DB InfraGO



Ökologische und soziale Planung von Empfangsgebäuden

Leitfaden für die Leistungsphasen 0-2

Zur Anwendung im GB Personenbahnhöfe der DB InfraGO AG

Stand: 2024 Entwickelt von: I.ISO, I.ISE

Nachhaltige Empfangsgebäude zahlen auf die Konzernziele ein.

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral sein soll. Die DB InfraGO als bundeseigenes Unternehmen und die Empfangsgebäude können hier einen wichtigen Beitrag leisten. Darüber hinaus sollen die Natur gestärkt und Klimaresilienz erreicht werden. Seitens der Konzernleitung wurden ebenfalls Themen der sozialen Nachhaltigkeit definiert. Besonders relevant für die Bahnhöfe und Empfangsgebäude sind die Themen Barrierefreiheit, Sicherheit an Bahnhöfen, Unterstützung von Hilfsorganisationen und Bauhistorisches bzw. Kulturhistorisches Erbe.

Nachhaltigkeit

Ökologie

Soziales

In den kommenden Jahren stehen umfangreiche Umbau- bzw. Renovierungsmaßnahmen im Portfolio der DB InfraGo an. Ein Großteil dieser Umbaumaßnahmen entfällt auf die über 500 bestehenden Empfangsgebäude. Dabei ist es von zentraler Bedeutung Nachhaltigkeit als Qualitätsgrundlage zu integrieren.

Um eine ressourcenschonende, ökologische und soziale Planung zum Umbau bzw. zur Renovierung der bestehenden Empfangsgebäude zu unterstützen, hat der Geschäftsbereich Personenbahnhöfe (I.ISO; I.ISE) gemeinsam mit der Arup Deutschland GmbH den vorliegenden Leitfaden entwickelt.

Der Leitfaden dient als praxisnahe Anleitung für alle Planungsbeteiligten. Er bietet Projekten eine Begleitung bis zur Leistungsphase 2 an und gibt somit Hilfestellungen für eine mögliche Integration von Nachhaltigkeit in den frühen Projektphasen. Inwieweit dies vor Ort berücksichtigt werden kann, hängt immer maßgeblich von den jeweiligen baulichen, prozessualen und finanziellen Gegebenheiten ab. Eine frühe Integration stellt sicher, dass der Anspruch einer umfassenden Nachhaltigkeit erreicht werden kann. Ebenso können hierdurch Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen besser identifiziert und genutzt werden.

Der Leitfaden besteht aus den folgenden fünf Handlungsfeldern. Diese stellen sicher, dass die umwelttechnischen und sozialen Themen der Nachhaltigkeit umfassend abgedeckt werden und leiten sich unter anderem aus der Konzernstrategie, der Strategie für Personenbahnhöfe der DB sowie etablierten Nachhaltigkeitskriterien und nationalen und internationalen Vorgaben ab.

- **Zirkuläres Bauen**
- **Indirekte Emissionen**
- **Energieeffizienz**
- **Klimaresilienz und Biodiversität**
- **Soziale Nachhaltigkeit**

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Bestehende Empfangsgebäude

Im Portfolio der DB InfraGO befinden sich **über 500 bestehende Empfangsgebäude.** Dieses Portfolio an Bestandsgebäuden zeigt deutlich die Notwendigkeit, den Fokus auf Nachhaltigkeit im Bestand zu legen. In den kommenden Jahren stehen Umbau- und Renovierungsmaßnahmen für einen Großteil der bestehenden Empfangsgebäude an.

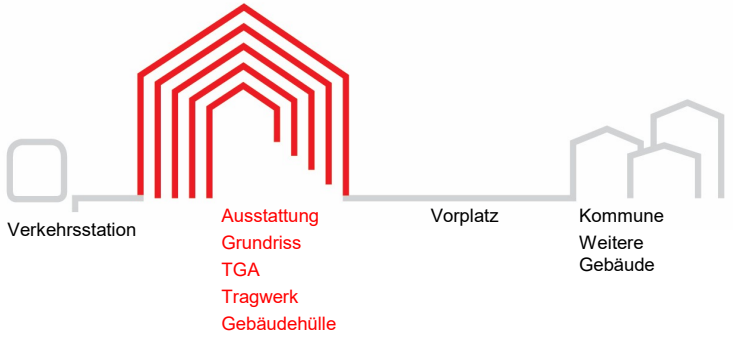
Von den über 500 bestehenden Empfangsgebäuden wurden **über 100 vor 1900** errichtet und **weitere 100 vor 1950**. Des Weiteren stehen ca. **200 Empfangsgebäude unter Denkmalschutz**.

Dieses umfassende Portfolio birgt großes Potential, um Synergien zwischen den Umbau- und Renovierungsarbeiten zu bilden, sowie Maßnahmen effizient und nach einer klaren Methodik und einem strukturierten Ablauf umzusetzen. Der vorliegende Leitfaden dient hierbei als Anleitung und soll helfen Synergien zwischen den einzelnen Projekten zu finden und diese auszunutzen. Beispielsweise besteht ein großes Potential zur Nach- und Wiedernutzung von Bauteilen und Materialien über die einzelnen Sanierungsprojekte hinweg.

Empfangsgebäude im Kontext dieses Leitfadens:

Der vorliegende Leitfaden fokussiert sich auf die Empfangsgebäude als Teil von Bahnhöfen. Die Grenze der Maßnahmen wird hierbei außerhalb der Empfangsgebäude gezogen. Dennoch wird auf Synergien und Abhängigkeiten zwischen dem Empfangsgebäude und der umliegenden Bahnhofs- bzw. Stadtstruktur hingewiesen. Für einige der gelisteten Maßnahmen ist die Einbeziehung dieser angrenzenden Bereiche von großer Bedeutung und soll wo möglich mit angedacht werden.

Zur Erläuterung beinhaltet jede Maßnahme eine Skizze welche die jeweils relevanten Layer des Empfangsgebäudes als auch die Abhängigkeiten mit der Umgebung hervorhebt.



Die Layer des Empfangsgebäudes stellen hierbei die Gebäudeschichten dar, welche unterschiedliche Funktionen erfüllen und durch unterschiedlich lange Lebenszyklen gekennzeichnet sind. Gleichzeitig wird hervorgehoben, welche umliegenden Funktionen für die jeweilige Maßnahme besonders relevant sind, so zum Beispiel die Abhängigkeit einer Maßnahme zwischen der Gebäudehülle des Empfangsgebäudes und dem Vorplatz, wodurch sich unterschiedliche Verantwortlichkeiten, wie die Einbindung der Kommune, ergeben können.

