kinderbetreuung | C |
| Ausbildungskooperation | Kooperation zur überbetrieblichen Ausbildung von Nachwuchskräften | C |
| Gästeapartments | Anmietbare, voll ausgestattete Räume für Beschäftigte, Besucher und Kunden | C |
| Standort-Bewachung | Überbetriebliche Organisation eines Sicherheitsdienstes zur Bewachung des Betriebsgeländes | C |
| Trinkwasserbrunnen | Aufstellen von öffentlich zugänglichen Trinkwasserbrunnen | C |

## 4. Maßnahmensteckbriefe

Für die folgenden Maßnahmen sollen vertiefende Betrachtungen angestellt werden, da diese im Rahmen der Gewerbegebietsentwicklung einen hohen Wirkungsgrad zur Förderung der nachhaltigen Stadtentwicklung leisten können.

Bei der Entwicklung von Gewerbeflächen ist die Stadt Melle zum einen als planende Kommune gefordert, über das Planungsrecht die grundlegenden Absichten der Gewerbegebietsentwicklung zu formulieren und zum anderen hat die Stadt in der Rolle der Erschließungsträgerin und Vermarkterin die Aufgabe, potentielle Interessenten und Gewerbetreibende bei der Entwicklung von ökologischen Gewerbebetrieben zu fordern und zu fördern. Ökologische Maßnahmen sind im gewerblichen Bereich sehr viel stärker individuell zu entwickeln und mit den Gewerbetreibenden gemeinsam abzustimmen.

## 4.1. Naturnahe Freiflächen

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Naturnahe Freiflächen | A / B / C | Naturnah und grün / flächeneffizient / wassersensibel / klimawandelresilient |
| Beschreibung | Eine naturnahe Gestaltung von Freiflächen trägt dazu bei, negative Auswirkungen einer Gewerbegebietsentwicklung auf die Ökosysteme abzumildern. Spezifische Gestaltungsprinzipien und Pflegeroutinen sorgen dafür, dass Lebens-, Nahrungs- und Schutzräume für Pflanzen und Tiere erhalten oder sogar | |

| | |
|---|---|
| | neu geschaffen werden. Das gilt für öffentliche wie auch private Flächen.<br><br>Mithilfe grüner Infrastruktur werden die ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Folgen des Klimawandelns reduziert und die Anpassung an die Klimakrise gefördert[1]. Gleichzeitig profitieren auch die ansässigen Betriebe auf vielfältiger Weise von einer naturnahen Gestaltung ihrer Freiflächen. Attraktiv gestaltete Flächen als weiche Standortfaktoren wirken imagefördernd auf Kunden, erhöhen die Attraktivität des Betriebes für zukünftige Fachkräfte und schaffen stressreduzierende Aufenthaltsbereiche für Beschäftigte. Zusätzlich können über die extensiven Pflegeintervalle Betriebskosten reduziert werden.<br><br>Die Grundsätze einer naturnahen Gestaltung umfassen:<br>• Heimische und standortgerechte Pflanzen<br>• Verzicht auf Dünger/Pestizide<br>• Versiegelung minimieren<br>• Verwilderung zulassen<br>• Regenwasserrückhaltung |

[1] Bundesamt für Naturschutz: Urbane Grüne Infrastruktur Grundlage für attraktive und zukunftsfähige Städte, S. 7

| | |
|---|---|
| | • Sachkundige Pflege<br>• Monostrukturen vermeiden<br>• Nährstoffarme Standorte erhalten<br><br>Einzelmaßnahmen auf privaten Betriebsflächen:<br>• Eingangsbereiche aufwerten mit blühenden Beeten, einprägsamen Elementen aus natürlichen Materialien, heimischen und/oder klimaresilienten Bäumen, Regenwasserteich oder attraktiven Gräsern. Grüne Pausenbereiche für Beschäftigte mit Trockenmauern, Hochbeeten, Sitzsteinen<br>• Geschotterte Parkplätze, Randstreifen und Feuerwehrzufahrten sowie andere gering beanspruchte Flächen mit Wildblumen, Frühblumen und Stauden begrünen<br>• Anlage von Blumenkräuterrasen wenn begehbare Rasenflächen gewünscht sind und „Wildwiesen" nicht in Frage kommen<br>• Umgrünung der Stellflächen mit naturnahen Grünstreifen<br>• Baulandreserven als Blühwiesen für blütensuchende Insekten ausbilden<br>• Rückwärtige Grundstückseinfriedungen mit einer freiwachsenden (also |

| | |
|---|---|
| | ohne Rück– und Beschnitt), standortgerechten Hecke, Sträuchern und Bäumen versehen<br>• Vordere und seitliche Grundstücksbereiche durch geschnittene Hecken aufwerten (hier lassen sich unsichtbar Zäune integrieren)<br>• Regenwassermulden bzw. Rinnen anlegen und begrünen<br>• Insektenfreundliche und fledermausfreundliche Außenbeleuchtung mit geringem Lockpotenzial (nach unten strahlende Beleuchtung, geschlossene Beleuchtungskörper sowie Vermeidung von Streulicht)<br>• Verzicht auf großflächige Werbetafeln mit Lichtemissionen<br>• Verzicht auf senkrechte, transparente Glasflächen und spiegelnde Fassaden zur Minimierung von Vogelschlag oder Schutzmaßnahmen durch Greifvogelsilhouetten<br><br>Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung durch Bekanntmachung des ökologischen Engagements über Hinweisschilder oder Unternehmenswebseite.<br><br>Einzelmaßnahmen auf öffentlichen Flächen |

| | |
|---|---|
| | • Entlang der Haupt- und Nebenstraßen klimaresiliente Baumreihen und Sträucher<br>• Anlage bepflanzter Wasserrinnen und Mulden<br>• Umgrünung von Parkflächen<br>• Blühsäume anlegen<br>• Baumscheiben mit blütenreicher Bepflanzung<br><br>Wichtig ist, dass den Betrieben Maßnahmen empfohlen werden, die auf die Betriebsabläufe und betrieblichen Erfordernisse abgestimmt sind. Bei Flächen, die derzeit zur naturnahen Gestaltung zur Verfügung stehen, aber in Zukunft ggfs. anders genutzt werden sollen (z.B. Erweiterungsflächen), werden Maßnahmen mit begrenzter Haltbarkeit und Wertigkeit empfohlen, um z.B. potenziellen Nutzungskonflikten mit dem Artenschutz vorzubeugen. |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Landschaftsplanung/Freiflächenplan<br>• Pflegeplan<br>• Herstellungskosten<br>• Fachgerechte Pflege (extensiv)<br><br>Nutzen<br>• Schaffung / Erhalt Lebens-, Nahrungs- und Schutzräume |

| | |
|---|---|
| | • Aufenthaltsqualität<br>• Stressreduktion bei Aufenthalt im Grünen<br>• Verdunstungskühlung<br>• Grundwasserbildung<br>• Regenwasserrückhalt<br>• Bindung Luft–Schadstoffe und Staub<br>• Steigerung des Immobilienwerts<br>• Imagegewinn bei Kunden und Fachkräften<br>• Geringerer Pflegeaufwand durch extensive Pflegeintervalle<br>• Umweltbildung bei begleitender Öffentlichkeitsarbeit<br><br>Eine naturnahe Gestaltung der Freiflächen hat zahlreiche ökologische und soziale Vorteile. Je nach Ausführung können naturnahe Freiflächen durch den geringeren Pflegeaufwand auch wirtschaftliche Einsparungen beinhalten. |
| Umsetzung | Die Anlage von naturnahen Flächen kann in der verbindlichen Bauleitplanung festgesetzt werden. Rechtsgrundlage für die Festsetzung sind § 9 Abs. 1 Nr. 16 d, 20. und 25. BauGB sowie ggfs. Nr. 10., 11., 15. und 24.<br><br>Weitere Aspekte können über einen städtebaulichen Vertrag nach § 11 |

| | |
|---|---|
| | BauGB oder Kaufverträge vereinbart werden.<br><br>Zu den o.g. Steuerungsmöglichkeiten kann die Umsetzung von Naturnahen Freiflächen ebenso freiwillig erfolgen und mittels Information und Beratung unterstützt werden. |
| Zeitpunkt | Freiflächenplan (Teil des Bauantrags) |
| Förderung | Landschaftswerte:<br>nbank.de/medien/nb-media/Downloads/Programminformation/Produktinformationen/Produktinformation-Landschaftswerte.pdf<br><br>Bundesprogramm Biologische Vielfalt:<br>foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMU/biologische-vielfalt-bund.html |
| Links | Mehr Natur im Gewerbegebiet – Leitfaden für Kommunen zur Beratung von Unternehmen:<br>gewerbegebiete-im-wandel.de/images/Themenheft_Biologische_Vielfalt_WEB.pdf<br><br>Naturnahe Firmengelände – Erfahrungen aus der Planungspraxis:<br>globalnature.org/bausteine.net/f/8349/Erfahrungenaus-derPlanungspraxis.pdf |

## 4.2. Artenschutz

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Artenschutz | A / B / C | Naturnah und grün / flächeneffizient |
| Beschreibung | Neben einer naturnahen Freiflächengestaltung kann über Einzelmaßnahmen die Artenvielfalt im Gewerbegebiet zusätzlich gezielt erhöht werden. Ziel ist es im Gewerbegebiet Lebens- und Rückzugsräume für Tiere zu schaffen. Um Nützlinge wie Vögel, Fledermäuse und Wildbienen im Gebiet zu fördern, können spezielle Nist- und Ruhestätten an den | |

| | |
|---|---|
| | Betriebsgebäuden und anderen geeigneten Stellen angebracht werden.<br>• Biotope für Vögel und Insekten:<br>• Brut- und Nistkästen für Vögel und Fledermäuse (Integration in den Baukörper möglich)<br>• Wildbienen-Nisthilfen (künstliche Erdsteilwände, Trockenmauern, Ziegelsteinmauern mit Mörtelfugen)<br>• Kleinhabitate für trockenwarme Lebensräume (Sand-, Kies und Gesteinsbiotope)<br>• „Insektenhotel"<br>• Totholzstrukturen<br><br>Bei der Umsetzung ist es entscheidend, geeignete Materialien und Standorten zu wählen. Zur Umwelt- oder Teambildung kann die Errichtung und Pflege der Nist- und Ruhestätten gemeinschaftlich mit den Beschäftigten umgesetzt werden.<br>Neben den Einzelmaßnahmen tragen allgemeine Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität bei:<br>• Naturnahe Gestaltung von Freiflächen mit einheimischer Bepflanzung<br>• Vermeidung von spiegelnden Oberflächen bei der Bebauung zum Schutz vor Vogelschlag<br>• Insekten- und fledermausfreundliche Beleuchtung |

| | |
|---|---|
| | Die Grundsätze einer naturnahen Gestaltung umfassen:<br>• Heimische und standortgerechte Pflanzen<br>• Verzicht auf Dünger/Pestizide<br>• Versiegelung minimieren<br>• Verwilderung zulassen<br>• Regenwasserrückhaltung<br>• Sachkundige Pflege<br>• Monostrukturen vermeiden<br>• Nährstoffarme Standorte erhalten |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Anschaffung oder eigene Konstruktion<br>• Installation<br>• Wartung / Reinigung / Instandhaltung<br><br>Nutzen<br>• Schaffung / Erhalt Lebens- und Schutzräume<br>• Umweltbildung und Teambuilding bei Umsetzung mit Beschäftigten<br>• Imagegewinn bei Kunden und Fachkräften<br><br>Gezielte Maßnahmen zum Erhalt oder sogar zur Steigerung der Biodiversität können einen wichtigen Beitrag leisten, bestehende Ökosysteme zu schützen |

| | |
|---|---|
| | und ihre Dienstleistungen für die Menschen aufrecht zu erhalten. |
| Umsetzung | Weitere Aspekte können über einen städtebaulichen Vertrag nach § 11 BauGB oder Kaufverträge vereinbart werden.<br><br>Zu den o.g. Steuerungsmöglichkeiten kann die Umsetzung von Artenschutz ebenso freiwillig erfolgen und mittels Information und Beratung unterstützt werden. Eine Beratung kann im Kaufvertrag als verpflichtend vereinbart werden. |
| Zeitpunkt | Freiflächenplan (Teil des Bauantrags) |
| Förderung | Richtlinie Naturnahes Melle:<br>melle.info/portal/seiten/richtlinie-naturnahes-melle-919000815-20301.html<br><br>Bundesprogramm Biologische Vielfalt:<br>foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMU/biologische-vielfalt-bund.html |
| Links | Biodiversität und Unternehmen:<br>bfn.de/themen/oekonomie/biodiversitaet-unternehmen.html<br><br>Biologische Vielfalt in Unternehmen:<br>ihk-berlin.de/service-und-beratung/energie-und-umwelt/immission-naturschutz/biologische-vielfalt- |

| | |
|---|---|
| | naturschutz-klimawandel-index-2252538<br><br>Förderung der Biodiversität auf Betriebsflächen: niedersachsen.nabu.de/natur-und-landschaft/aktionen-und-projekte/Betriebsflaechen/index.html<br><br>Biodiversität bvmw.de/themen/nachhaltigkeit/themen/biodiversitaet-in-unternehmen/<br><br>Artenschutzhaus der Stiftung für Ornithologie und Naturschutz: son-net.de/html/artenschutz.html |

## 4.3. Dachbegrünung

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Dachbegrünung | A / B / C | Naturnah und grün / flächeneffizient / wassersensibel / klimawandelresilient |
| Beschreibung | Die Bepflanzung des Gebäudedachs liefert einen entscheidenden Beitrag zur klimatischen und ökologischen Aufwertung des Gewerbegebiets. Eine Begrünung verbessert das Mikroklima durch Verdunstung und bietet Lebensraum für lokale Fauna. Durch die Begrünung wird Lärm absorbiert sowie Feinstaub und | |

| | |
|---|---|
| | Luftschadstoffe gefiltert und gebunden. Die Lärmreduktion bei extensiv begrünten Flachdächern durch Schallabsorption und Schalldiffusion bringt eine Minderung des Umgebungslärms von bis zu 6 dB(A) und eine Reduktion des Lärmdurchgangs von 5 bis 46 dB(A). Durch die höhere Verdunstung und den verzögerten Niederschlagswasserabfluss wird außerdem der Abwasserkanal entlastet.<br><br>Darüber hinaus verhilft die Begrünung im Sommer zu einer Kühlung des Gebäudes, im Winter zur Wärmedämmung. Durch 12 cm dicke Dachbegrünung wird die Dämmwirkung des Dachaufbaus um 3–10 % erhöht. Dadurch kann der Energieverbrauch gesenkt werden. Ebenso wird die Dachabdichtung durch die Begrünung vor Witterungseinflüssen geschützt und hält dadurch ca. 10–20 Jahre länger, wodurch weitere Kosten gespart werden können. Besonderes Synergiepotenzial hat die Dachbegrünung mit Photovoltaik (PV). Diese werden durch die Begrünung gekühlt, arbeiten effizienter und erlauben eine Leistungssteigerung von um 4–5 % im Vergleich zu einem Bitumendach. Darüber hinaus kann auf eine Verankerung der PV Module in die Dachkonstruk– |

| | |
|---|---|
| | tion verzichtet werden, da die Verankerung in den Begrünungsaufbau integriert werden kann.<br><br>Eine Extensiv-Begrünung erfolgt i. d. R. über das Aufbringen einer Vegetationsmatte. Diese bilden überwiegend naturnahe heimische Pflanzengesellschaften nach. Der Schichtaufbau beträgt zwischen 8 und 20 cm und kann auf Flachdächern und Schrägdächern bis zu einer Neigung von 45° angelegt werden. Die Wartung extensiv begrünter Dächer beschränkt sich auf ein bis zwei Pflegegänge im Jahr, bei denen hauptsächlich unerwünschter Fremdbewuchs entfernt und Dachabläufe gereinigt werden müssen.<br><br>Bei einer Intensiv-Begrünung können prinzipiell alle Pflanzen verwendet werden, die auch in einem normalen Garten gepflanzt werden, wie zum Beispiel Sträucher, Stauden und Rasen. Wenn das Dach groß genug ist, können im Einzelfall auch Bäume gepflanzt werden. Daraus ergibt sich ein höherer Pflegeaufwand. Sie ist schwerer als die extensive Begrünung und kann auf Dächern bis 5 Grad installiert werden. Eine intensive Dachbegrünung bietet vielfältige Möglichkeiten |