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Der Leitfaden

Aufbau

Die fünf Handlungsfelder des Leitfadens sind in folgende Elemente unterteilt:

- **Erläuterung und Ziel des Handlungsfeldes**
- **Übersicht der Maßnahmen und Vorgehen**
  Liste der Maßnahmen des jeweiligen Handlungsfeldes und der zugeordneten Lösungsansätze. Die Lösungsansätze geben konkrete Handlungsempfehlungen. Erläuterung des Vorgehens bzw. der Herangehensweise an das Handlungsfeld
- **Workflow**
  Workflow nach Leistungsphasen 0-2. Der Workflow erläutert die jeweils notwendigen Schritte pro Leistungsphase. Der Workflow ist begleitend zu den Leistungsphasen der HOAI zu verstehen und nicht als Bestandteil der nach HOAI geforderten Leistungen
- **Maßnahmen**
  Detaillierte Beschreibung jeder Maßnahme inkl. kurzer Erläuterung, Indikation der relevanten Layer und Bereiche, Beschreibung der Lösungsansätze mit konkreten Beispielen, Nennung des zu erbringenden Nachweises pro Maßnahme
- **Leitfragen und Nachweise**
  Übersichtsseite zu den Leitfragen für die jeweiligen Maßnahmen und der zugehörigen Maßnahmen. Dies unterstützt die Herangehensweise an das Projekt
- **Gesetze und Verordnungen**
  Übersicht über relevante Gesetze und Verordnungen sowie existierende DB-Leitlinien
- **Umsetzungsrelevante Best Practice Beispiele**

Anwendung

Der Leitfaden gibt Planern und allen Projektbeteiligten eine Hilfestellung, um Nachhaltigkeit bereits in den frühen Projektphasen und besonders im Variantenentscheid der LPH2 zu berücksichtigen und bewertbar zu machen.

Die dargestellten Handlungsfelder, Maßnahmen und Lösungsansätze erlauben die Entwicklung eines umfassenden, projektspezifischen Nachhaltigkeitskonzeptes für jedes Empfangsgebäude. Wichtig hierbei ist, dass zu Beginn des Projektes eine Analyse des Ist-Zustandes und der Möglichkeiten durchgeführt wird und erste Ansätze für die Maßnahmen bzw. Lösungsansätze entwickelt werden. Somit wird dir Grundlage gelegt, um Maßnahmen bzw. Varianten zu priorisieren. Diese Priorisierung von Maßnahmen kann projektspezifisch unterschiedlich erfolgen und muss immer an den lokalen Begebenheiten und Bedarfen ausgerichtet sein.

Der Leitfaden begleitet insbesondere folgende Schritte im Projektablauf:

- **Kick-off und Grundlagenermittlung**
  Bestimmung der Relevanz und ggf. Anwendbarkeit der einzelnen Maßnahmen
- **Nach der LPH0/Grundlagenermittlung**
  Priorisierung der Maßnahmen für das jeweilige Projekt
- **LPH1/2**
  Hilfestellung bei der Entwicklung von projektspezifischen Lösungsansätzen und Varianten
- **Bewertung**
  Die gelisteten Nachweise und Leitfragen unterstützen bei der Bewertung der Wirkung der einzelnen Maßnahmen. Die Auswirkung kann gemessen werden und Synergien zwischen den Maßnahmen hervorgehoben werden.

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Handlungsfelder und Maßnahmen

DB InfraGO

	**Zirkuläres Bauen**	1.1 Bestandserhalt vor Neubau	10
		1.2 Gebäudeauslastung	11
		1.3 Langlebigkeit	12
		1.4 Anpassungsfähigkeit	13
		1.5 Zirkuläre Materialien	14
		1.6 Kreislaufgerechte Konstruktion	15
		1.7 Nachhaltiger Rückbau	16
	**Indirekte Emissionen**	2.1 CO_2-arme Materialität und Bausubstanz	25
		2.2 CO_2-armer Bauprozess	26
		2.3 CO_2-arme Nutzungsphase	27
	**Energieeffizienz**	3.1 Passives Design	35
		3.2 Gebäudehülle	36
		3.3 Automatisierung	37
		3.4 Anlageneffizienz	38
		3.5 Erneuerbare Energien	39
	**Klimaresilienz und Biodiversität**	4.1 Schutz vor Extremwetter	47
		4.2 Wassermanagement	48
		4.3 Hitzereduzierende Planung	49
		4.4 Natur und Biodiversität	50
		4.5 Umweltauswirkungen des Egs	51
	**Soziale Nachhaltigkeit**	5.1 Barrierefreiheit und Sicherheit	59
		5.2 Kulturhistorisches Erbe	60
		5.3 Soziale Räume	61
		5.4 Aufenthaltsqualität	62

Zirkuläres Bauen



Zirkuläres Bauen

Die gebaute Umwelt ist nach wie vor weitestgehend an dem linearen „Take-Make-Waste“ Modell ausgerichtet – hierbei werden Materialien beschafft, verwendet und anschließend als Abfall entsorgt.

Die Baubranche ist einer der weltweit größten Ressourcen- und Rohstoffverbraucher und einer der größten Erzeuger von Abfällen und Kohlenstoffemissionen.

Beim Zirkulären Bauen steht im Vordergrund, die Umweltauswirkungen von Bauaktivitäten zu minimieren, die Nutzung von Ressourcen zu optimieren und nachhaltige, widerstandsfähige Gebäude zu schaffen.

» **Ziel** des zirkulären Bauens ist, den Einsatz von Primärressourcen auf ein Minimum zu reduzieren. Beim Zirkulären Bauen gilt es den höchsten Wert- und Qualitätserhalt für Bauteile und Materialien anzustreben. Hierbei ist das Schließen von Stoffkreisläufen von großer Bedeutung, um Materialien dauerhaft im Kreislauf zu halten und so den Gesamtmaterialeinsatz zu reduzieren.

Für die Gebäude ist der Bestandserhalt dem Neubau vorzuziehen. Bauteile und Bauprodukte müssen so konstruiert und hergestellt werden, dass sie einen möglichst langen Lebenszyklus erreichen und nach dem Gebrauch weiterverwendet oder für andere Zwecke genutzt werden können.

Zirkuläres Bauen
Übersicht der Maßnahmen

Gebäudenutzung

1.1 Bestandserhalt vor Neubau

Vermeidung von intensivem Materialeinsatz durch Nachnutzung von Gebäuden, Elementen und Bauteilen.

1. *Nachnutzung bestehender Empfangsgebäude*
2. *Wiedernutzung einzelner Gebäudeteile*

1.2 Gebäudeauslastung

Maximierung der Raumnutzung und Minimierung nutzungsfreier Zeiten durch „Multi-Use“ und „Space Sharing“ Konzepte.

3. *Flexibilität in der Nutzung schaffen*
4. *Einfügen von Pop-Up Bereichen und Modulen*

Lebenszyklus Gebäude

1.3 Langlebigkeit

Nutzung langlebiger Produkte, Werterhalt und Wertaufholungspotential von Gebäude und Komponenten.

5. *Langlebige Architektur und Nutzung*
6. *Langlebige Materialien und Bauteile einsetzen*

1.4 Anpassungsfähigkeit

Erhöhung des Potenzials der Anpassungsfähigkeit der Gebäudenutzung während der Nutzungsphase.

7. *Anpassungsfähigkeit des Entwurfs*
8. *Modulare Bauteile und standardisierte Maße*

Materialkreislauf

1.5 Zirkuläre Materialien

Maximale Verwendung von nachwachsenden, rezyklierten oder wiederverwendeten Rohstoffen.

9. *Sekundärmaterialien*
10. *Erneuerbare Materialien*

1.6 Kreislaufgerechte Konstruktion

Zugänglichkeit zu Bauteilen, z. B. zu Reparaturzwecken, gewährleisten und Rückbau am Ende der Lebensdauer ermöglichen.

11. *Zugänglichkeit*
12. *Trennbarkeit*

1.7 Nachhaltiger Rückbau

Bausysteme und Komponenten einer Nachnutzung zuführen und Abfall weitestgehend vermeiden.