| | |
|---|---|
| | als Aufenthaltsmöglichkeit. Die Vegetationsschicht kann bei der Intensivbegrünung von 30 bis zu 150 cm dick sein. Das Gewicht des Aufbaus liegt zwischen 400 und 1.300 kg/m². |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Planung und Herstellung durch Fachbetrieb<br>• Fertigstellungspflege<br>• Regelmäßige Wartung<br>• Erneuerung<br>• Ggf. erhöhter statischer Mehraufwand für die Dachkonstruktion (höchstens 3–4 €/m2 zusätzliche Kosten)<br><br>Nutzen<br>• Verdunstungskühlung<br>• Regenwasserrückhalt<br>• Schutz der Dachkonstruktion<br>• Reduktion von Heiz– und Kühlkosten<br>• Schaffung Lebensraum für Tiere und Pflanzen<br>• Gestaltqualität<br>• Aufenthaltsqualität bei intensiver, begehbarer Begrünung<br>• Lärmschutz<br>• Luftreinigung<br>• Leistungssteigerung von PV um 4–5% (Kühlung der Module)<br>• Steigerung des Immobilienwerts |

| | |
|---|---|
| | Wirtschaftlichkeitsbetrachtung<br>• Gründach 1.000 m2<br>• Erstellungskosten extensiv: ca. 40 €/m2<br>• Erstellungskosten intensiv: ab ca. 60 €/m2 (Dachgarten wesentlich teurer) sowie höchstens 3–4 €/m2 für den statischen Mehraufwand für die Dachkonstruktion<br>• Unterhaltspflege: ab 0,60 €/m2<br><br>Bei einer gesplitteten Abwassergebühr entfällt die Niederschlagswassergebühr für die begrünten Flächen (nach aktueller Gebührenordnung ist in Melle eine Gebührenreduktion derzeit nicht möglich). Mit einer solchen Gebührenreduktion und der längeren Halbwertzeit der Dachbegrünung ist diese bei einer Betrachtungszeit von 40 Jahren in Herstellung und Wartung günstiger als ein Schwarzdach, welches nach 20 Jahren saniert werden muss, und bietet zusätzliche Vorteile. Durch Reduktion von Gebäudeheiz- und Kühlkosten sowie die Verknüpfung mit PV kann die Amortisationszeit zusätzlich gesenkt werden. Je größer das begrünte Dach ist, desto geringer fallen die Gründachkosten je $m^2$ Dachfläche aus. |
| Umsetzung | Die Begrünung von Dächern kann auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 Nr. 20 u. 25 |

| | |
|---|---|
| | BauGB im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung festgesetzt werden. Weitere Aspekte können über einen städtebaulichen Vertrag nach § 11 BauGB oder Kaufverträge vereinbart werden. |
| Zeitpunkt | Gebäudeplanung |
| Links | BuGG Bundesverband GebäudeGrün e. V.: gebaeudegruen.info/gruen/dachbegruenung<br><br>Dachbegrünung – Leitfaden zur Planung: hamburg.de/contentblob/10603292/c6eb1f159c491cfd8c7188f77b0dd277/data/d-leitfaden-dachbegruenung.pdf |

## 4.4. Fassadenbegrünung

Bild: ra66 – Fotolia

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Fassadenbe-grünung | A / B / C | Naturnah und grün / flä-cheneffizient / wasser-sensibel / klimawandel-resilient |
| Beschreibung | Ein Element der naturnahen Gestaltung ist die Begrünung von Gebäudefassaden. Dadurch werden die Gebäudeaußenhül-len geschützt. Die Begrünung verschat-tet und kühlt zudem das Gebäude, min-dert Schallreflexion, filtert Staub, ver-bessert die Luftqualität und das Klein-klima. Die vertikalen Grünflächen können | |

| | |
|---|---|
| | Regenwasser zurückhalten und die Biodiversität unterstützen.<br><br>Es wird zwischen bodengebundener und wandgebundener Fassadenbegrünung unterschieden. Bodengebundene Ansätze setzen auf Kletterpflanzen, während wandgebundene Systeme durch nicht mit dem Boden verbundene Fassadenkörbe o. ä. realisiert werden. Einbau und Instandhaltung sollte von Fachpersonal übernommen werden. Für die Pflanzung sind die Zeiträume zwischen April bis Juni sowie September bis Anfang November am besten geeignet.<br><br>Bodengebundene Begrünung:<br>• Kletterpflanzen mit direkter Verbindung zum Boden<br>• Selbstklimmer (wilder Wein, Efeu, Kletterhortensie) oder mit Kletterhilfe (Geißblatt, Blauregen, Waldrebe, Kletterrose, Pfeifenwinde, immergrüner Kletter– Spindelstrauch, Klettertrompete)<br>• Bei Selbstklimmern geeigneter und intakter Untergrund wichtig, Fassaden mit Außendämmung sind meist nicht geeignet<br>• Versorgung über natürlichen Eintrag |

| | |
|---|---|
| | • Geringerer Pflegeaufwand (ein– bis zweimal jährlich) als bei wandgebundenen Systemen<br><br>Wandgebundene Begrünung:<br>• Gesamtsystem, bildet die Fassade<br>• Kein Bodenanschluss<br>• Großes Spektrum verwendbarer Pflanzen<br>• Versorgung über Anlage<br>• Pflege aufwendiger als bodengebundene Begrünung (fünf– bis zehnmal jährlich notwendig |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Planung und Herstellung<br>• Fertigstellungspflege<br>• Regelmäßige Pflege<br><br>Nutzen<br>• Verdunstungskühlung<br>• Regenwasserrückhalt<br>• Schutz vor Witterungseinflüssen<br>• Verschattung<br>• Wärmedämmung<br>• Reduktion Gebäudeheiz–/Kühlkosten<br>• Substitution von Fassadenmaterialien<br>• Schaffung Lebensraum für Tiere und Pflanzen<br>• Gestaltqualität |

| | |
|---|---|
| | • Lärmschutz<br>• Luftreinigung<br>• Steigerung des Immobilienwerts<br><br>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung<br>• Bodengebundene Fassadenbegrünungen (mit Kletterhilfe): 100 – 300 €/m2 (Median 200 €/m2)<br>• Wandgebundene Fassadenbegrünung: 400 – 1.000 €/m2 (Median 700 €/m2)<br>• Wartung und Pflege: 10 – 70 €/m2/a (Median 40 €/m2)<br>• Einsparung durch Begrünung (Heiz- u. Kühlenergie ohne Raumklimageräte, Wartung technischer Verschattungssysteme): 17 – 25 €/m2/a (Median 21 €/m2)<br>• Kostenersparnis bei möglicher Substitution von Sonnenschutzfolien/technischen Verschattungssystemen: bis zu 150 €/m2<br>• Kostenersparnis bei möglicher Substitution der Gebäude-Sichtfassade: bis zu 300 €/m2<br><br>Fassadenbegrünung bietet ökologische Vorteile. Je nach Umsetzung können Einsparungen durch die Substitution von Verschattungstechnik und Fassadenflä- |

| | |
|---|---|
| | chen realisiert werden. Bei bodengebundener, einfacher wandgebundener Begrünung und Mischformen ist davon auszugehen, dass Pflege- und Wartungskosten durch die dargestellten Einsparungen kompensiert werden. |
| Umsetzung | Die Begrünung von Fassaden kann auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung festgesetzt werden.<br><br>Weitere Aspekte können über einen städtebaulichen Vertrag nach § 11 BauGB oder Kaufverträge vereinbart werden. |
| Zeitpunkt | Gebäudeplanung |
| Förderung | – |
| Links | Fassadenbegrünung:<br>gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Fassadenbegruenung/BuGG_Fassadenbegruenung_11-2018.pdf |

## 4.5. Wasser– und Retentionsflächen

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Wasser– und Retentions–fläche | A / B / C | Naturnah und grün / flächeneffizient / wassersensibel / klimawandelresilient |
| Beschreibung | Neben grün gewinnt auch Wasser in der Stadtentwicklung immer mehr an Bedeutung. Neben der wichtigen Bedeutung für die Wasserwirtschaft bieten Wasserflächen wertvolle Lebensräume | |

| | |
|---|---|
| | für bedrohte Tierarten und selten gewordene Ufer- und Wasserpflanzen und können Flächen gestalterisch aufwerten. Gleichzeitig sorgen sie mit Hilfe von Verdunstung für einen angenehmen Kühleffekt der Umgebung in oftmals durch starke Versiegelung aufgeheizten Gewerbegebieten und eignen sich als abwechslungsreiche Naherholungsräume für Beschäftigte.<br><br>Neben der Anlage von offenen Wasserflächen am Standort, kann auch die Anlage von temporären Retentionsräumen sinnvoll sein. Die gezielte Gestaltung und Nutzung von Freiflächen als temporärer Retentionsraum kann als Schutz vor starkregenbedingten Überflutungen dienen. Zusätzlich sorgt auch die Anlage von offenen Regenwasserspeichern für eine Verbesserung des Lokalklimas durch Verdunstungskühlung oder hilft bei der Bewässerung der Vegetation in Zeiten von Trockenstress.<br><br>Im Sinne einer starken Flächeneffizienz sollten Flächen mehrfach nutzbar sein, sodass Flächen neben ihrer eigentlichen Hauptfunktion, bei seltenen Starkregen temporär und gezielt als Speicher oder als Ableitungselement genutzt werden. Das unvermeidbare Oberflächenwasser |

| | |
|---|---|
| | wird so in ausgewählte Bereiche mit geringem Schadenspotenzial geleitet. Insbesondere Verkehrsflächen, Grünflächen, Parkanlagen, Plätze, Hofflächen aber auch angrenzende Sportanlagen und Freizeitflächen können so zur Überflutungsvorsorge genutzt werden. Da diese Fläche nur in Ausnahmefällen benötigt werden, wird ihre vorrangige Funktion kaum eingeschränkt. Die Flächennutzung wird demnach nur um die Funktion der Zwischenspeicherung von Oberflächenwasser bei Starkregen erweitert. Nach einem Überflutungsereignis fallen ggfs. Kosten für die Instandsetzung der Flächen an (Reinigung, Beseitigung von Sediment, o. ä.).<br><br>Für die Umsetzung werden offene oder geschlossen Elemente zur Zuleitung wie Rinnen oder Gräben und zum Einlauf in die Fläche wie Schlitzborde, Schwellen oder Treppen benötigt. Der Rückhalt des Wassers des Wassers erfolgt dann auf abgesenkten Flächen. Bei der Festlegung der Einstautiefe von Verkehrsflächen ist die Bodenfreiheit der Fahrzeuge zu beachten, um Schäden zu vermeiden (i.d.R. < 20 cm). |

| | |
|---|---|
| | Grundsätzlich lassen sich zwei Typen unterscheiden:<br>Typ 1: Bereiche mit anderer nicht wasserwirtschaftlichen Hauptnutzung, die nur bei sehr seltenen Starkregen in Anspruch genommen werden (Notrückhalteräume)<br>Typ 2: Regenrückhalte- und Versickerungsanlagen mit zusätzlichem Retentionsraum für seltene Extremniederschläge |
| Aufwand – Nutzen | Retentionsflächen<br><br>Aufwand<br>• Fachmännische Planung (inkl. Abschätzung Gefährdung Verkehr, Grundwasserschutz)<br>• Herstellung, ggfs. mit Beschilderung<br>• Abstimmung mit zuständiger Wasserbehörde, ggfs. Genehmigung oder Anzeige<br>• Pflege und Kontrolle (inkl. Zu- und Ablaufsysteme)<br>• Ggfs. Instandsetzung nach Überflutungsereignis<br><br>Nutzen<br>• Überflutungsschutz<br>• Regenwasserrückhalt<br>• Ggfs. Grundwasserbildung bei versickerungsfähigen Flächen |

| | |
|---|---|
| | • Verdunstungskühlung<br>• Multifunktionale, flächeneffiziente Nutzung<br><br>Insbesondere in Bereichen, in denen Überflutungen bei Starkregenereignissen drohen, ist die Anlage von Retentionsflächen sinnvoll. Überflutungsschutz ist eine präventive Maßnahme, die potenziell kostenintensive Schäden vermeiden kann (z.B. Störung der Betriebsprozesse, Wasserschäden an Gebäuden oder Anlagen, überflutete Keller). |
| Umsetzung | Retentionsflächen können im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung festgesetzt werden: Flächen zur Abwasserentsorgung § 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB, § 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB und § 9 Abs. 2 Nr. 15 BauGB. |
| Zeitpunkt | Bauleitplanung |
| Förderung | – |
| Links | Multifunktionale Retentionsflächen<br>dahlem-ingenieure.de/fileadmin/content/images/aktuelles/projektnews/MURIEL_Teil_3_Arbeitshilfe.pdf |

## 4.6. Versickerungsfähige Flächen

Bild: pixbull – stock.adobe.com

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Versickerungsfähige Flächen | A / B / C / D | Naturnah und grün / flächeneffizient / wassersensibel / klimawandelresilient |
| Beschreibung | Eine versickerungsfähige Befestigung im Straßen- und Wegebau lässt Oberflächenwasser am Ort ihres Auftretens in größerem Umfang unmittelbar versickern. Der Einsatz versickerungsfähiger Flächen in Baugebieten ist ein zuneh- | |

| | |
|---|---|
| | mend wichtiger Baustein, um Regenwasser wieder naturnah zu bewirtschaften. Beim Einsatz versickerungsfähiger Befestigungssysteme sind verringerte Oberflächenabflüsse und damit eine Entlastung der Kanalisation sowie eine verminderte Versiegelung zu erwarten. Damit werden die weitreichenden Folgen wie Grundwasserabsenkungen oder Überschwemmungen infolge von Kanalnetzüberlastungen oder Hochwasserspitzen verringert. Bei einem einfachen Aufbau kann eine wasserdurchlässige Befestigung sogar günstiger als eine herkömmliche Bitumendecke sein.<br><br>Mittlerweile existieren zahlreiche verschiedene Arten von wasserdurchlässigen Befestigungen. Unterschieden wird zwischen Belägen mit wasserdurchlässigen Baustoffen und solchen, bei denen über die Fuge versickert wird:<br>• Flächenbefestigung mit wasserdurchlässigen Pflastersystemen<br>• Pflastersteinen mit Sickerfugen<br>• Drainasphaltschichten<br>• Drainbetonschichten<br><br>Bei hohen Verkehrsbelastungen oder der Verwendung bzw. Lagerung von wassergefährdenden Stoffen sind wasser- |

| | |
|---|---|
| | durchlässige Befestigungen nur eingeschränkt einsetzbar. Mittlerweile existieren allerdings auch spezielle Befestigungen mit integriertem Schadstofffilter für belastetes Regenwasser. Diese sind in der Lage, ökologisch riskante Schadstoffe wie Kupfer, Zink, Blei oder auch Mineralölkohlenwasserstoffe zurückzuhalten, umzuwandeln oder abzubauen.<br>Nach Merkblatt DWA-M153 (DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) sind alle handelsüblichen ökologischen Flächensysteme bei gering belastetem Regenwasser von Hofflächen und Pkw-Parkplätzen ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten einsetzbar. Bei mittlerer oder stärkerer Belastung sind nur Systeme mit Bauartzulassung einzusetzen. Wie bei allen Maßnahmen zur dezentralen Versickerung sind unter der Fläche liegende Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen zu berücksichtigen, um eine Grundwasserbelastung zu vermeiden. |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Vergleichbar mit herkömmlichen Befestigungen |

| | |
|---|---|
| | Nutzen<br>• Grundwasserbildung durch Versickerung<br>• Verdunstungskühlung<br>• Entlastung Kanalnetz durch Minimierung Oberflächenabfluss<br>• Einsparung aufwändiger Entwässerungsplanung und –systeme<br><br>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung<br>• Ca. 30–40 EUR/m2 inkl. Bodenaushub, Oberbau, Belag, Kantenstein und Gosse mit Kanalanschluss für einfache Systeme<br><br>Da über eine Flächenversickerung mit Pflastersystemen Regenwassergebühren reduziert werden können, ist diese oft günstiger als die Ableitung in das öffentliche Kanalnetz und dieser vorzuziehen |
| Umsetzung | Die Verwendung von wasserdurchlässiger Befestigung kann auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung festgesetzt werden. |
| Zeitpunkt | Bauleitplanung |
| Förderung | – |
| Links | Durchlässige Pflasterbeläge: |

| | |
|---|---|
| | sieker.de/fachinformationen/article/durchlaessige-pflasterbelaege-151.html |

## 4.7. Regenwassernutzung

Bild: sunflowerey – Fotolia

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Regenwas-sernutzung | B / C | wassersensibel / klima-wandelresilient |
| Beschreibung | Gewerbegebiete haben in der Regel ei-nen hohen Anteil an Dachflächen. Das darauf anfallende Regenwasser lässt sich von den ansässigen Betrieben für betriebliche Prozesse oder im Gebäu-debereich nutzen. Auch das auf Gründä-chern anfallende Regenwasser ist für eine Nutzung sehr gut geeignet – es wird durch die belebte Bodenzone der Vege-tation sogar zusätzlich gefiltert. Dadurch | |

| | |
|---|---|
| | kann der Einsatz von Frischwasser reduziert werden, dessen Relevanz durch die Klimakrise immer dringender wird.<br>Regenwasser ist mit seiner geringen Wasserhärte für viele Anwendungen sogar deutlich besser geeignet als das überwiegend „harte" Trinkwasser in Melle. Im Gegensatz zu Wasser aus der Leitung muss Regenwasser nicht enthärtet bzw. entsalzt werden.<br><br>Darüber hinaus steht Regenwasser kostenlos zur Verfügung und bei der Nutzung im Betrieb entfällt die Weiterleitung in die Kanalisation entweder vollständig oder teilweise. Durch die Entlastung der Kanalisation kann die Überschwemmungsgefahr in versiegelten, kanalisierten Gebieten reduziert werden. Insbesondere bei leeren Regenwasserspeichern nach längeren Trockenperioden kann der plötzliche, extreme Anstieg bei kurzzeitigen Starkregen ausreichend zeitverzögert oder sogar ganz zurückgehalten werden.<br><br>Eine Substitution von Frischwasser mit Regenwasser ist in vielen Einsatzbereichen von Gewerbe und Industrie möglich:<br>• Kühlkreisläufe<br>• Prozesswässer |

| | |
|---|---|
| | • Energetische Nutzung durch regenwassergespeiste Kühl- und Klimatisierungssysteme<br>• Verdunstungskühlung im Gebäude (adiabate Kühlung)<br>• Reinigung (Metallwaschanlagen, Wäschereien, Fahrzeugwaschanlagen, Hochdruckreiniger, Reinigung versiegelter Flächen)<br>• Bewässerung von Grünflächen innen und außen<br>• Löschwasserbevorratung<br>• WC-Spülung<br><br>Grundsätzlich besteht eine Anlage zur Regenwassernutzung aus den Komponenten Zisterne, Filter, Hauswasserwerk und Leitungsnetz. Das vom Dach abfließende Niederschlagswasser wird über einen Regenwasserfilter in den Regenwasserspeicher geleitet. Je nach Platzverhältnissen ist dabei der Einbau innerhalb oder außerhalb (unterirdisch) des Gebäudes möglich. Durch eine beruhigte Zuführung des Regenwassers werden Schmutzstoffe am Boden des Speichers abgelagert. Um bei voller Zisterne ein Überlaufen zu verhindern, muss ein Anschluss zum Kanal oder zur Versickerungsmulde vorhanden sein. |

| | |
|---|---|
| | Das im Speicher gesammelte Wasser wird mittels Saugpumpe zu den einzelnen Verbrauchsstellen gefördert. Hierfür ist ein eigenes Leitungsnetz erforderlich, das in der Regel aus Kunststoff besteht. Durch eine automatische Füllstandserfassung und Nachspeisung wird die Versorgung bei leerem Speicher durch die Einspeisung von Frischwasser sichergestellt. In Gewerbegebieten besteht Potenzial auch das auf den Dachflächen der Nachbarn anfallende Regenwasser in die Planung miteinzubeziehen und dieses betriebsübergreifend zu nutzen.<br><br>Die rechtlichen Rahmenbedingungen bei der Einführung von Regenwassernutzungsanlagen, wie die Trinkwasserverordnung (TVO), sind zu beachten. Oft müssen die Anlagen beim Gesundheitsamt angezeigt und von ihm überwacht werden. |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Planung<br>• Herstellung mit Zisterne, separatem Leitungsnetz, Hauswasserwerk<br>• Wartung<br><br>Nutzen<br>• Reduktion Frischwasserverbrauch |

| | |
|---|---|
| | • Verwendung kostenloser Ressource<br>• Entlastung Kanalnetz<br>• Ggfs. Wegfall Enthärtung, Entsalzung<br><br>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung<br>• Bei einfachen Systemen (z.B. Nutzung Toilettenspülung u. Waschmaschine oder Gartenbewässerung) entstehen pro $m^2$ Zisternenvolumen Kosten von ca. 400 – 500 €.<br>• Weitere Kosten entstehen für den Leitungsbau, die je nach Umfang unterschiedlich ausfallen<br><br>**Je höher der Betriebswasserbedarf in einem Betrieb ist, desto wirtschaftlicher kann die gezielte Regenwassernutzung sein.** Bei zukünftig steigenden Wassergebühren wird die Regenwassernutzung zunehmend wirtschaftlicher. |
| Umsetzung | Die Festsetzung von Regenwassernutzungsanlagen ist in der Bauleitplanung nicht möglich.<br><br>Bei der Vermarktung der Grundstücke kann in den Kaufverträgen die Errichtung und Nutzung von Regenwassernutzungsanlagen verbindlich geregelt werden.<br><br>Es ist nicht zu empfehlen jedes Unternehmen zur Regenwassernutzung zu |

| | |
|---|---|
| | verpflichten. Die Umsetzung von Regenwassernutzung sollte dabei freiwillig geschehen. |
| Zeitpunkt | Gebäudeplanung |
| Förderung | – |
| Links | Regenwassernutzung: ressource-deutschland.de/themen/bauwesen/ressourcenschonendes-gebaeude/regenwassernutzung/<br><br>Leitfaden Regenwassernutzung und Bewirtschaftung: benz24.de/media/themen/ebook/regenwassernutzung-und-regenwasserbewirtschaftung/leitfaden-regenwasser-nutzung-und-bewirtschaftung.pdf |

## 4.8. Grauwassernutzung

Bild: Andrei Merkulov – Adobe Stock

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Grauwas-sernutzung | C | Naturnah und grün / was-sersensibel / klimawan-delresilient |
| Beschreibung | Das Grauwasser ist das nur leicht schmutzte Abwasser aus Duschen, Handwaschbecken, Waschmaschinen oder auch aus Prozessen. Grauwasser kann in Gewerbebetrieben in einem Kreislauf geführt und so wiederverwen-det werden. Im Gegensatz zum Regen-wasser ist Grauwasser witterungsunab-hängig verfügbar und wird regelmäßig in | |

| | |
|---|---|
| | nahezu gleicher Menge erzeugt. Die Nutzung von Grauwasser reduziert den Trinkwasserbedarf und das Abwasseraufkommen. Dadurch wird der kostbare Rohstoff Wasser geschützt, Treibhausgasemissionen gesenkt und Kosten für die Wasserbereitstellung reduziert.<br><br>Grauwasser kann in einer Grauwassernutzungsanlage aufbereitet und wiederverwendet werden. Das daraus entstehende Betriebswasser ist hygienisch unbedenklich und steht für Anwendungen zur Verfügung, die nicht zwingend ein Wasser mit Trinkwasserqualität benötigen. In Frage kommt die Nutzung als Toilettenspülung, Pflanzenbewässerung, Reinigung, Kühlung von Maschinen oder für Prozesse. Idealerweise gleichen sich Betriebswasserbedarf und Grauwasseraufkommen um eine effiziente Kreislaufführung zu ermöglichen. Bei hohem Betriebswasserbedarf kann eine Kombination aus Grauwasser- und Regenwassernutzung sinnvoll sein.<br><br>Grauwassernutzungsanlagen lohnen sich meist nur bei einem konstant hohen Brauchwasserbedarf und einem gleichzeitig hohen Grauwasseraufkommen (z.B. Wäscherei). Je nach Temperatur |

| | |
|---|---|
| | des Grauwassers und Wärmebedarf des Unternehmens kann sich auch eine thermische Nutzung des Grauwassers anbieten. Die Wärme, die sonst ungenutzt in die Kanalisation abgeleitet wird, wird dabei über einen Wärmetauscher zurückgewonnen und im Betrieb eingesetzt. Grauwassersysteme müssen von der Trinkwasserversorgung strikt getrennt in einem separaten Leitungsnetz geführt und nach der Trinkwasserverordnung beim örtlichen Gesundheitsamt angezeigt werden. |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Erhöhter Planungsaufwand<br>• Installation von zweitem Leitungssystem, Grauwasseraufbereitungsanlage und Speicher<br>• Laufende Wartungskosten<br><br>Nutzen<br>• Schutz der Ressource Wasser<br>• Senkung der Trinkwassergebühren<br>• Reduktion der Treibhausgasemissionen<br><br>Die Wirtschaftlichkeit von Grauwassernutzungsanlagen hängt maßgeblich von den Trink– und Abwassergebühren, |

| | |
|---|---|
| | von der Grauwassermenge, den Investitionskosten und den Betriebskosten ab. Die Investitions- und Betriebskosten stehen dem Gewinn aus der Ersparnis von Trinkwassergebühren (Melle 2020: 4,03 €/m²) gegenüber.<br><br>Kleinere Anlagen sind oft nicht wirtschaftlich, da die Betriebskosten die Kostenersparnis übersteigen. Größere Anlagen können dagegen wirtschaftlich betrieben werden, z.B. Wäschereien, Sportanlage oder Betriebe mit vielen Beschäftigten. Im Fall von Beherbergungsbetrieben lassen sich Recyclinganlagen ab einer angeschlossenen Nutzerzahl von 150–200 Personen wirtschaftlich betrieben. Bei möglicherweise zukünftig steigenden Wassergebühren und der Einführung einer gesplitteten Abwassergebühr wird die Grauwassernutzung zunehmend wirtschaftlicher. |
| Umsetzung | Die Festsetzung von Grauwasseranlagen ist in der Bauleitplanung nicht möglich.<br><br>Bei der Vermarktung der Grundstücke kann in den Kaufverträgen die Errichtung und Nutzung von Grauwasseranlagen verbindlich geregelt werden. |

| | |
|---|---|
| | Es ist nicht zu empfehlen jedem Unternehmen zu Grauwasseranlagen zu verpflichten. Aufgrund der begrenzten Wirtschaftlichkeit und der Notwendigkeit einer Einzelfallprüfung, sollte bei Betrieben mit hohem Grauwasseraufkommen eine gezielte Beratung und Sensibilisierung für das Thema erfolgen (z.B. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie oder Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW)). Die Umsetzung von Grauwassernutzung sollte dabei freiwillig geschehen. |
| Zeitpunkt | Gebäudeplanung |
| Förderung | – |
| Links | Leitfaden Nachhaltige Gebäudesysteme: uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/webredaktion/universitaet/publikationen/gebaeudesysteme/leitfaden_gebaeudesysteme.pdf<br><br>Recyclinganlagen für Grauwasser – Qualitätsanforderungen, Verfahrensübersicht und Wirtschaftlichkeit: ihks-fachjournal.de/grauwasserrecycling-wirtschaftlich-schon-rentabel/ |

## 4.9. Ökologische Baumaterialien

Bild: Thoma Holzbau

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Ökologische Baumaterialien | B / C | Naturnah und grün / klimaschützend / gesund |
| Beschreibung | Beim Einsatz von Baumaterialien und Bauhilfsstoffen sollte darauf geachtet werden, dass die Rohstoffgewinnung und Rohstoffverarbeitung umweltverträglich erfolgt, eine leichte Entsorgung gewährleistet ist (im besten Fall biologisch abbaubar) und die Materialien ohne großen Energieaufwand hergestellt und | |

| | |
|---|---|
| | transportiert wurden (graue Energie, regionale Baustoffe). So wird die Umwelt geschont und die Treibhausgasemissionen gesenkt. Zudem sollen toxische und baubiologisch bedenkliche Stoffe vermieden werden, um die Raumluftqualität zu erhöhen und die Gesundheit zu fördern.<br><br>Auf dem Markt sind bereits viele Produkte, die diese Kriterien erfüllen und die gleichen, teilweise sogar bessere, Eigenschaften aufweisen als konventionelle Materialien. Als Beispiele sind Lehminnenputze, Dämmmatten aus Hanf, Jute oder Holzweichfasern, Bodenbeläge aus Holz, Kork oder Linoleum sowie Farben und Anstriche aus natürlichen Rohstoffen zu nennen.<br><br>Außerdem können Bürogebäude oder Hallen in Holzbauweise errichtet werden. Es wird dabei in zwei Bauweisen unterschieden. Bei der Massivbauweise bestehen die Wände aus massivem Holz. Bei der Skelettbauweise werden wird das Tragwerk aus Holz gefertigt (z.B. Holzrahmenbauweise). |

| | |
|---|---|
| | Oft werden dabei Module in Fabriken vorgefertigt und auf der Baustelle in kurzer Zeit montiert. Durch den Einsatz von Holz können energieintensive Baustoffe wie Beton und Stahl eingespart werden. Holz dient zusätzlich als natürliche $CO_2$-Senke und bindet das Treibhausgas für eine lange Zeit im Gebäude. Der Anteil der Gebäude in Holzbauweise bei Nichtwohnungsgebäuden liegt derzeit bei ca. 18%. Somit wird fast jedes fünfte Nichtwohngebäude mit Holz gebaut.<br><br>Derzeit bestehen durch die Niedersächsische Bauordnung (NBauO) Hemmnisse für den Einsatz von Holzmaterialien. So werden z.B. feuerbeständige Holzbauteile nicht zugelassen, sondern eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung der Holzteile gefordert.<br><br>Bei der Auswahl von geeigneten Baustoffen und Bauhilfsstoffen geben Umweltzeichen und Zertifikate eine Möglichkeit zur Einschätzung (Der blaue Engel, Euro-Blume, FSC, natureplus, EMICODE, etc.) |

| | |
|---|---|
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Erhöhter Aufwand in der Vorplanung und Genehmigung<br>• Erhöhte Anfälligkeit bei dauerhafter Wassereinwirkung (Fäulnis)<br>• Erhöhter Instandhaltungsaufwand der Fassade<br><br>Nutzen<br>• Kürzere Bauzeit durch vorgefertigte Bauteile und Wegfall von Trocknungszeiten, wenn Holzsystembauteile anstatt einer Stahlbetonbauweise genutzt werden<br>• Günstiger Baustoff im Vergleich zu Stahlbetonbauweise durch Serienfertigung<br>• Gute Energiebilanz (graue Energie)<br>• Verbessertes Raumklima<br>• Reduktion von energieintensiven Baumaterialien<br>• Einsatz von nachwachsenden und ggf. lokalen Rohstoffen<br>• Reduktion von Treibhausgasemissionen<br>• Vereinfachter Rückbau und Entsorgung |

| | |
|---|---|
| | Wirtschaftlichkeitsbetrachtung<br>Die Wirtschaftlichkeit von ökologischen Baumaterialien beim Neubau von Nichtwohngebäuden kann nur im Einzelfall bewertet werden. Eine pauschale Aussage ist aufgrund der Komplexität der Thematik und der Vielzahl an Baumaterialien nicht möglich.<br><br>In der Praxis wurden schon viele moderne Bürogebäude und Gewerbehallen z.B. in Holzbauweise mit vergleichbaren Kosten realisiert. Teilweise sind sie sogar günstiger als konventionell gebaute Gebäude. In einer Vergleichsstudie lagen die Baukosten von fünf Nichtwohngebäuden in Standard-Bauweise bei 1231 €/$m^2$ und in Holzbauweise bei 1145 €/$m^2$. Im Durchschnitt war die Holzbauweise also 7% günstiger (86 €/$m^2$). |
| Umsetzung | Die Festsetzung von ökologischen Baumaterialien bei der Errichtung von Gebäuden ist in der verbindlichen Bauleitplanung nicht möglich.<br><br>Bei der Vermarktung der Grundstücke kann in den Kaufverträgen die Verwendung von ökologischen Baumaterialien detailliert geregelt werden. In den Grenzen der allgemeinen Regeln des Vertragsrechts können Holzbauweise als |

| | |
|---|---|
| | auch spezifische Baumaterialien vorgeschrieben werden. Dabei sollte die Wahl der Baumaterialien nicht derart eingeschränkt werden, dass sich Verstöße gegen wettbewerbs- und kartellrechtliche Rahmenbedingungen ergeben (Diskriminierung von privaten Wettbewerbern).<br><br>Zu den o.g. Steuerungsmöglichkeiten kann der Einsatz von ökologischen Baumaterialien ebenso freiwillig erfolgen und mittels Information und Beratung unterstützt werden. |
| Zeitpunkt | Gebäudeplanung |
| Förderung | – |
| Links | Energieeffiziente Bürogebäude: informationsdienst-holz.de/fileadmin/Publikationen/2_Holzbau_Handbuch/R01_T02_F04_Energieeffiziente_Buerogebaeude_2009.pdf<br><br>Bauen mit Nachwachsenden Rohstoffen: carmen-ev.de/stoffliche-nutzung/bauen-und-wohnen |