13. *Selektiver Rückbau*
14. *Verfügbarmachen von Materialien*

● *Lösungsansätze*

Vorgehen:

- Zunächst sind die individuellen Gegebenheiten des jeweiligen Empfangsgebäudes zu analysieren. Dies beinhaltet beispielsweise die **Analyse** bestehender Strukturen und Möglichkeiten zum Erhalt, die Einbindung interessierter und bestehender Nutzer des Gebäudes sowie Nachbarschaftsinitiativen zur späteren Erhöhung der Gebäudeauslastung. Ebenso sollten weitere DB-eigene oder räumlich nahe Rückbauprojekte ausfindig gemacht werden, um einen generellen **Austausch von Bauteilen oder Materialien** vorzubereiten.

- Eine **Wiedernutzung** von Bauteilen und Materialien sollte einem **Recycling** generell vorgezogen werden, da Produkte und Materialien im höchsten Wert erhalten werden sollten. Es ist beispielsweise oft ressourcensparender, ein Element im Ganzen wiederzuverwenden als die einzelnen Materialien zu trennen und in Recyclingkreisläufe zu geben. Bei neuen Maßnahmen im Gebäude sollte auf Langlebigkeit, Flexibilität, Austauschbarkeit und Rückbaubarkeit geachtet werden. Hierzu gibt es einen Rahmen der EU mit Indikatoren und Prioritäten Level(s), auf die jeweils verwiesen wird.

- Die Erstellung einer **Ökobilanz** ist notwendig. Diese ermöglicht eine bessere Übersicht über alle Aspekte des Zirkulären Bauens über den gesamten Lebenszyklus und unterstützt bei der Nachweiserbringung und Entscheidungsfindung sowie bei der Optimierung der Planung.

- Bestehende **Rahmenwerke und Leitlinien** wie die EU-Taxonomie, EU Level(s) (Handbuch zu Anpassungsfähigkeit und Umbau) und bereits definierte DB-Projektziele sind einzubeziehen.

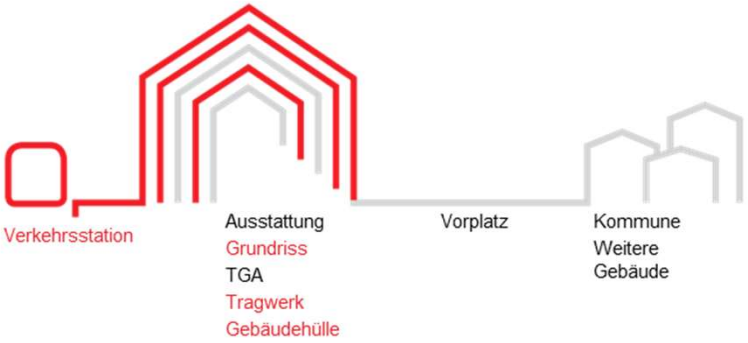
Zirkuläres Bauen
Workflow bis LPH2

DB InfraGO

	LPH0 Analyse	LPH1 Grundlagenermittlung	LPH2 Vorplanung
	Analyse und darauf folgende Priorisierung der Maßnahmen	**Klärung der Maßnahmen und deren Rahmenbedingungen**	**Abbildung der Maßnahmen und der KPIs im Variantenvergleich nach:**
1.1 Bestandserhalt vor Neubau	Bestandsaufnahme inkl. Substanz Gebäude, Bauteile, Materialien	Nachnutzungsmöglichkeiten	Anteil wiederverwendete Fläche [%] an der gesamten Bruttogeschossfläche [m²]
1.2 Gebäudeauslastung	Nutzergruppen und -zeiten	Möglichkeiten zur Erhöhung der Gebäudeauslastung (Nutzungen)	Personen pro m² und h
1.3 Langlebigkeit	Bauteilzustand und Nutzungsszenarien	Einsatz langlebiger Bauteile und Umnutzungsmöglichkeiten ohne bauliche Eingriffe	Lebensdauer und Life-Cycle-Cost [€/m²/Jahr]
1.4 Anpassungsfähigkeit	Bedarf in der Zukunft, momentane Flexibilität der Grundrisse	Bauliche Möglichkeiten zur Anpassungsfähigkeit vgl. EU Level(s)	Anpassungsmöglichkeiten und baulicher Aufwand für Änderungen
1.5 Zirkuläre Materialien	Wiederbenutzbares Material im Bestandsgebäude identifizieren; Materialplattformen und Hersteller identifizieren	Einsatzmöglichkeiten von wiederverwendeten/recycelten und erneuerbaren Materialien	Einsatz von wiederverwendeten/recycelten und erneuerbaren Materialien in %
1.6 Kreislaufgerechte Konstruktion	Bauteilverbindungen und -schichten	Bedingungen zur Rückbaubarkeit	Berücksichtigung von Reparaturmöglichkeit und Rückbaubarkeit
1.7 Nachhaltiger Rückbau	Zurückzubauende Bauteile und Materialien	Nachnutzung der Bauteile planen	Zur Wiedernutzung und Recycling bereitgestellte Bauabfälle in % der Gesamtmasse in kg

Maßnahme 1.1

Bestandserhalt vor Neubau



Nutzung von Bestandsgebäuden

Im Vordergrund steht die Vermeidung von intensivem Materialeinsatz durch Nachnutzung von Gebäuden, Elementen und Bauteilen. Die Weiternutzung von Bestandsgebäuden birgt gegenüber dem Neubau Einsparpotenziale. Bestandsgebäude müssen flexibel in Nutzung gehalten und ertüchtigt werden.

1 Nachnutzung bestehender Empfangsgebäude

- Bestandserhalt hat höchste Priorität: Der Gebäudeerhalt ist das wirksamste Mittel, um die graue Energie möglichst lange zu nutzen, Treibhausgasemissionen der Baustoffherstellung zu vermeiden, Materialressourcen einzusparen und Abfall zu vermeiden
- Falls Bestandsabriss notwendig wird, sollte dies nur als selektiver Rückbau erfolgen; Nachweis eines ökobilanzierten Vorteils eines Neubaus gegenüber dem Bestandserhalt notwendig
- Bei Bedarf kann durch Teilrückbau oder Erweiterung die Gebäudegröße an neue Gegebenheiten angepasst werden (Anforderungen an zusätzliche Räumlichkeiten sind zu überprüfen und die Nachnutzung bestehender Strukturen zu bevorzugen)
- Bestandsanalyse: BIM Modell als Grundlage empfehlenswert
- Zum Erhalt einer denkmalgeschützten Fassade können verbesserte Dämmwerte durch Maßnahmen an Verglasung und Dach erreicht werden

2 Wiedernutzung einzelner Bauteile

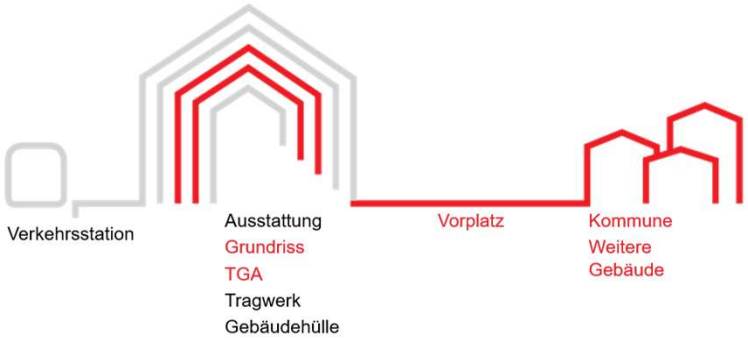
- Erhalt und Wiederverwendung einzelner Gebäudeteile, um ihren maximalen Wert zu behalten, d. h. Nachnutzung vor Rezyklierung oder Ersatz
- Vorhandene Bauteile können repariert, ertüchtigt oder umplatziert werden (ein vollständiges Gebäudeinventar ist hierzu notwendig):
  - gerade in der Fassade liegt ein großes Potential beim Austausch von Verglasungen oder der Ertüchtigung von Paneelen bei relativ geringem Aufwand
  - Bodenbeläge und andere Bauteile können gereinigt und wiedergenutzt werden
  - Urban Mining Plattformen, die sich auf die Bewertung, Wiederverwendung und Vermittlung von bestehenden Bauteilen spezialisiert haben, sind hierbei hilfreich

Nachweis: Angabe der Wiederverwendung vorhandener Nutzfläche: Anteil der wiederverwendeten Fläche [%] an der gesamten Bruttogeschossfläche [m²]

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 1.2

Gebäudeauslastung



Maximierung der Raumnutzung

Wichtig ist die Optimierung der Nutzung von Räumen in den Empfangsgebäuden und die Minimierung nutzungsfreier Zeiten, Stichworte „Multi-use“ und „Space Sharing“. Die Gebäude werden so über den gesamten Tagesverlauf besser genutzt, Flächenbedarf reduziert und zusätzlicher Neubau wird vermieden. Durch diese höhere Nutzungsintensität wird die Wirtschaftlichkeit der Empfangsgebäude gesteigert.

3 Flexibilität in der Nutzung schaffen

- Analyse von Leerstand (auch temporär und zu verschiedenen Tages- und Nachtzeiten) sowie die Analyse des aktuellen und zukünftigen Bedarfes
  - Hierzu zählt die Planung für zukünftiges Personenaufkommen im Bahnverkehr des jeweiligen Bahnhofes und die Möglichkeit, Wartebereiche zu erweitern oder einer anderen Nutzung zuzuführen
- Für weitere Nutzungen planen und vorrüsten, v. a. sollte die TGA-Planung flexibel gestaltet sein und zukünftige Nutzungen ermöglichen (Flexible Flächenaufteilung im Grundriss und in der technischen Gebäudeausrüstung (TGA))
- Flächen sollen mehrere funktionale Zwecke ohne größere Nachrüstungen erfüllen können, z. B. durch größere Stützenabstände, nicht tragende/modulare Innenwände, einfacher Zugang zu Technik wie u. a. Haustechnikkanälen; bei allen Ansätzen ist auf die Verträglichkeit mit Materialeffizienz zu achten

4 Einfügen von Pop-up Bereichen und Modulen

- Integration von Pop-up Räumen und Modulen, um weitere Nutzungen und spätere Änderungen innerhalb bestehender Flächen zu ermöglichen
- Auf diese Weise können historische Architektur und Räume erhalten bleiben und rücksichtsvoll neue Nutzungen integriert werden, hierzu müssen folgende Punkte in der Planung berücksichtigt werden:
  - Mögliche Nutzungen für die Größe vorhandener Empfangsgebäude identifizieren und mit Bedarfen der Stadt/Gemeinde/Nutzern abgleichen
  - Integration der Nutzungen durch wenig invasive Anpassungen, wie z. B. Raum-in-Raum Konzepte – dies ist besonders in großen Bahnhofshallen hilfreich (gesteigerte Energieeffizienz durch z. B. selektive Klimatisierung der einzelnen Module)

Nachweis: Angabe des Nutzungspotenzials: Nutzungspotenzial Personen/m² oder Personen/h

Maßnahme 1.3

Langlebigkeit



Werterhalt und Wertsteigerungspotenzial

Langlebigkeit beinhaltet die Nutzung langlebiger Produkte und Materialien sowie eine auf Langlebigkeit angepasste Raumgestaltung, d. h. die Auslegung auf eine möglichst lange Lebensdauer des Gebäudes. Hierzu gehört die Bevorzugung des Einbaus von hochwertigen, langlebigen und widerstandsfähigen Produkten zur Reduzierung der Abnutzung.

5 Langlebige Architektur und Nutzung

- Eine lange Lebensdauer von Empfangsgebäuden kann dazu beitragen, die Folgekosten zu reduzieren, d. h. weniger Neubau und weniger kostspielige Anpassungen/Umbauten werden notwendig
- Zusätzlich zum Einsatz von langlebigen Materialien/Bauteilen ist die Reduzierung von Abnutzung und die Vermeidung von Vandalismus notwendig, z. B. durch Vermeidung von versteckten/ungenutzten Bereichen, verbesserter Sichtbarkeit, weiträumiger Durchwegung und einem gesamtheitlich qualitativ hochwertigen Erscheinungsbild
- Die Planung soll nutzerfokussiert und im menschlichen Maßstab sein, d. h. die Bedürfnisse, Präferenzen und das Raumerleben leiten die Planung (z. B. durch die Anordnung und Zugänglichkeit sowie Licht/Raumklima/Proportionen von Räumen)
- Der Austausch von Elementen soll rücksichtsvoll gegenüber der ursprünglichen architektonischen Intention erfolgen

6 Langlebige Materialien und Bauteile einsetzen

- Aufgrund der hohen Nutzungsfrequenz und Beanspruchung bzw. Abnutzung in Empfangsgebäuden sind langlebige Materialien und Bauteile von großer Bedeutung
- Zusätzlich zur Betrachtung der Langlebigkeit einzelner Materialien ist es notwendig, die Austauschfrequenz der Materialien zu bestimmen und es zu ermöglichen, einzelne Materialien austauschen zu können, ohne dabei Schaden an anderen Materialien zu verursachen
- Die Planung fokussiert sich auf die Lebensdauer von Materialien und Bauteilen mit einem Fokus auf den Schutz unterliegender Strukturen,
  d. h. langlebigere Materialien und Bauteile zur Erhöhung der Lebensdauer des Gebäudes und damit reduzierter Lebenszykluskosten

Nachweis: Angabe der Lebenszykluskosten und Durchführung einer Lebenszyklusanalyse/Whole-Life-Carbon Assessment, um über den gesamten Lebenszyklus hinweg den Ressourcen- und Investitionsaufwand zu optimieren: Lebenszykluskosten (LCC) in [€/m²/Jahr] & Lebenszyklusanalyse (LCA) in [CO2e/m²/Jahr]

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 1.4

Anpassungsfähigkeit



Gebäudenutzungen anpassen

Empfangsgebäude behalten in der Regel ihre Hauptnutzung über längere Zeit bei. Auf sich verändernde Raumbedarfe und Angebote bzw. Nutzungen sollte reagiert werden können, um die Lebensdauer des Gebäudes zu verlängern und den Gebäudewert über den gesamten Lebenszyklus aufrecht zu erhalten.