## 4.10. Radabstellanlagen

Bild: nmann77 – Adobe Stock

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Radabstell-anlagen | A / B / C / D / E | Mobil / flächeneffizient / klimaschützend |
| Beschreibung | Für die Nutzung des Fahrrades als alltägliches Verkehrsmittel hat das sichere und komfortable Abstellen der Fahrräder eine große Bedeutung. Moderne Fahrradabstellanlagen tragen maßgeblich zur Förderung des Fahrradverkehrs und zur Verringerung von Fahrraddiebstählen bei. Die erhöhte Sicherheit trägt zudem zur Nutzung hochwertiger Fahrräder bei | |

| | |
|---|---|
| | und sichert somit die langfristige Nutzung. Durch geordnete Fahrradabstellanlagen wird die Aufenthaltsqualität erhöht und das Erscheinungsbild des Grundstücks verbessert.<br><br>In neu errichteten Gewerbebetrieben kann genügend Platz für das Fahrrad auf dem Grundstück oder im Gebäude geschaffen werden. Nach Möglichkeit sollten diese Fahrradabstellplätze aus Witterungsgründen überdacht und gegen Diebstahl gesichert ausgeführt sein (Fahrradbügel). Radabstellanlagen sollten beleuchtet sein, um das Abstellen des Fahrrads auch in der Nacht und der Dämmerung leicht möglich ist. Die Beleuchtung erhöht außerdem das Sicherheitsgefühl und wirkt präventiv gegen Diebstahl.<br><br>Moderne und sichere Fahrradabstellanlagen können gut mit weiteren Serviceeinrichtungen ergänzt werden. Dazu zählt z.B. die Bereitstellung von Fahrradwerkzeug oder eine Luftpumpe. Außerdem können im Unternehmen Umkleideräume sowie Duschen bereitgestellt werden, um den Umstieg auf das Fahrrad zu errichten. |

| | |
|---|---|
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Planung der Fahrradabstellanlagen<br>• Investitionskosten zur Errichtung der Fahrradabstellanlagen<br>• Wartung (Reparatur von Beleuchtung oder Fahrradbügeln, Reinigung)<br><br>Nutzen<br>• Förderung von Gesundheit (ein Drittel weniger Krankentage durch moderate körperliche Bewegung auf dem Weg zu Arbeit)<br>• Schutz vor Witterung<br>• Geringerer Bedarf an Pkw–Stellplätzen (Regelung über Stellplatzsatzung)<br>• Kein Lärm<br>• Keine Emissionen<br>• Wertsteigerung der Immobilie<br>• Sehr geringe laufende Kosten<br>• Reduktion der Treibhausgasemissionen<br><br>Wirtschaftlichkeitsbetrachtung<br>Je nach Ausbaustufe sind Fahrradabstellanlagen mit sehr unterschiedlichen Kosten verbunden (s. Tabelle). Da durch eine Fahrradabstellanlage weder Einnahmen generiert noch Kosten vermieden werden, ist keine Amortisation zu erwarten. Allerdings sollte bei der Ent– |

<table>
<tr><td></td><td>scheidung, ob Fahrradabstellanlagen realisiert werden, der zusätzliche Nutzen berücksichtigt werden. Dazu gehört die Förderung der Gesundheit (weniger Krankentage) oder der erleichterte Gewinn an Fachkräften durch die Schaffung von modern ausgestatteten Arbeitsplätzen.<br><br><table><tr><td>Abstellplatz</td><td>Herstellungskosten</td></tr><tr><td>Fahrradstellplatz an Bügeln oder Gabelhaltern (exkl. Dach, Flächenbefestigung)</td><td>170 €/ Abstellplatz</td></tr><tr><td>Fahrradstellplatz in Doppelstockanlagen (exkl. Dach, Flächenbefestigung)</td><td>320 €/ Abstellplatz</td></tr><tr><td>Abstellplatz in Fahrradkleingaragen (inkl. Dach, Seitenwände, Bügel, Pflaster, Fundamente</td><td>1.900 €/ Abstellplatz</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Umsetzung</td><td>In der Niedersächsischen Bauordnung sind auch für Gewerbebetriebe Fahrradabstellanalgen vorgeschrieben (§ 48</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | NBauO). Die Anzahl oder Gestaltung ist nicht in der NBauO geregelt.<br><br>In kommunalen Stellplatzsatzungen können verpflichtende Vorgaben für die Errichtung von Abstellplätzen für verschiedene Arten von Gewerbebetrieben gemacht werden. Die Satzungen gelten für Teile oder für die gesamte Kommune. In der Regel wird anhand der Quadratmeter Nutzfläche oder der Anzahl der Beschäftigten die Mindestanzahl an Abstellanlagen festgeschrieben. Ebenso kann die Gestaltung der Fahrradabstellplätze (Überdachungen, Sicherungseinrichtungen und andere Einrichtungen) vorgeschrieben werden.<br><br>Die Festsetzung der Anzahl und Gestaltung von Fahrradabstellanlagen ist ebenso in der verbindlichen Bauleitplanung als Festsetzung möglich. Die Festsetzungen gelten dann für das Baugebiet.<br><br>Bei der Vermarktung der Grundstücke kann in den Kaufverträgen die Errichtung von modernen und sicheren Fahrradabstellanlagen auf den Betriebsgrundstücken verbindlich geregelt werden. Anzahl und Gestaltung kann hier frei ent- |

| | |
|---|---|
| | schieden werden. Ebenso können zusätzliche Serviceeinrichtungen wie Duschen und Umkleideräume vereinbart werden. |
| Zeitpunkt | Gebäudeplanung |
| Förderung | – |
| Links | Leitfaden Fahrradabstellplätze: nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/nachrichten/leitfaden-zur-planung-von-radabstellanlagen-fuer<br><br>Leitfaden Fahrradparken an ÖV-Haltepunkten: dstgb.de/dstgb/Quicklinks/radmaterial/Leitfaden:%20Betreiberkonzepte%20f%C3%BCr%20Fahrradstationen,%20Sammelschlie%C3%9Fanlagen%20und%20Fahrradboxen/LeitfadenRadstationTeamred.pdf |

## 4.11. Photovoltaik

Bild: Lucaz80 – Fotolia

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Photovoltaik | (A) / B / C / E | klimaschützend / energieoptimiert |
| Beschreibung | Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) erzeugen aus der Sonneneinstrahlung elektrische Energie. Der erzeugte Strom kann direkt im Unternehmen genutzt werden. Überschüssige Energie, die nicht direkt verbraucht wird, kann in einem Batterie-Speicher für den späteren Verbrauch gespeichert oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden. In der Regel wird die bewährte und etablierte Lithium-Ionen-Akkumulatortech- | |

| | |
|---|---|
| | nik eingesetzt. Es laufen zahlreiche Forschungs- und Pilotprojekte für alternative und effizientere Speichermethoden. Bei der Einspeisung ins Stromnetz erhält das Unternehmen eine Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). In den letzten Jahren ist die Vergütung allerdings stark gesunken, so dass der Eigenverbrauch in der Regel deutlich wirtschaftlicher ist.<br><br>Besonders sinnvoll sind PV-Anlagen auf Dachflächen und insbesondere auf Gründächern. Besonders bei der Neuplanung von Gewerbegebieten können auf den Dachflächen von Bürogebäuden oder Produktionshallen großflächige PV-Anlagen installiert werden. Als weitere Potenzial-Flächen kommen auch Garagen, Car-Ports und überdachte Lagerflächen in Frage.<br><br>Je nach Gebäude und Ausrichtung können auch PV-Anlagen in der Fassade installiert werden. Gebäudeintegrierte Photovoltaik nutzen vor allem Dünnschichtmodule, die leichter als klassische Module sind und farblich in die Fassade integriert werden können. Fassaden können sogar vollständig aus PV-Modulen bestehen. |

| | |
|---|---|
| | Bei den in Gewerbegebieten üblichen Flachdächern muss geprüft werden, ob eine Aufständerung sinnvoll ist. Mit einer Aufständerung kann ein optimaler Neigungswinkel für eine Süd-Ausrichtung und eine Selbstreinigung erreicht werden. Werden die PV-Anlagen nicht aufgeständert, passen allerdings mehr Module auf die Dachfläche. Auch eine geringe Aufständerung in Ost-West-Ausrichtung ist möglich. Dann ergibt sich eine konstantere Stromerzeugung über den Tag. Hierbei ist der Strombedarf im Unternehmen zu untersuchen und die PV-Anlage dementsprechend auszulegen.<br><br>Bei der Planung und Auslegung von PV-Anlagen auf Dachflächen muss die Statik des Daches entsprechend ausgelegt werden. Eine Dachbegrünung ist eine gute Ergänzung zu PV-Anlagen. Durch die Kühlung der Module steigt die Stromerzeugung und durch das Gewicht der Dachbegrünung kann auf eine Verankerung der Montagesysteme im Dach verzichtet werden. Ggfs. entsteht durch das zusätzliche Gewicht für Dachbegrünung und PV ein höherer Kostenaufwand für die Statik. |

| | |
|---|---|
| | PV–Anlagen müssen bei der Bundesnetzagentur angemeldet werden. Ebenso muss der Stromnetzbetreiber vor der Installation der Anlage informiert werden. Dieser führt in Abhängigkeit der Leistung der PV–Anlage eine Netzverträglichkeitsprüfung durch.<br><br>PV–Anlagen stehen in Konkurrenz zu Solarthermie–Anlagen, wenn sie auf Dachflächen installiert werden. Ob PV–Anlagen oder Solarthermie–Anlagen installiert werden und in welchem Verhältnis hängt maßgeblich vom Unternehmen und dessen Strom– sowie Wärmebedarf ab. Eine Einzelfallprüfung ist notwendig.<br>Für die Produktion von Solarzellen sowie für den Transport und die Installation der PV–Anlage mit Wechselrichtern, Aufständerung und Verkabelung wird viel Energie benötigt (graue Energie). PV–Anlagen benötigen rund 2 bis 3 Jahre, um die aufgewandte Energie zu erzeugen (energetische Amortisation). Bei einer Lebensdauer von 20 bis 30 Jahren wird also ein Vielfaches der Energie erzeugt. |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Planung der PV–Anlage<br>• Genehmigung Stromnetzbetreiber |

| | |
|---|---|
| | • Anschaffung und Installation der PV-Anlage<br>• Anmeldung der Inbetriebnahme bei der Bundesnetzagentur<br>• Wartung von Modulen, Verkabelung, Wechselrichter, Montagesystem (halbjährliche Sichtprüfung)<br><br>Nutzen<br>• Kostengünstiger Strom<br>• Geringe laufende Kosten<br>• Eigene Stromproduktion mit erhöhter Unabhängigkeit von Energiepreisen<br>• Wartungsarme Technologie im Vergleich zur lokalen Stromproduktion aus einem BHKW<br>• Reduktion des Einsatzes von fossilen Energieträgern<br>• Reduktion der Treibhausgasemissionen<br><br>Wirtschaftlichkeitsberechnung<br><br>Beispiel-Photovoltaikanlage in Melle:<br>• Strombedarf Unternehmen: ca. 60.000 kWh/a<br>• Strombezugskosten: 21 ct/kWh<br>•<br>• Leistung PV-Anlage: 68 kWp<br>• Dachfläche: 450 m2<br>• Stromertrag: ca. 66.000 kWh/a |

| | |
|---|---|
| | • Eigenverbrauchsquote: 75%<br>• Investitionskosten: 75.000 € (1.100 €/kWp)<br>• Stromproduktionskosten: 8,7 ct/kWh<br>• Amortisationszeit: 9 Jahre<br><br>Die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen hängt maßgeblich von den Investitionskosten, Eigenverbrauch des erzeugten Stroms, von der Sonneneinstrahlung und von den Strombezugskosten ab. Umso teurer der Strom aus dem öffentlichen Netz ist, desto schneller rentieren sich PV-Anlagen. Die hohen Investitionskosten zusätzlich zum Bau der Gebäude können jedoch ein Hemmnis darstellen. Zinsgünstige Kredite können diesen Nachteil etwas ausgleichen. Sofern die Investition nicht durch das Unternehmen selbst getätigt werden soll, kann die PV-Anlage durch ein Contracting-Unternehmen realisiert werden. Alternativ kann die Dachfläche für die PV-Nutzung verpachtet werden.<br><br>In den meisten Fällen überwiegt der Nutzen den Aufwand deutlich so dass sich PV-Anlagen sowohl ökonomisch als auch ökologisch lohnen. Die Umsetzungswahrscheinlichkeit ist sehr hoch. |

| | |
|---|---|
| Umsetzung | Die grundsätzliche Festsetzung zur (Vorbereitung der )Errichtung von PV-Dachanlagen in der verbindlichen Bauleitplanung ist möglich. Rechtsgrundlage für die Festsetzung ist § 9 Abs. 1 Nr. 23 b) BauGB. Die Nutzung des Stroms kann damit nicht festgesetzt werden, da die Nutzung keine „bodenrelevanz" hat. Zusätzlich ist ein gemeindeweiter Grundsatzbeschluss der Kommune zur solaren Nutzung in Neubaugebieten empfehlenswert. Hierzu ist ein gemeindeweites Konzept aufzustellen. Auch sind Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen anzustellen, um dem Grundsatz der Angemessenheit Rechnung zu tragen. Die Festsetzung im Bebauungsplan ist jedoch rechtlich unsicher.<br><br>Bei der Vermarktung der Grundstücke kann in den Kaufverträgen die Installation und Nutzung von PV-Anlagen auf Dachflächen von Gebäuden und Nebenanlagen sowie auf der Gebäudefassade verbindlich geregelt werden. Die Ausgestaltung kann dabei konkreter erfolgen als bei Festsetzungen in der Bauleitplanung.<br><br>Zu den o.g. Steuerungsmöglichkeiten kann die Umsetzung von PV-Anlagen |

| | |
|---|---|
| | ebenso freiwillig erfolgen und mittels Information und Beratung unterstützt werden. |
| Zeitpunkt | Gebäudeplanung |
| Förderung | KfW 270 – Erneuerbare Energien: kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)<br><br>EEG – Erneuerbare-Energien-Gesetz, bei Stromeinspeisung: umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-gesetz#erfolg |
| Links | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Solarenergie-Photovoltaik/solarenergie-photovoltaik<br><br>Bundesverband Solarwirtschaft: solarwirtschaft.de/unsere-themen/photovoltaik/<br><br>Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie: dgs.de |

## 4.12. Solarthermie

Bild: dachgold – Fotolia

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Solarthermie | B / C / E | Klimaschützend / energie-optimiert |
| Beschreibung | Solarthermie-Anlagen wandeln die Sonneneinstrahlung in Wärme um, die für die Warmwasserbereitung oder als Heizungsunterstützung genutzt werden kann. Dafür wird die Sonnenenergie in den Solarthermie-Kollektoren an eine Wärmeträgerflüssigkeit übergeben. In der Regel wird dabei ein Solarspeicher (Wärmespeicher) genutzt, in dem die | |

| | |
|---|---|
| | Energie für die spätere Nutzung gespeichert wird.<br><br>Bei Solarthermie-Anlagen gibt es zwei unterschiedliche Bauformen. Der Flachkollektor hat einen einfachen Aufbau und kostengünstig. Jedoch ist der Wärmeverlust höher und damit der Wirkungsgrad schlechter. Der Vakuumröhrenkollektor verfügt über eine deutlich bessere Isolation, einen höheren Wirkungsgrad als der Flachkollektor und erreicht höhere Temperaturen. Dafür ist der Vakuumröhrenkollektor teurer als der Flachkollektor.<br><br>Die Technik ist sehr zuverlässig, wartungsarm und weit entwickelt. Die Kollektoren werden in der Regel auf dem Dach installiert. Die Installation auf der Fassade kann auch sinnvoll sein, insbesondere da der Wärmeertrag im Winter durch die tiefstehende Sonne höher ist. Mit der Wärme können die Trinkwassererwärmung sowie die Heizungsunterstützung erfolgen, um die dort eingesetzte Energie deutlich zu reduzieren. Zusätzlich gibt es ein großes Potenzial zur Nutzung von Solarthermie bei der Prozesswärme, insbesondere unter 100°C, da die Solarwärme in diesem Be- |

| | |
|---|---|
| | reich sehr wirtschaftlich ist. Einen großen Anteil an Prozesswärme in diesem Temperaturbereich benötigt z.B. die Lebensmittelindustrie.<br><br>Pultdächer eignen sich bei einer Süd-Ausrichtung sehr gut für Solarthermie. Bei Flachdächern können die Module aufgeständert werden. Durch die günstige und nahezu verlustfreie Speicherung in Wärmespeichern, ist die Ausrichtung so vorzunehmen, dass der Solarertrag maximiert wird. Bei der Planung und Auslegung von Solarthermie-Anlagen auf Dachflächen muss die Statik des Daches entsprechend ausgelegt werden.<br>Solarthermie-Anlagen stehen in Konkurrenz zu PV-Anlagen, wenn sie auf Dachflächen installiert werden. Ob Solarthermie-Anlagen oder PV-Anlagen installiert werden und in welchem Verhältnis hängt maßgeblich vom Unternehmen und dessen Strom- sowie Wärmebedarf ab. Eine Einzelfallprüfung ist notwendig. Eine Kombination von Dachbegrünung mit Solarthermie bringt im Gegensatz zur Kombination von Dachbegrünung und Photovoltaik keinen zusätzlichen Nutzen |