7 Anpassungsfähigkeit des Entwurfs

- Bauliche Änderungen und die Anpassung des Gebäudes an veränderte Nutzungsanforderungen v. a. in vermieteten Flächen sollten möglich und einfach umsetzbar sein
- Das Rahmenwerk EU Level(s) 2.3 gibt relevante Parameter hierfür, beispielsweise die Weite des Stützenrasters, das Fassadenmuster, die Verlegung und Erreichbarkeit der TGA, flexible Innenwände
- Die Anpassungsfähigkeit sollte auch für sich ändernde Umwelt- und Klimabedingungen mitgeplant werden:
  - Durch Resilienz der Gebäudehülle gegen Wetterextreme und Regulierung des Innenraumes bei unterschiedlichen Außenbedingungen, beispielsweise durch konstruktive Verschattung, Dach- und Fassadenbegrünung (Regenwasserrückhaltung), Verschattung und Photovoltaik (Energiegewinnung und Verschattung)

8 Modulare Bauteile und standardisierte Maße

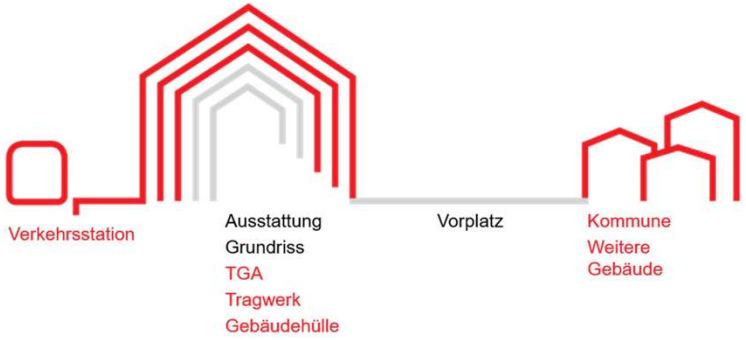
- Durch den Einsatz standardisierter Maße und Bauteile ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass Reparaturen, Ersatz und Umbauten einfach durchgeführt werden können
- Wenn Hersteller zu Beginn einbezogen werden, können Bedingungen für Take-Back-Schemes (Rücknahme) berücksichtigt werden
- Modulare Wand- und Bodensysteme schonen Ressourcen und vermeiden Abfall:
  - Raumaufteilungen können geändert und Bauteile wiedergenutzt werden
  - Wenn möglich, kann die Wiederverwendung in anderen Empfangsgebäuden erfolgen
  - Standardisierte Maße in der Planung verringern Verschnitt und Abfall auf der Baustelle

Nachweis: Nachweis der Möglichkeit einer zusätzlichen/alternativen Nutzungsart inkl. Betrachtung von Nutzungsoptionen und Aufteilungen: Alternative Grundrisse mit Nutzungsoptionen (vgl. EU Level(s) Indikator 2.3)

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 1.5

Zirkuläre Materialien



Sekundär- und erneuerbare Materialien

Es handelt sich um die maximale Verwendung von nachwachsenden, rezyklierten oder wiederverwendeten Rohstoffen zur Sicherstellung biologischer Abbaubarkeit bzw. eines geschlossenen Materialkreislaufes und der Vermeidung des Verbrauchs von neuen, nicht erneuerbaren Materialien.

9 Sekundärmaterialien

- Diese Produkte und Materialien können im technischen Kreislauf (d. h. ein geschlossener Kreislauf für nicht biologisch abbaubare Produkte, welcher keinen Abfall generiert) wiederverwendet, repariert, aufbereitet und recycelt werden
- Fokus auf Struktur/Tragwerk und Gebäudehülle, da diese i. d. R. über 50 % des gesamten Materialverbrauchs des Gebäudes ausmachen
- Analyse verfügbar werdender Materialien in vergleichbaren Projekten im DB-Portfolio
- Fokus bei neu notwendigen Produkten und Bauteilen auf recycelte/wiederverwendete Produkte besonders im Bereich Fassade und TGA-Ausrüstung (z. B. recycelte Fassadenpaneele); bei der Auswahl können Materialbanken wie z. B. Concular hilfreich sein

10 Erneuerbare Materialien

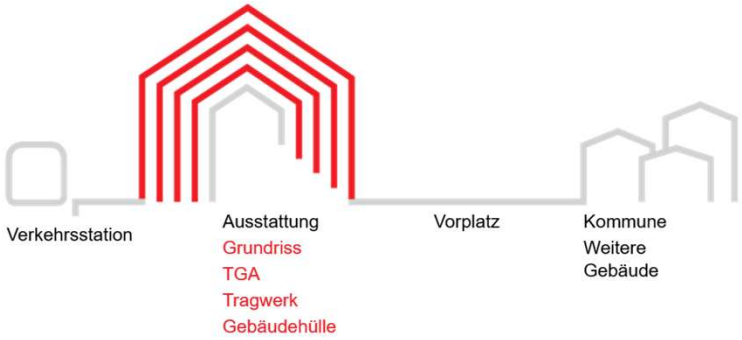
- Schnell erneuerbare Materialien werden im biologischen Kreislauf (d. h. ein Kreislauf, in welchem die Produkte am Ende der Lebensdauer entweder wiederverwendet, repariert, aufbereitet, recycelt oder letztlich biologisch abgebaut werden) durch Prozesse wie Kompostierung und anaerobe Vergärung regeneriert
- Eingesetzt werden u. a. Dämmungen (Hanfschüttung, Korkplatten, Stroheinblasdämmungen), Textilien (Filz, Hanf, Leinen), Lehmbaustoffe und Holz; diese beeinflussen außerdem das Raumklima positiv
- Schnell erneuerbare Materialien (vollständige Erneuerung < 10 Jahre) sollen vor den erneuerbaren (> 10 Jahre) bevorzugt werden
- Es ist zu berücksichtigen, dass diese Materialien möglichst unbehandelt bleiben und nicht zu Verbundwerkstoffen zusammengeführt werden, v. a. wenn die Einzelkomponenten nicht alle umweltverträglich, d. h. biologisch abbaubar, sind

Nachweis: Angabe zu nachwachsenden, wiederverwendeten und rezyklierten Rohstoffen: Anteil Materialien [%] in [kg] der Gesamtmasse oder in [CO2e/m²] aus nachwachsenden, wiederverwendeten oder rezyklierten Rohstoffen

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 1.6

Kreislaufgerechte Konstruktion



Rückbaupotenzial am Ende der Lebensdauer

Die Wahrscheinlichkeit, ob ein Gebäude oder seine Bauteile wiedergenutzt werden, hängt von der Demontage-, Wiederverwendungs- und Recyclingfähigkeit ab. Durch ein Mitdenken der Rückbaubarkeit in der Planung kann ein Einfluss darauf genommen werden, ob Bauteile später im Kreislauf bleiben oder Abfall werden.