| | |
|---|---|
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Planung, Beschaffung und Installation der Solarthermie–Anlage<br>• Wartung alle 2 Jahre durch Fachbetrieb (Module, Betriebsdruck, Solarflüssigkeit<br><br>Nutzen<br>• Kostengünstige Wärme<br>• Geringe laufende Kosten<br>• Erhöhte Unabhängigkeit von Energiepreisen<br>• Wartungsarme Technologie im Vergleich zu Gas–Heizungen mit Warmwasserbereitung<br>• Reduktion des Einsatzes von fossilen Energieträgern<br>• Reduktion der Treibhausgasemissionen<br><br>Wirtschaftlichkeitsberechnung<br>Beispiel–Solarthermieanlage in Melle:<br>• Gesamtnutzfläche: 1.500 m2 (Büro–, Lager– und Produktionsfläche)<br>• Energiepreis: 7 ct/kWh<br>• Fläche Solarthermie–Flachkollektoren: 285 m2<br>• Deckungsgrad Heizung und Warmwasser: 90%<br>• Investitionskosten: 94.000 €<br>• BEG–Förderung: 15.000 € |

| | |
|---|---|
| | • Zusätzlich laufende Kosten für Wartung und Betrieb<br>• Nutzenergieeinsparung: 80.000 kWh/a<br>• Amortisationszeit: 10 Jahre<br><br>Die Wirtschaftlichkeit von Solarthermie-Anlagen hängt maßgeblich vom Energiepreis und dem betrieblichen Wärmebedarf ab. Die Kosten, die für eine konventionelle Wärmeerzeugung angefallen wären, können durch eine Solarthermie-Anlage anteilig eingespart werden. Die Amortisationszeit von Solarthermie-Anlagen ist relativ lang. Die hohen Investitionskosten zusätzlich zum Bau der Gebäude können ein zusätzliches Hemmnis darstellen. Zinsgünstige Kredite können diesen Nachteil etwas ausgleichen. |
| Umsetzung | Die Festsetzung zur Errichtung von Solarthermie-Anlagen in der verbindlichen Bauleitplanung ist möglich. Rechtsgrundlage für die Festsetzung ist § 9 Abs. 1 Nr. 23 b) BauGB. Zusätzlich ist ein gemeindeweiter Grundsatzbeschluss der Kommune zur solaren Nutzung in Neubaugebieten empfehlenswert, um dem Grundsatz der Angemessenheit Rechnung zu tragen. |

| | |
|---|---|
| | Bei der Vermarktung der Grundstücke kann in den Kaufverträgen die Installation und Nutzung von Solarthermie-Anlagen auf Dachflächen von Gebäuden und Nebenanlagen sowie auf der Gebäudefassade verbindlich geregelt werden. Die Ausgestaltung kann dabei konkreter erfolgen als bei Festsetzungen in der Bauleitplanung.<br><br>Zu den o.g. Steuerungsmöglichkeiten kann die Umsetzung von PV-Anlagen ebenso freiwillig erfolgen und mittels Information und Beratung unterstützt werden. |
| **Zeitpunkt** | Gebäudeplanung |
| **Förderung** | BAFA: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/F/foerderrichtlinie-beg-nwg.pdf?__blob=publicationFile&v=4 |
| **Links** | Bundesverband Solarwirtschaft: solarwirtschaft.de/unsere-themen-solarthermie.html<br><br>Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie: dgs.de |

## 4.13. Gebäudestandard

| Maßnahme | Umsetzung | Leitbild |
|---|---|---|
| Solarthermie | B / C | Klimaschützend / energie-optimiert |
| Beschreibung | Gebäudestandards legen fest, wie viel Energie ein Gebäude in einem Jahr pro Fläche verbraucht. Der Energiestandard wird durch bauliche Maßnahmen (z.B. Dämmung der Außenhülle, Fenster mit niedrigem U-Wert, kontrollierte Lüftung) und die technische Gebäudeausrüstung (TGA) erreicht. | |

| | |
|---|---|
| | Als rechtlich bindende Vorschrift ist die Energieeinsparverordnung (EnEV) maßgeblich, die regelmäßig aktualisiert wird und auf der EU-Gesetzgebung basiert. Für den Neubau von Nichtwohngebäuden (NWG) ist die EnEV 2016 vorgeschrieben, die einen Primärenergiebedarf von 75% des EnEV 2009-Referenzgebäudes festlegt.<br><br>In Deutschland ist dabei die Einteilung der KfW nach Effizienzgebäude-Klassen für Gewerbegebäude (Nicht-Wohngebäude) gebräuchlich. Hieran sind bestimme Fördermöglichkeiten der KfW gekoppelt. Als Beispiel ist das KfW-Effizienzgebäude 55 zu nennen, das maximal 55% des Primärenergiebedarfs bezogen auf das EnEV 2009-Referenzhaus verbrauchen darf.<br><br>Beim Passivhaus ist die Dämmung und die Wärmerückgewinnung aus der Abluft derart gestaltet, dass der Heizwärmebedarf unter 15 kWh/m$^2$/a beträgt und somit keine klassische Heizung mehr notwendig ist. Das Passivhaus ist nur bei Bürogebäuden sinnvoll.<br><br>Ein weiterer Standard ist das Effizienzhaus Plus. Ziel ist es, in der Jahresbilanz mehr Energie lokal aus erneuerbaren |

Energiequellen zu erzeugen als zu verbrauchen. Im Vergleich zu den klassischen KfW Effizienzgebäuden ist der Effizienzhaus Plus Standard eine Weiterentwicklung mit dem Anspruch, ökologische und energetische Qualitäten mit wirtschaftlich vertretbaren Kosten zu erreichen.

Der Effizienzhaus Plus Standard berücksichtigt dabei alle Energiebedarfe (auch den Nutzerstrombedarf) und erneuerbaren Erzeugungspotenziale am Gebäude. Dadurch, dass keine zusätzlichen Anforderungen über die gesetzlichen Mindestanforderungen (EnEV und EEWärmeG) hinaus gestellt werden, besitzt der Bauherr bzw. dessen Planungsteam die volle Flexibilität, um nach seinen Vorstellungen ein energetisch und wirtschaftlich optimiertes Gebäudekonzept zu erarbeiten.

| Gebäudestandard | Primärenergiebedarf |
|---|---|
| EnEV 2009 | 100% |
| EnEV 2016 | , 75% |
| KfW 55 | , 55% |
| KfW 40 | , 40% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | KfW 40 Plus | , 40% | | , 25 |
| | Passivhaus (PHPP) | , 120 kWh/m² | | , 15 |
| | Recht bekannt ist das Zertifikat der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB). Das Zertifikat wird in unterschiedlichen Qualitätsstufen vergeben (Bronze, Silber, Gold und Platin). Das DGNB-Zertifizierungssystem betrachtet 37 verschiedene Kriterien über den gesamten Lebenszyklus der Gebäude in den Handlungsfeldern Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Aspekte, Technik, Prozesse und Standort.<br><br>Am 1. November 2020 ist das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Kraft getreten, dass das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) mit der Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammenführt. Damit wird das Energieeinsparrecht für Gebäude vereinfacht und entbürokratisiert sowie die EU-Gebäuderichtlinie erfüllt. | | | |
| Aufwand – Nutzen | Aufwand<br>• Zusätzlicher Planungsaufwand<br>• Höhere Kosten zur Errichtung des Gebäudes<br>• Dämmung des Gebäudes | | | |

| | |
|---|---|
| | • Erhöhte Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung (TGA)<br><br>Nutzen<br>• Geringe laufende Energiekosten<br>• Aufwertung der Immobilie (z.B. bei Zertifizierung)<br>• Reduktion des Einsatzes von fossilen Energieträgern<br>• Reduktion der Treibhausgasemissionen<br><br>Wirtschaftlichkeitsberechnung<br>Beispiel Neubau eines Bürogebäudes:<br>• Fläche: 3.000 $m^2$<br>• Energiestandard: KfW-Effizienzhaus 55<br>• Investitionskosten: 10,0 Mio. €<br>• Förderkredit: 8,0 Mio. €<br>• Tilgungszuschuss KfW: 400.000 €<br>• Maßnahmen: energieeffiziente Gebäudehülle, Erdwärmepumpe für Heizung und Kühlung, PV-Anlage<br><br>Die Wirtschaftlichkeit von Energiestandards beim Neubau von Nichtwohngebäuden kann nur im Einzelfall bewertet werden. Eine pauschale Aussage ist aufgrund der Komplexität der Thematik nicht möglich. Durch eine frühzeitige |

| | |
|---|---|
| | Beratung der Bauherren und mit Unterstützung durch Fachexpertise können die individuellen Ziele und Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Die Mehrkosten für einen höheren Energiestandard können zum Teil durch den Tilgungszuschuss der KfW in Höhe von 5% gedeckt werden (KfW-Effizienzgebäude 55). |
| Umsetzung | Die Festsetzung von Energiestandards von Gebäuden ist in der Bauleitplanung nicht möglich.<br><br>Bei der Vermarktung der Grundstücke kann in den Kaufverträgen der Energiestandard der zu errichtenden Gebäude verbindlich geregelt werden. Der Energiestandard kann dabei frei gewählt werden. Er sollte jedoch nicht zu anspruchsvoll gewählt werden, um die Vermarktung nicht zu erschweren. Ebenso sollte der Energiestandard für das gesamte Baugebiet einheitlich festgelegt werden.<br><br>Zu den o.g. Steuerungsmöglichkeiten kann die Umsetzung von Energiestandards für Gebäude ebenso freiwillig erfolgen und mittels Information und Beratung unterstützt werden. |
| Zeitpunkt | Gebäudeplanung |

| | |
|---|---|
| Förderung | KfW 276 – Energieeffizienz Bauen und Sanieren: kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/EE-Bauen-und-Sanieren-Unternehmen-276-277-278/ |
| Links | Effizienzhaus Plus: bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/bauen/energieeffizientes-bauen-sanieren/effizienzhaus-plus/effizienzhaus-plus-node.html<br><br>Passivhaus-Institut: passiv.de |

## 5. Beispiel–Unternehmen

Um mögliche Kombinationen von ausgewählten Maßnahmen aus dem Katalog für die anzusiedelnden Unternehmen verständlich aufzubereiten und so die Kommunikation in der Umsetzungsphase zu unterstützen, wurden zwei Grundstücke von Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen modellhaft beplant: ein Holz verarbeitendes Unternehmen und ein Metall verarbeitendes Unternehmen. Hierzu wurden zwei Grundstücke aus dem B–Planentwurf des Gewerbegebiets „Grüne Kirchbreede" ausgewählt und mit Gebäuden, Verkehrs–, Lager– und Grünflächen grob geplant.

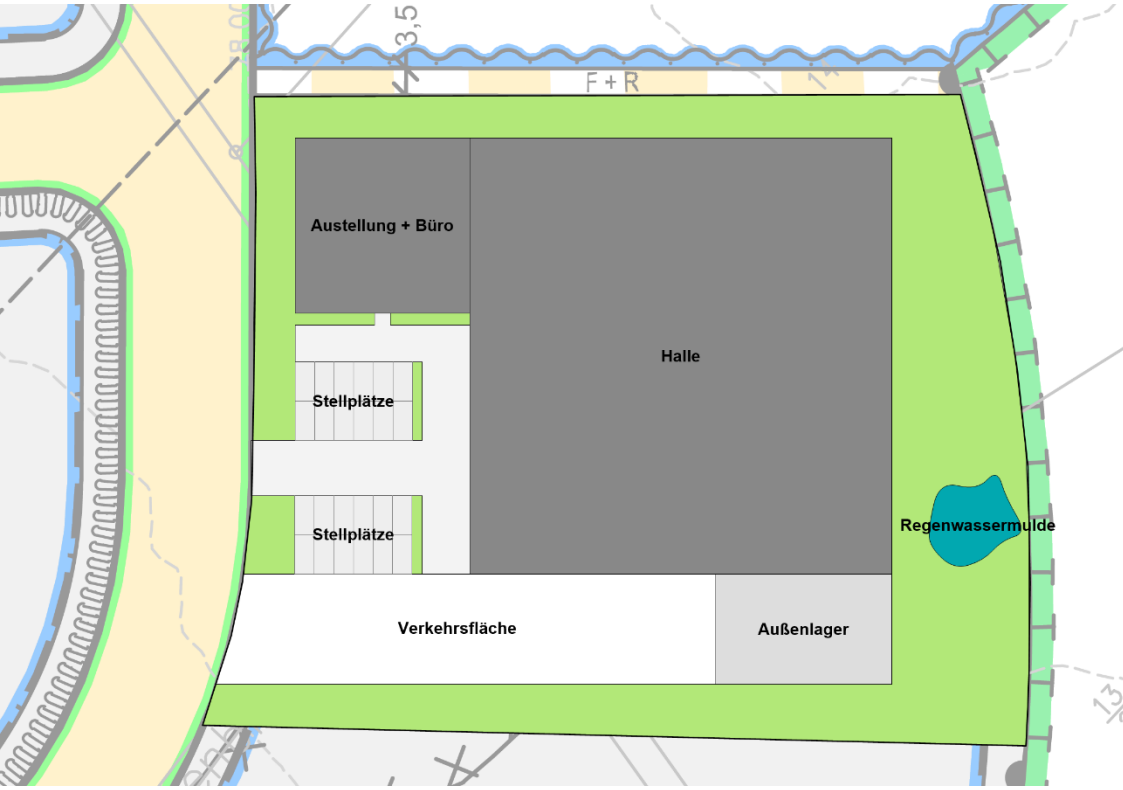
Für diese modellhaften Betriebe wurden dann beispielhafte Kombinationen von Maßnahmen aus dem Katalog zusammengestellt und eine Aufwand–Nutzen–Analyse für die konkrete Maßnahmenkombination durchgeführt.

Für die ökonomische Bewertung der Maßnahmen wurde der Kapitalwert sowie von vorhanden die Amortisationszeit berechnet. Bei dieser dynamischen Investitionsrech–

nung wird der Zeitwert des Geldes berücksichtigt und auf die Gegenwart abgezinst. Durch den einheitlichen Zeitpunkt können auch lange Betrachtungsdauern der Maßnahmen berücksichtigt werden. Die dargestellten Kosten stellen grobe Richtwerte dar und können je nach Ausführung oder örtlichen Gegebenheiten höher oder auch niedriger ausfallen.

## 5.1. Beispiel–Unternehmen A „Holz“

Das beispielhaft angelegte Unternehmen A ist ein holzverarbeitender Betrieb. Auf dem 8.000 m² großen Grundstück wurden ein 2–stöckiges Gebäude mit Büro– und Ausstellungsflächen mit einer Grundfläche von 500 m² sowie eine 3.000 m² große Halle geplant. Für die 30 Beschäftigten sowie den Kunden– und Lieferverkehr wurden 24 Stellplätze angelegt. Hinzu kommen 1.301 m² Verkehrsflächen sowie ein Außenlager (318 m²). Die verbleibenden 2.586 m² Grundstücksfläche wurden als Grünfläche festgesetzt. Die Angaben basieren auf einer konkreten Anfrage eines Gewerbebetriebs, die bei der Stadt Melle eingegangen ist.




## Wildwiese

Im Beispiel werden 2.278 m² Grünfläche des Grundstückes als mehrjährig blühende Wild-wiese hergestellt. In der Aufwand-Nutzen Analyse werden einmalige Investitionskosten

und regelmäßige Pflegekosten über einen Betrachtungszeitraum von zehn Jahren berücksichtigt. Zur besseren Vergleichbarkeit wird der Berechnung eine Alternativplanung mit einem klassischen Rasen auf der gleichen Fläche gegenübergestellt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass einer Wildwiese aus heimischer Saatgutmischung günstiger als eine vergleichbare Rasenfläche ist. Beide Varianten kosten in der Herstellung gleich viel. Der wirtschaftliche Vorteil ergibt sich aus den geringeren Unterhaltskosten bei extensiven Pflegeintervallen. Während Wildwiesen lediglich zwei Mal jährlich geschnitten werden müssen, muss eine Rasenfläche 10 Mal im Jahr gemäht werden.

Gleichzeitig trägt die Wildwiese im Vergleich zum Rasen zum Erhalt der Biodiversität bei. Sie bietet einheimischen Tieren Nahrungs- und Schutzräume und sorgt mit ihrer bunten Blütenpracht für attraktive Außenbereiche am Betriebsstandort. Dies kann sich positiv auf das Unternehmensimage auswirken.

| | Wildwiese | Rasen |
|---|---|---|
| Betrachtungsdauer | 10 Jahre | 10 Jahre |
| Inflationsrate | 2% | 2% |
| Kalkulationszins | 3% | 3% |
| Grünfläche | 2.278 $m^2$ | 2.278 $m^2$ |
| **Kosten** | | |
| Investitionskosten pro $m^2$ | 8€/$m^2$ | 8€/$m^2$ |
| **Investitionskosten gesamt** | **–18.221 €** | **–18.211 €** |
| Pflegekosten pro $m^2$ [a] | 0,60 €/$m^2$ | 2,50 €/$m^2$ |
| **Pflegekosten gesamt** | **–12.951 €** | **–53.986 €** |
| **Einsparungen** | | |
| – | – | – |
| **Nettokapitalwert** | **–31.172 €** | **–72.207 €** |

## Heckeneinfriedung

Das Grundstück wird über eine 338 m lange eingriffelige Weißdornhecke eingefriedet. Dabei werden fünf Pflanzen (bei Pflanzung

80–100 cm Höhe) pro laufenden Meter fachgerecht eingepflanzt. Über einen Zeitraum von 20 Jahren werden Herstellungskosten und jährliche Pflegeschnitte dargestellt. Als Vergleich wird die Anlage eines Metallzauns mit Doppelstabmatten (80–90 cm Höhe) zur Grundstückseinfriedung berechnet.

Eine Einfriedung mit einer Hecke ist in der Erstellung deutlich günstiger als die Anlage eines Metallzaunes. Allerdings sollten Hecken jährlich gekürzt werden und einen formgebenden Schnitt erhalten. Das macht die Hecke im Unterhalt deutlich teurer als den Metallzaun, bei dem keine größeren Pflegekosten anfallen. Bei einer 20-jährigen Betrachtungsdauer fallen die jährlichen Pflegekosten der Hecke derart ins Gewicht, dass Kostenvorteile bei den Errichtungskosten im Vergleich zum Metallzaun aufgehoben werden.

Allerdings ist anzumerken, dass die wachsende Hecke nach 20 Jahren deutlich höher sein kann als der 80 – 90 cm hohe Metallzaun und einen wirksamen Blick- und Einbruchschutz bietet. Zusätzlich stellt der blütentragende und mit Dornen versehende Weißdorn wichtige Lebens-, Nahrungs- und

Schutzräume für einheimische Tierarten zur Verfügung.

| | Hecke | Zaun |
|---|---|---|
| Betrachtungs–dauer | 20 Jahre | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% | 2% |
| Kalkulationszins | 3% | 3% |
| Länge der Ein–friedung | 338 m | 338 m |
| **Kosten** | | |
| Personalkosten | 3€/m | 17,50 €/m |
| Materialkosten | 6,25 €/m | 30 €/m |
| Anlieferungs–kosten | 300 € | 300 € |
| **Investitions–kosten** | **–3.427 €** | **–16.355 €** |
| Pflegekosten pro Meter | 3,50 €/m | – |
| Erneuerung bzw. Nachpflanzung von 10 m n. 10 J. | 192,50 € | 570,50 € |

| | | |
|---|---|---|
| Pflegekosten | −21.582,50 € | 570,50 € |
| Einsparungen | | |
| – | – | – |
| Nettokapitalwert | −25.008,50 € | −16.925,50 € |

### Trockenmauer, Fledermauskasten und Vogelnistkasten

Auf dem Grundstück werden verschiedene Maßnahmen zum Erhalt der Biodiversität beispielhaft umgesetzt. Es wird eine 2,4 $m^2$ große Trockenmauer sowie jeweils ein Fledermaus- und Vogelnistkasten aufgebaut. Über einen 20 Jahre Zeitraum werden diese in einem Umfang von zwei Stunden pro Jahr gepflegt und gereinigt.

Den Investitions- und Wartungskosten der Artenschutzmaßnahmen stehen keine Einsparungen gegenüber. Allerdings leisten sie einen wichtigen ökologische Beitrag durch die Schaffung von Lebens- und Schutzräumen für Insekten, Reptilien, Vögel und Fledermäuse.

| Artenschutz | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |
| Kalkulationszins | 3% |
| **Kosten** | |
| Größe Trockenmauer | 2,4 $m^2$ |
| Investitionskosten pro $m^2$ Trockenmauer | 350 €/$m^2$ |
| Kosten Trockenmauer | 840 € |
| Fledermauskasten | 55 € |
| Nistkasten | 30 € |
| Investitionskosten | −925 € |
| Pflegekosten | 35 €/Std. |
| Pflegekosten (2 Std. pro Jahr) | −1.343 € |
| **Einsparungen** | |
| – | – |
| **Nettokapitalwert** | **−2.268 €** |

## Dachbegrünung

Der Bürotrakt des Beispielunternehmens wird mit einem extensiven Gründach versehen. Auf 400 $m^2$ Dachfläche wird eine extensive Dachbegrünung mit einer Schichtdicke von ca. 12 cm aufgebracht. Über einen Zeitraum von 40 Jahren werden einmalige Investitionskosten und jährliche Pflegekosten den potenziellen Einsparungen gegenübergestellt. Ergänzend erfolgt eine vergleichende Betrachtung mit einem Schwarzdach.

Die Analyse zeigt deutlich, dass Anlage und Wartung bei einem Gründach teurer ist als bei einem Schwarzdach. Allerdings schützt die Dachbegrünung die Dachabdichtung vor Witterungseinflüssen und UV–Strahlung, so dass die Haltwertzeit verdoppelt wird. Ein Schwarzdach muss demnach nach 20 Jahren erneuert werden. Beim Gründach entfällt diese Erneuerungsmaßnahme. Zusätzlich sorgt ein Gründach für Kostenersparnisse in weiteren Bereichen. Synergieeffekte in Kombination mit PV (Leistungssteigerung durch Kühlung um 4%) sorgen dafür, dass Teile der Pflegekosten kompensiert werden. In der wirtschaftlichen Betrachtung ist das

Gründach damit in etwa ein Drittel teurer als das Schwarzdach.

Hierbei sind Einsparungen durch zusätzliche Dämmeffekte der Begrünung nicht berücksichtigt. Es ist davon auszugehen, dass eine 12 cm dicke Dachbegrünung die Dämmwirkung des Dachaufbaus im Winter um 3–10% erhöht wird. Dies reduziert die Heizkosten für den Bürobereich. Gleichzeitig wird die sommerliche Aufheizung durch die Begrünung reduziert, so dass gegebenenfalls auch Kühlleistungen im Sommer reduziert werden können.

Bei der Einführung einer gesplitteten Abwassergebühr in Melle, bei der Niederschlagsgebühren für unversiegelte Bereiche teilweise entfallen, würde das Gründach in der wirtschaftlichen Betrachtung besser als das Schwarzdach abschneiden (insgesamt 15.404 Euro Ersparnis in 40 Jahren bei einer 50% Reduktion der Niederschlagswassergebühr für Gründächer).

Zusätzlich bietet die Begrünung auch ökologische Vorteile wie Regenwasserrückhalt, Umgebungskühlung, $CO_2$– und Schadstoffbindung und einen Beitrag zur Biodiversität.

| Bürotrakt | Gründach | Schwarz–dach |
|---|---|---|
| Betrachtungsdauer | 40 Jahre | 40 Jahre |
| Inflationsrate | 2% | 2% |
| Kalkulationszins | 3% | 3% |
| Dachfläche | 400 $m^2$ | 400 $m^2$ |
| **Kosten** | | |
| Investitionskosten pro Quadratmeter | 42,50 €/$m^2$ | – |
| Dachabdichtung | 24 €/$m^2$ | 24 €/$m^2$ |
| **Investitionskosten** | **–26.000 €** | **–9.600 €** |
| Erneuerung Schwarz–dach nach 20 J. | – | –14.265 € |
| Pflegekosten pro Quad–ratmeter | 0,60 €/$m^2$ | 0,25 €/$m^2$ |
| **Pflegekosten** | **–7.910 €** | **–3.213 €** |
| **Einsparungen** | | |
| Einnahmen Photovoltaik Effizienz (4%) | 5.238 € | – |
| **Nettokapitalwert** | **–29.253 €** | **–20.712 €** |

## Photovoltaik

Die Dachflächen des Bürogebäudes und der Halle werden im Folgenden getrennt betrachtet. Die 500m$^2$ große Dachfläche des Bürogebäudes wird zu 80% mit PV-Modulen belegt (400m$^2$). Die Investitionskosten werden mit 1.200 €/kWp angenommen. Ein Großteil des produzierten Stroms wird direkt durch den Betrieb genutzt. Der Rest wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist und vergütet.

Die 3.000 m$^2$ große Dachfläche der Halle wird ebenfalls zu 80% mit Photovoltaik-Modulen belegt (2.400 m$^2$). Die Investitionskosten für die Photovoltaik-Anlage auf der Dachfläche der Halle werden mit 1.225 €/kWp angenommen und beinhalten einen Aufschlag für den statischen Mehraufwand der Dachkonstruktion. Ein Großteil des produzierten Stroms wird direkt durch den Betrieb genutzt. Der Rest wird über die Direktvermarktung veräußert.

Beide Anlagen sind eine lohnende Investition mit einem positiven Nettokapitalwert. Die PV-Anlage auf dem Bürogebäude amortisiert sich nach neun Jahren. Die PV-Anlagen

auf der Halle amortisiert sich aufgrund der Direktvermarktung des Stroms anstatt einer Vergütung nach EEG bereits nach 7 Jahren. Durch die multifunktionale Flächennutzung erhöht der Einsatz von PV–Anlagen die Flächeneffizienz des Gebiets wesentlich. Eine gute Kombination stellt die Dachbegrünung dar.

| Photovoltaik Bürotrakt | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |
| Kalkulationszins | 3% |
| Strompreissteigerung | 3,5% |
| Größe | 400 m² |
| Leistung | 67 kWp |
| **Kosten** | |
| Investitionskosten | –80.400 € |
| Wartung– und Instandhaltung im ersten Jahr (1% der Investitionskosten) | –804 € |
| Wartung– und Instandhaltung (Barwert) | –15.341 € |
| EEG–Umlage (Barwert) | –20.339 € |
| **Einsparungen** | |

| | |
|---|---|
| EEG–Vergütung (Barwert) | 22.092 € |
| Kostenersparnis Direktnutzung 75% (Barwert) | 211.459 € |
| **Nettokapitalwert** | **94.017 €** |
| **Amortisationszeit** | **9 Jahre** |

| **Photovoltaik Halle** | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |
| Kalkulationszins | 3% |
| Strompreissteigerung | 3,5% |
| Größe | 2.400 $m^2$ |
| Leistung | 400 kWp |
| **Kosten** | |
| Investitionskosten | –490.000 € |
| Wartung– und Instandhaltung im ers–ten Jahr (1% der Investitionskosten) | –4.800 € |
| Wartung– und Instandhaltung (Bar–wert) | –91.590 € |
| EEG–Umlage (Barwert) | –97.143 € |
| **Einsparungen** | |
| Kostenersparnis Direktnutzung 75% (Barwert) | 1.009.953 € |

| | |
|---|---|
| Erlöse Direktvermarktung (Barwert) | 580.452 € |
| **Nettokapitalwert** | **942.938 €** |
| **Amortisationszeit** | **7 Jahre** |

## Wasserdurchlässige Befestigung

Die PKW–Stellflächen und Teile der Zufahrt des Beispielunternehmens werden in Form einer wasserdurchlässigen Befestigung hergestellt. Auf 300 $m^2$ werden Rasengittersteine verlegt. Die Zufahrt zu den Stellflächen wird ebenfalls mit wasserdurchlässigen Materialien realisiert. Hierfür wird Ökopflaster eingesetzt, bei dem das Regenwasser über die breiten Fugen des Pflasters versickert.

Durch die durchlässige Oberfläche wird der natürliche Wasserkreislauf auf den Stellflächen und deren Zufahrt gefördert. Das anfallende Regenwasser kann durch die Oberfläche versickern und trägt damit zur Grundwasserbildung bei. Dadurch wird der Oberflächenabfluss reduziert und die Kanalisation entlastet. Insbesondere bei zunehmenden Starkregenereignissen in Zeiten der Klimakrise wird dies zunehmend wichtiger.

Der Vergleich mit einer asphaltierten Fläche zeigt, dass die Anlage einer wasserdurchlässigen Befestigung sogar günstiger sein kann. Bei der Einführung einer gesplitteten Abwassergebühr in Melle, bei der Niederschlagsgebühren für unversiegelte Bereiche entfallen, würden die Einsparungen in Höhe von 15.421 € (Annahme 50% Reduktion der Niederschlagswassergebühr für wasserdurchlässig gestaltete Bereiche) Pflegekosten und sogar einen Teil der Investitionskosten kompensieren.

| | Wasserdurchl. Befestigung | Asphalt |
|---|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% | 2% |
| Kalkulationszins | 3% | 3% |
| Stellplätze | 300 $m^2$ | 300 m⌖ |
| Zufahrt Stellplätze | 429 $m^2$ | 429 m⌖ |
| **Kosten** | | |
| Investitionskosten pro $m^2$ | 42,50 €/$m^2$ Rasengittersteine<br>39,50 €/$m^2$ Ökopflaster | 50 €/$m^2$ Asphalt |
| **Investitionskosten** | **–29.696 €** | **– 36.450 €** |

| | | |
|---|---|---|
| Pflegekosten pro $m^2$ | 0,60 €/$m^2$ | 0,60 €/$m^2$ |
| **Pflegekosten** | **– 7.909 €** | **– 7.909 €** |
| **Einsparungen** | | |
| | – | |
| **Nettokapitalwert** | **–37.604 €** | **– 44.359 €** |

## Fassadenbegrünung „hochwertig“

Ein 50 $m^2$ großer Teil der Außenwand des Bürotraktes wird mit einem aufwendigen wandgebundenen Begrünungssystem versehen. Eine automatische Bewässerungsanlage stellt die Versorgung der Pflanzen sicher.

Da die Begrünung die Sichtfassade teilweise ersetzt, können hier andere Materialien eingespart werden. Dies reduziert die Investitionskosten für die Fassadenbegrünung, je nach Materialien, um fast 50%. Gleichzeitig unterstützt die Fassadenbegrünung die Außendämmung, so dass Heizkosten im Winter reduziert werden können.

Darüber hinaus speichert die Begrünung anfallendes Regenwasser, welches bei Verdunstung für einen Kühleffekt im Sommer sorgt. Das nicht verdunstete Wasser wird

verzögert in den Kanal abgeleitet, was bei Starkregenereignissen hilfreich ist, um eine Überlastung der Kanalisation zu vermeiden. Die Begrünung filtert Schadstoffe aus der Luft und hilft Lärmbelastungen zu reduzieren Darüber hinaus wird Lebensraum für Pflanzen und Tiere geschaffen.

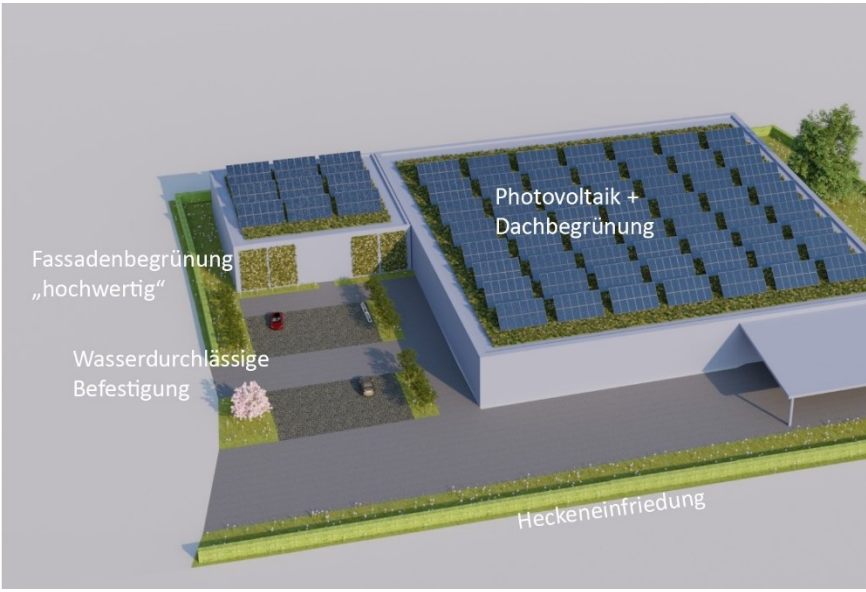
| | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |
| Kalkulationszins | 3% |
| Begrünte Wandfläche | 50 $m^2$ |
| **Kosten** | |
| Investitionskosten pro Quadratmeter | 700 €/$m^2$ |
| Investitionskosten | −20.000 € |
| Pflegekosten pro Quadratmeter [a] | 30 €/$m^2$ |
| Pflegekosten (Barwert) | −27.122 € |
| **Einsparungen** | |
| Einsparung der hochwertigen Sichtfassade | 300 €/$m^2$ |
| Einsparungen Heizung [a] | 21 €/$m^2$ |
| Einsparungen Heizung (Barwert) | 18.986 € |
| **Nettokapitalwert** | **−28.137 €** |

## Radabstellanlagen

Um Beschäftigten und Kunden bei einem nachhaltigen Mobilitätsverhalten zu unterstützen werden am überdachten Eingangsbereich Bügelhalter installiert. An diesen können Fahrräder sicher und witterungsgeschützt abgestellt werden.

| | Radabstellanlagen |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |
| Kalkulationszins | 3% |
| **Kosten** | |
| Bügel- oder Gabelhalter pro Stück | 170 € |
| **Investitionskosten** | **850 €** |
| **Einsparungen** | |
| | – |
| **Nettokapitalwert** | **–850 €** |

## Ergebnis Beispielunternehmen A




Für das Beispielunternehmen A wurden verschiedene Maßnahmen einer Aufwand–Nutzen–Analyse unterzogen. Im Ergebnis wird deutlich, dass alle Maßnahmen einen ökologischen Mehrwert bieten. Insbesondere die Widerstandsfähigkeit gegen Extremwetterereignisse im Rahmen der Klimakrise und der Erhalt bzw. Schaffung von Lebens–, Schutz– und Nahrungsräumen können durch die Maß–

nahmen gefördert und Folgen durch die Bebauung teilweise kompensiert werden. Einige Maßnahmen bieten zusätzlich wirtschaftliche Vorteile. Die Installation von Photovoltaik beispielsweise amortisiert sich mittel- bis langfristig. Darüber hinaus ist die Umsetzung der meisten Maßnahmen mit Einsparungen verbunden. Diese können dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme zu verbessern. Exemplarische Vergleichsrechnungen zwischen ökologischen und konventionellen Lösungen, wie bei der Kombination Wildwiese – Rasen oder wasserdurchlässige Befestigung – Asphalt zeigen, dass ökologischere Varianten auch günstiger sein können.