11 Zugänglichkeit

- Rückbaubarkeit und Trennbarkeit von Gebäuden und einzelnen Bauteilen sind Grundvoraussetzungen für zirkuläre Gebäude
- Um materialschonend sanieren und aufwerten zu können, sollte ein einfacher Zugang zu allen Gebäudeteilen möglich sein. Hierbei gilt:
  - Je kurzlebiger ein Bauteil ist, desto einfacher muss es erreichbar sein. Das Rahmenwerk EU Level(s) 2.4 gibt relevante Parameter hierfür, beispielsweise das Verfügbarmachen von Bestandszeichnungen, den Einbezug von Informationen über Rückbautechniken, die Sicherstellung, dass die Befestigungen nach dem Bau leicht zugänglich sind und die Dimensionierung der Komponenten für die manuelle Handhabung
- Einfache Zugänglichkeit und Rückbaubarkeit verringert außerdem mögliche Betriebsbeeinträchtigungen bei Umbaumaßnahmen

12 Trennbarkeit

- Die Trennbarkeit von Bauteilen in einzelne Produkte und Materialien ist grundlegend für kreislauffähiges Bauen, denn so können Bauteile ohne Schäden entnommen und weitergenutzt werden. Außerdem kann so das Zurückführen der Materialien in den Kreislauf gewährleistet werden.
- Durch Trennbarkeit kann der Werterhalt sichergestellt werden
  - Das Rahmenwerk EU Level(s) 2.4 gibt relevante Parameter hierfür, beispielsweise das Vermeiden der Verwendung von Harzen, Klebstoffen und Beschichtungen; die Verwendung nicht zusammengesetzter Bodensysteme; die Verwendung von Bauteilen aus einzelnen Materialien; die Verwendung von vorgefertigten Elementen
  - Erstellen eines Rückbauhandbuches inklusive Angaben zu Zugänglichkeit, Trennbarkeit und Demontage

Nachweis: Angaben zum Rückbau/Demontage der genutzten Komponenten: Anteil Materialien [%] in [kg] der Gesamtmasse oder in [CO_2e/m^2] welche einer Wiederverwendung zugeführt werden können

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 1.7

Nachhaltiger Rückbau



Abfall durch Nachnutzung vermeiden

Bau- und Abbruchabfälle sind einer der größten Abfallströme in der EU und machen etwa 25-30 % des gesamten EU-Abfallaufkommens aus. Daher besteht die Notwendigkeit, Bauabfälle weg von der Deponierung und zurück in den Baustoffkreislauf zu leiten, d. h. Bausysteme und Komponenten einer Nachnutzung zuzuführen.

13 Selektiver Rückbau

- Bei Abbruchmaßnahmen soll die weitere Nutzung von Bauteilen und Produkten untersucht werden (Verlängerung der Lebenszeit und Reduzierung neuen Materialverbrauches)
- Hierzu ist die Bewertung der anfallenden Bauteile und Materialien notwendig, wie z. B. durch die Erstellung eines Rückbaukonzeptes inkl. möglicher Rückbauoptionen für das Lebensende von Bauteilen oder des Gesamtgebäudes und einer Analyse der technischen Wiederverwendbarkeit von Materialien und Bauteilen
- Bei der Neuplanung bzw. beim Umbau bestehender Gebäude muss die gezielte Demontage von Beginn an berücksichtigt werden und die Vermeidung von Abfall oberste Priorität bekommen
- Eine Untersuchung von Haftung und Gewährleistung bei Wiederverwendung von Materialien und Bauteilen ist notwendig

14 Verfügbarmachen von Materialien

- Bauteile und Materialien sollen durch gezielte Demontage für andere Projekte verfügbar gemacht werden
- DB-interner Fokus auf Verfügbarmachung von Materialien und Bauteilen für andere DB-Empfangsgebäude (aufgrund ähnlicher Typologie und Baujahr); ggf. Nutzung des existierenden Schienennetzes für diesen Austausch
- Entwicklung einer Materialbank / eines Materialhandbuches, um die Materialien und Bauteile für andere Stakeholder und Projekte zur Verfügung zu stellen oder Einbindung in eine existierende Materialbank wie Concular

Nachweis: Angaben zu den verfügbaren Materialien und Bauteilen: Rezyklierung von Baustellenabfällen/Rückbau in [%] der Gesamtmasse

Zirkuläres Bauen
Leitfragen und Nachweise

1.1 Bestandserhalt vor Neubau: Wurde das Wiederverwendungspotential des Bestandsgebäudes und der einzelnen Bauteile analysiert und bewertet?

- ☐ Anteil der wiederverwendeten Fläche [%] an der gesamten Bruttogeschossfläche [m²]

1.2 Gebäudeauslastung: Gibt es interessierte zukünftige Mieter oder Nachbarschaftsinitiativen? Wurde eine Analyse zur Gebäudeauslastung in Personenanzahl und Zeiträumen durchgeführt?

- ☐ Nutzungspotenzial Personen/m² oder Personen/h

1.3 Langlebigkeit: Wurde beim Entwurf auf Flexibilität ohne notwendige bauliche Anpassungen geachtet? Wurde bei der Wahl neuer Materialien auf Langlebigkeit und Resistenz geachtet?

- ☐ Lebenszykluskosten (LCC) in [€/m²/Jahr] und Lebenszyklusanalyse (LCA) in [CO2e/m²/Jahr]

1.4 Anpassungsfähigkeit: Wurden beim Entwurf mögliche bauliche Änderungen durch flexible Stützenraster, Deckenhöhen, und anpassungsfähige TGA vorgesehen?

- ☐ Alternative Grundrisse mit Nutzungsoptionen (vgl. EU Level(s) Indikator 2.3)

1.5 Zirkuläre Materialien: Wurde nach Quellen für wiederverwendete, rezyklierte und nachwachsende Rohstoffe und Materialien gesucht? Wurden Urban Mining Plattformen und relevante Industrien kontaktiert?

- ☐ Anteil Materialien [%] in [kg] der Gesamtmasse oder in [CO2e/m²] aus nachwachsenden, wiederverwendeten oder rezyklierten Rohstoffen

1.6 Kreislaufgerechte Konstruktion: Wurden reversible Konstruktionen, die Erreichbarkeit und Trennbarkeit der einzelnen Bauteile im Sinne des Schichtenmodells (d. h. Betrachtung der separaten Layer) berücksichtigt?

- ☐ Anteil Materialien [%] in [kg] der Gesamtmasse oder in [CO2e/m²], welche einer Wiederverwendung zugeführt werden können

1.7 Nachhaltiger Rückbau: Wurden rückgebaute Bauteile und Abbruchmaterial aufgenommen und wurden für die Einschätzung des Weiterverwendungspotenzials, in anderen Sanierungsprojekten der DB, in Urban Mining Plattformen, für Hersteller und Recyclingfirmen, Experten hinzugezogen?

- ☐ Rezyklierung von Baustellenabfällen/Rückbau in [%] der Gesamtmasse

Für alle Maßnahmen:

- ☐ Die unter Gesetze und Verordnungen gelisteten DB-Regelwerke wurden eingehalten
- ☐ Für alle priorisierten Maßnahmen wurden die LPH1 Rahmenbedingungen und die LPH 2 Konzept und Optionenvergleiche erarbeitet (inkl. Nachweis der KPI‘s)
- ☐ Eine Lebenszyklusanalyse für das Gesamtkonzept unter Einbeziehung aller Maßnahmen wurde durchgeführt [kg CO2e/m² BGF]; inkl. Optionenvergleiche und Abwägungen unterschiedlicher Herangehensweisen

Zirkuläres Bauen

Gesetze und Verordnungen (Stand 2024)

Internationale Ebene

EU-Taxonomie – Hinweise für Renovierung von bestehenden Gebäuden

Relevanz SDG: Kriterien zur Renovierung bestehender Gebäude

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Finanzierung/Berichterstattung

Relevante Inhalte zu zirkulärem Bauen:

Die EU-Taxonomie definiert sechs Kriterien für den „substanziellen Beitrag" zur Kreislaufwirtschaft:

1. Vorbereitung der anfallenden Bau- und Abbruchabfälle zu Wiederverwendung/ Recycling. Mind. 70% (Masse in kg); natürlich vorkommendes Material (nach 2000/532/EG) ausgenommen.
2. Berechnung der Lebenszyklusemissionen ab dem Zeitpunkt der Renovierung. Offenlegung für Investoren und Kunden auf Wunsch.
3. Einbeziehung von Konzepten für die Gestaltung für Anpassungsfähigkeit und Rückbaubarkeit. Vgl. ISO 20887:2020.
4. Beibehaltung von mind. 50% des ursprünglichen Gebäudes (BGF nach DIN 277).
5. Einhaltung von Schwellenwerten für den Einsatz von Primärrohstoffen für die drei schwersten Materialkategorien (Masse in kg)
6. Abbildung der Gebäudemerkmale inkl. Verwendete Materialien und Komponenten mittels digitaler Hilfsmittel zum Zwecke von Wartung, Wiederverwendung und Recycling.

Hinzu kommen die „do no significant harm" Kriterien der Bereiche Klimaschutz, Klimaanpassung, Wasser, Umweltverschmutzung und Biodiversität.

Info: Link

EU-Level(s) Indikatoren zur Nachhaltigkeit

Relevanz SDG: Kriterien zur Nachhaltigkeit von Bauprojekten

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Berichterstattung/Dokumentation/als Leitlinien

Relevante Indikatoren zum Zirkulären Bauen:

- Levels(s) Indikator 2.1: Leistungsverzeichnisse, Materialien und Lebensdauern *Link*
- Level(s) Indikator 2.2: Bau- und Abbruchabfälle und –materialien *Link*
- Level(s) Indikator 2.3: Entwurf für Anpassungsfähigkeit und Umbau *Link*
- Level(s) Indikator 2.4: Entwurf für Rückbau, Wiederverwendung und Recycling *Link (Englisch)*

ISO 20887:2020-01 Planung von Rückbaubarkeit und Anpassbarkeit

Relevanz SDG: Anforderungen und Leitlinien zum Planen der Rückbaubarkeit und Anpassbarkeit

Internationaler Standard, nicht verpflichtend

Die Norm ISO 20887:2020-01 liefert Grundsätze und konkrete Anforderungen und Leitlinien zum Planen der Rückbaubarkeit und Anpassbarkeit.

Die Norm definiert drei Konstruktionsprinzipien für die Anpassungsfähigkeit:

1. Flexibilität (Multifunktions-/Nutzungskonzepte);
2. Umbaubarkeit (Gestaltung des Tragwerks auf solche Weise, dass der Innenraum flexibel umgebaut werden kann, wenn sich die Nutzerbedürfnisse wesentlich ändern);
3. Erweiterbarkeit (Gestaltung des Tragwerks und der Außenwände auf solche Weise, dass Aufstockungen und Anbauten mit minimalem Eingriff in die Bausubstanz sowie maximaler Wiederverwendung demontierter Bauteil möglich sind)

Sowie sieben Konstruktionsprinzipien für den Rückbau:

1. Leichter Zugang zu Komponenten (zwecks Demontage/Anpassung/Wartung);
2. Unabhängigkeit (von Gebäudehülle, Tragwerk, Gebäudetechnik, Ausstattung; insbesondere von lang- und kurzlebigen Komponenten für Erleichterung von Recycling oder Aufrüstung und für maximale Wiederverwertung);
3. Vermeidung unnötiger Behandlungen und Beschichtungen (in solchen Fällen, wo dadurch die Wiederverwendbarkeit eingeschränkt wird);
4. Unterstützung von Kreislaufwirtschafts-Geschäftsmodellen (Einsatz von Komponenten, die wiederverwendet, renoviert, wiederaufbereitet und/oder recycelt werden können und/oder zu großem Anteil aus recyceltem Material bestehen);
5. Einfachheit (Minimierung der Anzahl verwendeter Materialien, Elementen und Komponenten; Robustheit gegenüber Schäden und für leichte Trennung für Recycling und Wiederverwendung)
6. Standardisierung (Verwendung von Norm-Dimensionen/Komponenten/Verbindungen/ etc. sowie modulare Entwurfskonzepte für Vereinfachung von Demontage und Wiederverwendung/Recycling)
7. Rückbau-Sicherheit (Rückbauplanung bereits im Entwurf mit einbeziehen und langfristig dokumentieren, sodass Rückbau sicher vollzogen werden kann)

Norm: Link

Nationale Ebene

Kreislauf Wirtschaftsgesetz (KrWG)

Relevanz SDG: Förderung von Kreislaufwirtschaft und umweltverträgliche Bewirtschaftung von Abfällen Verpflichtend

Das deutsche Kreislaufwirtschaftsgesetz erfordert die Prüfung der Nachnutzungspotenziale jeder Rückbaumaßnahme – von Vermeidung über Wiederverwendung bis Verwertung (§ 6 Abs. 1 KrWG). Für die EU Taxonomy „Transition to Circular Economy" DNSH- und SC-Kriterien wie auch § 14 Abs. 2 des KrWG sind zudem 70% der Gewichtsprozente in hochwertigen Kreisläufen wie Wiederverwendung und Recycling zu führen.

Info: Link

DB-Regelwerke

Ril 813

Praxishandbuch Bau

Beschaffungsgrundsätze (Ril 208)

Anlagentypen-Verantwortliche (ATV)

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Bauliche und technische Anlagen Bahnsteige, Bahndächer, Bahnsteighallen, Einhausungen, EG bauliche Anlagen, Treppen und Rampen, Unter- und Überführungen m. uPva, Wind- und Wetterschutz

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Nachhaltigkeit PV

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

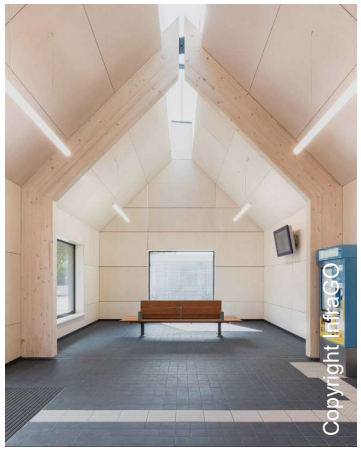
Zirkuläres Bauen

Umsetzungsrelevante Best Practices



1 Triton Square, London, UK





"Kleiner grüner Bahnhof„, Zorneding, DE

1 Triton Square, London, UK
Wiedernutzung von Fassadenpaneelen
Für das Bestandsgebäude von 1990 wurde ein Sanierungskonzept entwickelt, das durch den Gebäudeerhalt 40 000 t CO_2 einsparen und 30 % schneller abgeschlossen werden konnte, als ein vergleichbarer Neubau. 3 500 m² Fassadenpaneele wurden in einer nahegelegenen Pop-up-Fabrik renoviert. Die Paneele wurden inspiziert, grundgereinigt, aufgearbeitet und wieder angebracht. Durch die Wiedernutzung der Fassadenpaneele konnte im Vergleich zu einer neuen Fassade eine Kostenersparnis von 66 % erreicht werden. Link