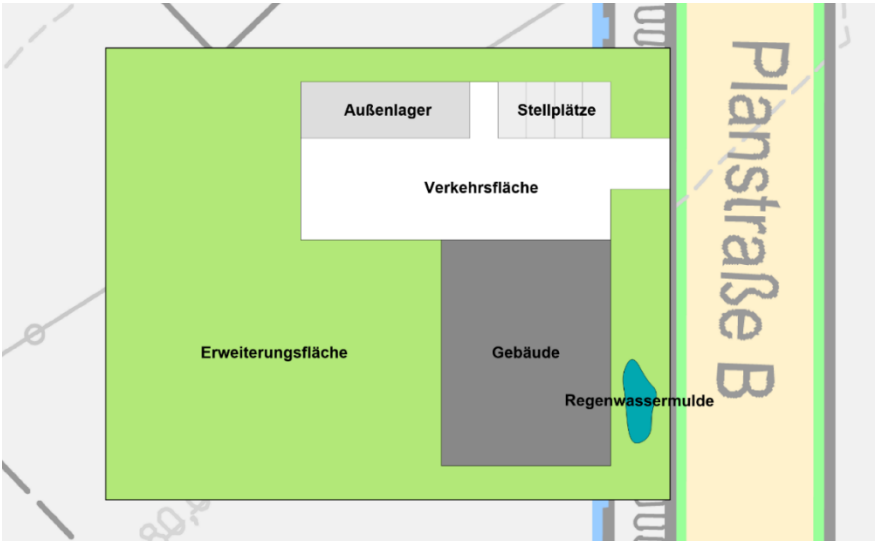
| | Ökonomisch[2] | Ökologisch[3] |
|---|---|---|
| Wildwiese | + | ++ |
| Heckeneinfriedung | −− | ++ |
| Artenschutz | −− | + |
| Dachbegrünung | − | ++ |
| Photovoltaik | ++ | 0 |
| Wasserdurchlässige Befestigung | + | + |
| Fassadenbegrünung „hochwertig“ | − | ++ |
| Radabstellanlagen | −− | 0 |

[2] −− = keine Einsparungen, − = beinhaltet Einsparungen, + = günstiger als vergleichbare konventionelle Lösung, ++ = Einsparungen überwiegen Investitions- und Instandhaltungskosten

[3] − = kein ökologischer Mehrwert, 0 = ökologischer Mehrwert in Bezug auf ein Nebenziel des Leitbildes (Energie oder Mobilität) + = Wirkung in Bezug auf ein Hauptziel des Leitbildes, ++ = Wirkung in Bezug auf mehre Hauptziele des Leitbildes

## 5.2. Beispiel–Unternehmen B „Metall“

Das zweite Beispielunternehmen B ist im Bereich des metallverarbeitenden Gewerbes tätig. Auch hierfür wurde eine Fläche beispielhaft beplant und mit Maßnahmen hinterlegt. Auf dem 2.000 m² großen Grundstück wurde eine 5m hohe und 300 m² große Halle mit einem 75 m² großen Außenlager angelegt. Im rückseitigen Bereich steht dem Betrieb eine 1.000 m² große Erweiterungsfläche zur Verfügung. Für Beschäftigte und



Besucherverkehr wurden vier Pkw–Stellflächen eingeplant.

## Wildwiese

Im Beispiel werden 1.291 $m^2$ Grünfläche des Grundstückes als mehrjährig blühende Wildwiese hergestellt. In der Aufwand–Nutzen Analyse werden einmalige Investitionskosten und regelmäßige Pflegekosten über einen Betrachtungszeitraum von 10 Jahren berücksichtigt. Zur besseren Vergleichbarkeit wird der Berechnung eine Alternativplanung mit einem klassischen Rasen auf der gleichen Fläche gegenübergestellt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass einer Wildwiese aus heimischer Saatgutmischung günstiger als eine vergleichbare Rasenfläche ist. Beide Varianten kosten in der Herstellung gleich viel. Der wirtschaftliche Vorteil ergibt sich aus den geringeren Unterhaltskosten bei extensiven Pflegeintervallen. Während Wildwiesen lediglich zwei Mal jährlich geschnitten werden müssen, muss eine Rasenfläche 10 Mal im Jahr gemäht werden.

Gleichzeitig trägt die Wildwiese im Vergleich zum Rasen zum Erhalt der Biodiversität bei.

Sie bietet einheimischen Tieren Nahrungs- und Schutzräume und sorgt mit ihrer bunten Blütenpracht für attraktive Außenbereiche am Betriebsstandort. Dies kann sich positiv auf das Unternehmensimage auswirken.

| | Wildwiese | Rasen |
|---|---|---|
| Betrachtungsdauer | 10 Jahre | 10 Jahre |
| Inflationsrate | 2% | 2% |
| Kalkulationszins | 3% | 3% |
| Grünfläche | 1.291 $m^2$ | 1291 $m^2$ |
| **Kosten** | | |
| Investitionskosten pro $m^2$ | 8€/$m^2$ | 8€/$m^2$ |
| **Investitionskosten** | **–10.328 €** | **–10.328 €** |
| Pflegekosten pro $m^2$ [a] | 0,60 €/$m^2$ | 2,5 €/$m^2$ |
| **Pflegekosten (Barwert)** | **–7.344 €** | **– 30.601 €** |
| **Einsparungen** | | |
| – | – | – |
| **Nettokapitalwert** | **–17.672 €** | **–40.929 €** |

## Heckeneinfriedung

Das Grundstück wird über 175 m lange eingriffelige Weißdornhecke eingefriedet. Dabei werden fünf Pflanzen (bei Pflanzung 80–100 cm Höhe) pro laufenden Meter fachgerecht eingepflanzt. Über einen Zeitraum von 20 Jahren werden Herstellungskosten und jährliche Pflegeschnitte dargestellt. Als Vergleich wird die Anlage eines Metallzauns mit Doppelstabmatten (80–90 cm Höhe) zur Grundstückseinfriedung berechnet.

Eine Einfriedung mit einer Hecke ist in der Erstellung deutlich günstiger als die Anlage eines Metallzaunes. Allerdings sollten Hecken jährlich gekürzt werden und einen formgebenden Schnitt erhalten. Das macht die Hecke im Unterhalt teurer als den Metallzaun, bei dem keine größeren Pflegekosten anfallen. Bei einer 20-jährigen Betrachtungsdauer fallen die jährlichen Pflegekosten der Hecke deutlich größer ins Gewicht, so dass Kostenvorteile bei den Errichtungskosten im Vergleich zum Metallzaun aufgehoben werden.

Der blütentragende und mit Dornen versehende Weißdorn wichtige Lebens-, Nahrungs- und Schutzräume für einheimische Tierarten zur Verfügung.

| | Hecke | Zaun |
|---|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% | 2% |
| Kalkulationszins | 3% | 3% |
| Länge der Einfriedung | 175 m | 175 m |
| **Kosten** | | |
| Personalkosten | 3€/m | 17,50 €/m |
| Materialkosten | 6,25 €/m | 30 €/m |
| Anlieferungskosten | 300 € | 300 € |
| **Investitionskosten** | **-1.919 €** | **-8.613 €** |
| Pflegekosten pro Meter [a] | 3,5 €/m | - |
| Erneuerung bzw. Nachpflanzung von 10 m n. 10 J. | 192,50 € | 570,50 € |
| **Pflegekosten (Barwert)** | **-11.267,50 €** | **570,50 €** |

| Einsparungen | | |
|---|---|---|
| – | – | – |
| **Nettokapitalwert** | **–13.186,50 €** | **–9.183,50 €** |

## Obstgehölze

Auf dem Grundstück werden fünf Obstbäume fachgerecht eingepflanzt. Die Bäume dienen als Nahrungs– und Schutzraum für heimische Tierarten. Darüber hinaus können die Früchte in einer gemeinsamen Aktion mit den Beschäftigten geerntet und ggfs. zu einer Marmelade o.ä. weiterverarbeitet werden.

| Obstbäume | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |
| Kalkulationszins | 3% |
| Anzahl | 5 |
| **Kosten** | |
| Investitionskosten pro Stück | 53 € |
| Anlieferung und Personalkosten | 500 € |
| **Investitionskosten** | **–765 €** |

| | |
|---|---|
| Pflegekosten [a] | 40 €/Std./Baum |
| **Pflegekosten (Barwert)** | **–3.616 €** |
| **Einsparungen** | |
| – | – |
| **Nettokapitalwert** | **–4.381 €** |

## Insektenhotel und Nistkasten

Auf dem Grundstück werden jeweils ein Nistkasten und ein Insektenhotel angebracht. Über einen 20 Jahre Zeitraum werden diese in einem Umfang von einer Stunde pro Jahr gepflegt und gereinigt. Nach zehn Jahren wird ein Austausch vorgenommen.

Den Investitions- und Wartungskosten der Artenschutzmaßnahmen stehen keine Einsparungen gegenüber. Allerdings leisten sie einen wichtigen ökologische Beitrag durch die Schaffung von Lebens- und Schutzräumen für Insekten und Vögel.

| **Artenschutz** | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |

| | |
|---|---|
| Kalkulationszins | 3% |
| **Kosten** | |
| Insektenhotel | 200 € |
| Vogelnistkasten | 30 € |
| **Investitionskosten (Barwert)** | **439 €** |
| Reinvestitionskosten n. 10 J. (Barwert) | 439 € |
| Pflegekosten | 35 €/Std. |
| **Pflegekosten (1 Std. pro Jahr)** | **−867 €** |
| **Einsparungen** | |
| – | – |
| **Nettokapitalwert** | **−1.071 €** |

## Fassadenbegrünung „einfach“

88 m² der Außenfläche des Hallengebäudes wird begrünt. Die Fassadenbegrünung erfolgt bodengebunden und wird mit Kletterhilfen geführt.

Die Kosten-Nutzen-Analyse zeigt, dass die Investitionskosten durch Einsparungen beim Heizen fast vollständig ausgeglichen werden

können. Dies liegt daran, dass die Fassadenbegrünung die Außendämmung unterstützt, so dass Heizkosten im Winter reduziert werden können. Zusätzlich sorgt die Begrünung dafür, dass die dahinterliegende Fassade vor Witterungseinflüssen und UV-Strahlung geschützt wird. Die Verschattung trägt dazu bei, ein Aufheizen des Gebäudes im Sommer zu reduzieren.

Darüber hinaus speichert die Begrünung anfallendes Regenwasser, welches bei Verdunstung für einen Kühleffekt im Sommer sorgt. Das nicht verdunstete Wasser wird verzögert in den Kanal abgeleitet, was bei Starkregenereignissen hilfreich ist. Die Begrünung filtert Schadstoffe aus der Luft und hilft Lärmbelastungen zu reduzieren. Darüber hinaus wird Lebensraum für Pflanzen und Tiere geschaffen.

| Fassadenbegrünung (bodengebunden) | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |
| Kalkulationszins | 3% |
| Begrünte Wandfläche | 88 $m^2$ |
| **Kosten** | |

| | |
|---|---|
| Investitionskosten pro $m^2$ | 100 €/$m^2$ |
| **Investitionskosten** | **−8.800 €** |
| Pflegekosten pro $m^2$ [a] | 10 €/$m^2$ |
| **Pflegekosten (Barwert)** | **−15.911 €** |
| **Einsparungen** | |
| Einsparungen Heizung [a] | 5 €/$m^2$ |
| Einsparungen Heizung (Barwert) | 7.956 € |
| **Nettokapitalwert** | **−16.756 €** |

## Solarthermie

Auf der Dachfläche des Betriebs wird eine Solarthermie−Anlage mit einer Fläche von 10 $m^2$ installiert. Die Solarthermie−Anlage dient als Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung. Die Nutzenergieeinsparung wird mit 3.000 kWh/a angenommen. Die Lebensdauer von Solarthermie−Anlagen wird allgemein mit 25 Jahren angenommen, so dass die Betrachtungsdauer dementsprechend gewählt wurde.

Die Investition amortisiert sich nach 11 Jahren. Der Nettokapitalwert beträgt 4.310 €. Damit stellt die Solarthermie−Anlage eine

lohnende Investition dar. Die Solarthermie-Anlage stellt eine multifunktionale Flächennutzung dar und erhöht die Flächeneffizienz im Gebiet. Zudem wird lokal und ohne Treibhausgasemissionen Wärme zur Verfügung gestellt.

| Solarthermie | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 25 Jahre |
| Inflationsrate | 2% |
| Kalkulationszins | 3% |
| Strompreissteigerung | 3,5% |
| Größe | 10 $m^2$ |
| **Kosten** | |
| Investitionskosten | −4.500 € |
| Wartung- und Instandhaltung (0,5% der Investitionskosten) | −487 € |
| **Einsparungen** | |
| Förderung | 1.575 € |
| Wartung- und Instandhaltung (0,5% der Investitionskosten) | −487 € |
| Kostenersparnis (Barwert) | 7.722 € |
| **Nettokapitalwert** | **4.310 €** |
| **Amortisationszeit** | **11 Jahre** |

## Regenwassermulde

Die Dachfläche von 300 $m^2$ wird über eine Regenwassermulde von der Entwässerung entkoppelt. Die Mulde weist eine Fläche von 40 $m^2$ und eine Tiefe von 30 cm auf. Das Stauvolumen beträgt damit 12 $m^2$. Die Herstellung der Mulde wird mit 45 €/$m^2$ angenommen. Der Anschluss des Daches an die Mulde wird mit einmalig 1.000 € angenommen.

Durch die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung wird der natürliche Wasserkreislauf erheblich unterstützt. Zudem wird die örtliche Entwässerung entlastet. Die Pflege der Mulde ist recht einfach und beschränkt sich auf zweimaliges Mähen im Jahr.

Bei der Einführung einer gesplitteten Abwassergebühr in Melle, bei der Niederschlagsgebühren für unversiegelte Bereiche entfallen, und einer vollständigen Abkopplung der Dachfläche vom Kanalnetz könnten insgesamt 6.346 € an Gebühren eingespart werden. Damit könnten Investitions- und Pflegekosten kompensiert und sogar ein Gewinn erwirtschaftet werden.

| **Regenwassermulde** | |
|---|---|
| Betrachtungsdauer | 20 Jahre |
| Größe | 40 m² |
| **Kosten** | |
| Investitionskosten Regenwassermulde (45 €/m²) | 1.800 € |
| Investitionskosten Anschluss | 1.000 € |
| **Investitionskosten (Barwert)** | **2.800 €** |
| Pflegekosten | 0,60 €/m² |
| **Pflegekosten (Barwert)** | **–434 €** |
| **Einsparungen** | |
| | – |
| **Nettokapitalwert** | **–3.234 €** |

## Ergebnis Beispielunternehmen B

Für das Beispielunternehmen B wurden verschiedene Maßnahmen einer Aufwand–Nutzen–Analyse unterzogen. Im Ergebnis wird deutlich, dass alle Maßnahmen einen ökologischen Mehrwert bieten. Insbesondere die Widerstandsfähigkeit gegen Extremwetterereignisse im Rahmen der Klimakrise und der Erhalt bzw. Schaffung von Lebens–, Schutz–

und Nahrungsräumen können durch die Maßnahmen gefördert und negative Folgen durch die Bebauung reduziert werden.

Drei der sieben Maßnahmen beinhalten wirtschaftliche Vorteile. Die Installation von Solarthermie amortisiert sich langfristig. Die exemplarische Vergleichsrechnung zwischen ökologischen und konventionellen Lösungen bei der Kombination Wildwiese – Rasen zeigt, dass die ökologische Variante über einen längeren Betrachtungszeitraum günstiger ist. Die Umsetzung einer Fassadenbegrünung ist mit Einsparungen verbunden. Diese können dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme zu verbessern.

| | Ökonomisch[4] | Ökologisch[5] |
|---|---|---|
| Wildwiese | + | ++ |
| Heckeneinfriedung | −− | ++ |
| Obstgehölze | −− | ++ |
| Insektenhotel und Nistkasten | −− | + |
| Fassadenbegrünung „einfach“ | − | ++ |
| Solarthermie | ++ | 0 |
| Regenwassermulde | −− | ++ |

[4] −− = keine Einsparungen, − = beinhaltet Einsparungen, + = günstiger als konventionelle Lösung ++ = Einsparungen überwiegen Investitions− und Instandhaltungskosten

[5] − = kein ökologischer Mehrwert, 0 = ökologischer Mehrwert in Bezug auf ein Nebenziel des Leibildes, + = Wirkung in Bezug auf ein Hauptziel des Leitbildes, ++ = Wirkung in Bezug auf mehrere Hauptziele des Leitbildes

## 6. Umsetzungsstrategie

Die Umsetzungsstrategie sichert die Umsetzung der konzipierten Maßnahmen auf den privaten Grundstücken.

Die Strategie gibt dazu eine Empfehlung, zu welchem Zeitpunkt der Gebietsentwicklung, welche Maßnahmen von der Stadt Melle planerisch festgeschrieben oder anderweitig gesichert werden sollten. Dazu wird ein Instrumentenmix aus verbindlichen und freiwilligen Komponenten empfohlen, der eine hohe Umsetzungsquote im Plangebiet erwarten lässt.

| B-Plan | Beratung |
| --- | --- |
| Sicherung durch verbindliche Festsetzungen nach dem Baugesetzbuch<br><br>Mindeststandard im gesamten Plangebiet | Information über Aufwand-Nutzen der Maßnahmen |

| Grundstücksvergabekriterien | Grundstückskaufvertrag |
| --- | --- |
| Absichtserklärung zur Umsetzung<br>Geplante Maßnahmen als zu erfüllendes Kriterium bei Grundstücksvergabe | Sicherung durch privatrechtliches Vertragswerk<br>Konkrete Vereinbarungen für einzelne Nutzungen und Grundstücke |

## 6.1. B-Plan

Die verbindliche Bauleitplanung regelt Umfang und Art der baulichen Nutzung des Plangebietes. Über den Bebauungsplan (B-Plan), der aus einem planerischen und textlichen Teil besteht, wird Baurecht geschaffen. Gestalterische Vorgaben in Form von örtlichen Bauvorschriften im B-Plan sind ein wesentliches Steuerungselement der Kommunen, um eine qualitätsvolle Entwicklung im Plangebiet zu gewährleisten. Neben Vorgaben zu Art- und Nutzung, Verkehrswegen und der überbaubaren Grundstücksfläche können hier auch weitergehende städtebauliche Aspekte bspw. zu Grünflächengestaltung, festgesetzt werden.

Der B-Plan ist das Instrument des Städtebaus und hat langfristige Auswirkungen auf die Nutzung der Flächen im gesamten Plangebiet. Damit ist er geeignet die Zielsetzung mithilfe von Maßnahmen im Plangebiet zu verankern und so einen verbindlichen Standard für die langfristige bauliche Nutzung des Gewerbegebietes zu setzen. Hier sollten

Maßnahmen festgesetzt werden, die von jedem Betrieb und auf jedem Grundstück umgesetzt werden sollen. Im Rahmen des Aufstellungsverfahrens eines B-Plans werden unterschiedliche Interessen berücksichtigt, um diese gegen- und untereinander abzuwägen.

| Maßnahme | Festsetzung im B-Plan |
|---|---|
| Naturnahe Freiflächen | § 9 Abs. 1 Nr. 16 d, 20. und 25. BauGB sowie ggfs. Nr. 10., 11., 15. und 24. |
| Artenschutz | § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB |
| Dachbegrünung | § 9 Abs. 1 Nr. 20 u. 25 BauGB |
| Fassadenbegrünung | § 9 Abs. 1 Nr. 20 u. 25 BauGB |
| Wasser- und Retentionsflächen | Flächen zur Abwasserentsorgung § 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB, Festsetzung von öffentlichen Grünflächen mit einer bestimmten Zweckbestimmung § 9 Abs. 2 Nr. 15 BauGB, Sicherung von Notabflusswegen über Geh, Fahr- und Leistungsrechte § 9 Abs. 1 Nr. 21 BauGB. |
| Versickerungsfähige befestigte Flächen | § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB |

## 6.2. Beratung

Im Fokus des Beratungsangebotes sollten die Zielsetzungen des Leitbildes und zugehörige Maßnahmen stehen. Ziel ist es eine Identifikation mit dem Leitbild herzustellen und zur Maßnahmenumsetzung zu motivieren. Dafür ist es entscheidend Relevanz und lokale Betroffenheit deutlich zu machen und den Akteuren konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Eine transparente Kommunikation von Aufwand und Nutzen der Maßnahmen trägt dazu bei, die Akzeptanz für die Maßnahmen zu erhöhen. Eine motivierende Ansprache der Betriebe setzt auf individuelle Handlungsoptionen, statt auf allgemeine Appelle. Es geht vielmehr darum den Entscheidungsträgern praktikable Lösungswege aufzuzeigen. Dies soll in einer möglichst direkten und adressatengerechten Ansprache umgesetzt werden, die die Einstellung der Zielgruppe berücksichtigt. Die Maßnahmenumsetzung erfolgt dann freiwillig auf Basis der in der Beratung kommunizierten Aufwand–Nutzen Betrachtung.

## 6.3. Grundstücksvergabekriterien

Als Flächeneigentümerin entscheidet die Stadt Melle darüber, an wen und zu welchen Konditionen die Grundstücke veräußert werden. So können Kriterien und deren Gewichtung benannt werden, nach denen die Grundstücke verkauft werden soll. Das bietet die Möglichkeit, den Grundstücksverkauf an Bedingungen, wie eine hohe städtebauliche Qualität und die Umsetzung ökologischer Standards, zu knüpfen. Mit einer stärkeren Berücksichtigung von qualitativen Aspekten in einem transparenten Verfahren wird die nachhaltige Stadtentwicklung in der Stadt Melle aktiv befördert.

Ein Faktor bei der Grundstücksvergabe kann so beispielsweise der Beitrag zur Umsetzung des Leitbilds durch das Bebauungskonzept festgelegt werden. So könnten beispielsweise die oben dargestellten Maßnahmen mit Punkten belegt werden. Punkte werden anhand der ökologischen Wertigkeit und Umfang der Maßnahme in einem Kriterienkatalog festgelegt. Die Bepunktung wird dann bei

der Vergabe berücksichtigt. Dies bietet Unternehmen Freiräume Maßnahmen auszuwählen, die gut zu ihren Betriebsabläufen passen und gleichzeitig wird ein Mindeststandard bei der ökologischen und baulichen Entwicklung gewahrt.

Im Vergleich zu den verbindlichen Festsetzungen des B-Plans ist dieses Instrument wesentlich flexibler und kann mit vergleichsweise geringerem Aufwand auf aktuelle Entwicklungen angepasst werden. Das Instrument der Grundstücksvergabekriterien eignet sich deshalb vor allem für Maßnahmen, die eher betriebs- und grundstücksbezogen als gebietsweit festzuschrieben sind. Hier ist die Regelung von Maßnahmen sinnvoll, die Betriebsabläufe beeinflussen und deren Umsetzung nicht in jedem Betrieb sinnvoll ist. Dies betrifft z.B. die Festschreibung von Techniken zur Ver- und Entsorgung, die stark von betrieblichen Anforderungen abhängen.

## 6.4. Grundstückskaufvertrag

In Grundstückskaufverträgen kann die Stadt Melle mit dem Käufer vertragliche Vereinbarungen über auf dem Grundstück oder am Gebäude umzusetzende Maßnahmen treffen. Der Bundesgerichtshof hat den Gemeinden in einer Grundsatzentscheidung einen brauchbaren privatrechtlichen Handlungsrahmen skizziert. Ein kommunaler Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz ist als Handlungsmotivation und als legitimes Vertragsinteresse im Rahmen der kommunalen Daseinsvorsorge ausreichend.

In den Grenzen der allgemeinen Regeln des Vertragsrechts (Angemessenheit und Ausgewogenheit von Leistung und Gegenleistung) und unter Beachtung wettbewerbs- und kartellrechtlicher Rahmenbedingungen (keine Diskriminierung von privaten Wettbewerbern) bieten sich Steuerungsmöglichkeiten im Sinne des formulierten Leitbildes. So kann die Nutzung oder sogar die Bezugsverpflichtung von erneuerbaren Energien, eine verpflichtende Energieberatung, die Begrü-

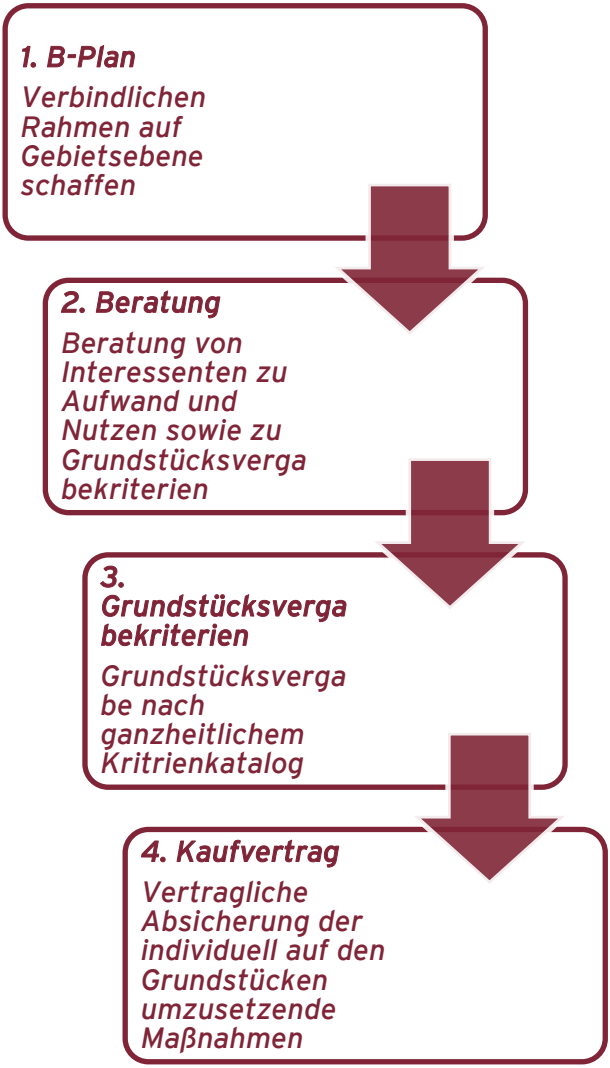
nung von Dachflächen, oder erhöhte Gebäudestandards verbindlich geregelt werden. Über die Grundstückskaufverträge kann beispielsweise die Umsetzung der im Vergabeprozess gemachten Absichtserklärung vertraglich vereinbart werden (Umsetzung der geplanten ökologischen Maßnahmen).

Vereinbarungen zwischen der Gemeinde und Unternehmen kommen vor allem dann in Betracht, wenn die Gemeinde zusätzliche Anforderungen, stellen möchte, die auf der Grundlage des § 9 BauGB nicht zweifelsfrei festgesetzt werden können. Für die konkrete Ausgestaltung der Grundstückskaufverträge sollte zwingend eine fachkundige Rechtsanwaltskanzlei hinzugezogen werden.

## 6.5. Ablauf

Um die Maßnahmenumsetzung auf den privaten Grundstücken der Betriebe abzusichern, ist der Einsatz von verschiedenen Instrumenten sinnvoll.

Im B-Plan werden Maßnahmen im ersten Schritt gebietsweit festgesetzt. Über die Maßnahmen wird das Leitbild langfristig und verbindlich im Plangebiet verankert. Eine ergänzende Beratung zeigt den ansiedlungswilligen Unternehmen Aufwand und Nutzen der Maßnahmen an ihrem konkreten Fall auf. Die Grundstücksvergabe erfolgt anschließend über einen Kriterienkatalog in dem Unternehmen darstellen, welche Maßnahmen sie umzusetzen gedenken. Diese Absichtserklärung kann anschließend im Grundstücksvertrag verbindlich abgesichert werden.


1. B-Plan
Verbindlichen Rahmen auf Gebietsebene schaffen
2. Beratung
Beratung von Interessenten zu Aufwand und Nutzen sowie zu Grundstücksverga bekriterien
3. Grundstücksverga bekriterien
Grundstücksverga be nach ganzheitlichem Kritrienkatalog
4. Kaufvertrag
Vertragliche Absicherung der individuell auf den Grundstücken umzusetzende Maßnahmen

| | B-Plan | Beratung | Vergabe-kriterien | Kauf-vertrag |
|---|---|---|---|---|
| Naturnahe Frei-flächen | x | x | | |
| Artenschutz | x | x | | |
| Dachbegrünung | x | x | | |
| Fassadenbegrü-nung | x | x | | |
| Wasser- und Retentionsflä-chen | x | x | | |
| Versickerungs-fähige befestigte Flä-chen | x | x | | |
| Regenwas-sernutzung | | x | x | x |
| Grauwassernut-zung | | x | x | x |
| Ökologische Baumaterialien | | x | x | x |
| Photovoltaik | | x | x | x |
| Solarthermie | | x | x | x |
| Radabstellanla-gen | | x | x | x |

## 7. Zusammenfassung

Die beispielhafte Konzeption eines nachhaltigen Gewerbegebietes zeigt Möglichkeiten auf, Gewerbeflächen naturnah und klimawandelresilient zu gestalten.

Gemeinsam mit den Fachbereichen Stadtentwicklung, Wirtschaftsförderung und dem Umweltbüro der Stadt Melle sowie dem Auftraggeber, der Osnabrücker Land–Entwicklungsgesellschaft oleg, wurde dazu am Beispiel einer Fläche in der Stadt Melle ein exemplarisches Vorgehensmodell entwickelt. Bei konsequenter Umsetzung der Empfehlungen kann eine hohe ökologische Qualität der Neuplanung erreicht werden, die als Vorbild für andere grüne und klimaangepasste Gewerbegebiete dienen kann.

Das Konzept beinhaltet hierzu beispielhafte technische Maßnahmen, die auf den öffentlichen und privaten Flächen realisiert werden sollen. Durch die Maßnahmen kann die Widerstandsfähigkeit gegen Extremwetterereignisse im Rahmen der Klimakrise und der Erhalt bzw. Schaffung von Lebens–, Schutz– und Nahrungsräumen gefördert und Folgen durch die Bebauung so teilweise kompensiert

werden. Zusätzlich werden Grundzüge einer Umsetzungsstrategie skizziert, die aufzeigt, zu welchem Zeitpunkt, welche Maßnahmen planerisch festgeschrieben, vertraglich festgeschrieben oder anderweitig gesichert werden können.

Um Aufwand und Nutzen von ausgewählten Maßnahmen aufzuzeigen, wurden zwei Grundstücke für Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen modellhaft beplant. Die Analyse zeigt, dass einige Maßnahmen neben dem ökologischen Mehrwert auch wirtschaftliche Vorteile beinhalten: Photovoltaik-Anlagen amortisiert sich im Beispiel nach sieben bis neun Jahren oder ökologisch wertvolle Wildwiesen sind aufgrund des geringeren Pflegeaufwandes im Unterhalt deutlich günstiger als vergleichbare Rasenflächen.

Durch die Einführung einer gesplitteten Abwassergebühr in Melle, die Maßnahmen zur Schaffung von grüner und blauer Infrastruktur durch verringerte Gebührensätze unterstützt, könnte die Wirtschaftlichkeit von ökologischen Maßnahmen auf den Betriebsgrundstücken gesteigert werden.

Mit dem Konzept verfügt die Stadt Melle über ein Instrument, um den Rahmen für eine ökologische Entwicklung des Gewerbegebietes zu gestalten. Erkenntnisse und Empfehlungen aus dem Prozess sollen in die Bauleitplanung und den weiteren Entscheidungsprozess einfließen.

Hierzu bietet die beispielhafte Konzeption Vorschläge, die in einem gemeinschaftlichen Prozess mit allen relevanten Akteuren weiter zu entwickeln und zu konkretisieren sind. Für eine erfolgreiche Umsetzung des Leitbildes wird es darüber hinaus entscheidend sein, ansiedlungswillige Betriebe bei ihren Entscheidungen im Bebauungsprozess zu beraten und zu unterstützen.

Melle®

Die Stadt.