„Kleiner grüner Bahnhof“, Zorneding, DE
Modularer Rückbaubarer Holzbau
Die DB Infrago AG hat ein innovatives Konzept für den „Kleinen gruenen Bahnhof” in Zorneding entwickelt. Die Vorfertigung der Module ermöglicht eine schnelle und effiziente Planung sowie Bauausführung des 200 m² großen Gebäudes. Das Holz für das Gebäude stammt aus der Region und die einzelnen Bauelemente wurden in einem traditionellen Holzbaubetrieb in Regensburg gefertigt. Die Module sind rückstandsfrei rückbaubar und modular erweiterbar. Link

K118 Winterthur, CH
sekundär genutzte Bauteile und Materialien
Eine bestehende Lagerhalle wurde, mit dem Ziel ausschließlich bereits vorhandene Bauteile aus Rückbauten zu verwenden, aufgestockt. Der Planungsprozess kehrte sich dabei um. Er begann mit der Materialsammlung und veränderte sich mit der voranschreiten der Planung. Link

Concular Urban Mining Plattform
Analyse von Rückbau und Vermittlung von Bauteilen
Concular unterstützt die Deutsche Bahn bei der Entwicklung einer Urban Mining Strategie. Hierbei prüft Concular die Qualität von Bauteilen und Materialien in Rückbauobjekten und erfasst diese digital zur Materialvermittlung zum Verkauf im Vertriebsnetzwerk. Concular unterstützt ebenfalls bei der Rückbauvergabe und der Abwicklung bis zum Wiedereinbau oder Recycling. Hierdurch können Emissionsreduktionen, Abfallminderung und Kosteneinsparungen erzielt werden. Link

Pretty Plastics Fassadenpaneele
Bauteile aus rezyklierten Abfallprodukten
Pretty Plastics ist ein Hersteller welcher Bauprodukte aus 100% rezyklierten Materialien anbietet. So werden Abfallprodukte in langlebige Fassadenpaneele umgewandelt. Wiederverwendete Materialien sind z. B. Gebäudematerialien wie alte Fensterrahmen und Regenrohre. Die Fassadenpaneele sind aus 100 % recyceltem Plastik hergestellt und tragen so zur Reduzierung des Abfalls, welcher auf Mülldeponien landet, bei. Link

BioBuild Fassadenpaneele
Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen
Das BioBuild Fassadenpaneel besteht aus zwei Biokomposit-Außenschalen aus Flachsgewebe und biobasiertem Harz mit einer zentralen Schicht aus Dämmmaterial. Die einzelnen Fassadenelemente werden als komplett vorgefertigte Elemente auf die Baustelle geliefert. Link

Indirekte Emissionen



Indirekte Emissionen

Indirekte Emissionen (oder: graue Energie; graue Treibhausgasemissionen) im Gebäudelebenszyklus umfassen die Emissionen, welche sich aus der Herstellung von Baumaterialien und Bauelementen, der Errichtung des Gebäudes sowie der Nutzung und Instandhaltung des Gebäudes ergeben.

Indirekte Emissionen stellen einen beträchtlichen Anteil an den Gesamttreibhausgasemissionen eines Gebäudes dar und werden zum Erreichen von Klimaneutralität immer wichtiger.

» **Ziel** ist es, nicht nur die Emissionen im Betrieb eines Gebäudes zu vermeiden, sondern auch die indirekten Emissionen zu berücksichtigen und zu reduzieren.

Die Reduzierung indirekter Emissionen ist entscheidend, da sie oft einen großen Teil der Gesamtemissionen ausmacht. Indirekte Emissionen sind ein zentraler Bestandteil umfassender Nachhaltigkeitsstrategien, die darauf abzielen, Unternehmen langfristig umweltfreundlicher und effizienter zu machen.

Indirekte Emissionen
Übersicht der Maßnahmen

Herstellung

2.1 CO_2-arme Materialität und Bausubstanz

Minimierung der indirekten Emissionen von Materialien und Bauteilen durch CO_2-arme Prozesse und Suffizienz.

1. *Optimierter Entwurf und Suffizienz*
2. *Produkt- und Materialauswahl*

Errichtung

2.2 CO_2-armer Bauprozess

Optimierung von Bauprozessen durch Reduzierung von indirekten Emissionen für den Transport zur Baustelle und deren Betrieb.

3. *Transport zur Baustelle*
4. *Baustellenoptimierung*

Nutzung

2.3 CO_2-arme Nutzungsphase

Minimierung der indirekten Emissionen während der Nutzungsphase des Gebäudes inkl. Nutzungsänderungen.

5. *Instandhaltung und Instandsetzung*
6. *Austausch und Modernisierung*

Das Handlungsfeld Indirekte Emissionen hat hohe Überschneidungen mit dem Handlungsfeld 1 „Zirkuläres Bauen“: i. d. R. führen Maßnahmen zum Zirkulären Bauen ebenfalls zu Emissionseinsparungen. Besonders für die Nutzungsphase (Maßnahme 2.3) bestehen darüber hinaus hohe Überschneidungen mit dem Handlungsfeld 3 „Energieeffizienz“: in Anlehnung an die Lebenszyklusphasen (DIN EN 15978) wird im Bereich Nutzung zusätzlich zu den hier beschriebenen Maßnahmen der Energieverbrauch im Betrieb betrachtet (vgl. Handlungsfeld 3). DIN EN 15978 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden: die Maßnahmen des Handlungsfeldes Indirekte Emissionen wurden in Anlehnung and die hier beschriebenen Phasen entwickelt.

● *Lösungsansätze*

Vorgehen:

- Auf dem Weg zur Klimaneutralität von Gebäuden sind **indirekte Emissionen** von großer Bedeutung; hierbei soll der gesamte Lebenszyklus von der Herstellung, Errichtung, Nutzung bis zur Entsorgung betrachtet werden. Die Herstellungsphase beschäftigt sich mit der Herstellung aller Materialien und Elemente für das Gebäude; die Errichtungsphase beschäftigt sich mit der Zeit ab Werk für Gebäude und Bauteile bis zur Fertigstellung des Bauwerks; die Nutzungsphase beinhaltet die gesamte Nutzungsdauer des Gebäudes inkl. Nutzungsänderungen und die Entsorgungsphase beinhaltet das Lebensende (vgl. HF Zirkuläres Bauen).

- Die Erstellung einer **Lebenszyklusanalyse** (LCA/Ökobilanz) ist zur umfassenden Betrachtung der Emissionen notwendig und sollte bereits in den frühen Leistungsphasen, u. a. LPH0/1, genutzt werden. Hierbei kann mit Annahmen und Überschlagsrechnungen gearbeitet werden, welche im weiteren Verlauf präzisiert werden. LCAs sollten in jeder Leistungsphase durchgeführt werden, parallel zur Kostenbetrachtung, und können durch BIM-Modelle bzw. BIM-integrierte LCA Tools unterstützt werden, (z. B. OneClick LCA oder eTool LCD (BIM-enabled).

- Im gesamten Lebenszyklus müssen Abwägungen möglicher Zielkonflikte zwischen den Maßnahmen der Handlungsfelder Indirekte Emissionen, Energieeffizienz und Zirkuläres Bauen getroffen werden.

- Bestehende Rahmenwerke und Leitlinien wie die DIN EN 15978 und 15804 zur Nachhaltigkeit von Bauwerken, dem **EU Level(s)** Indikator 2.1 (Erderwärmungs-potenzial (GWP) entlang des Lebenszyklus) und bereits definierte DB-Projektziele sind einzubeziehen.

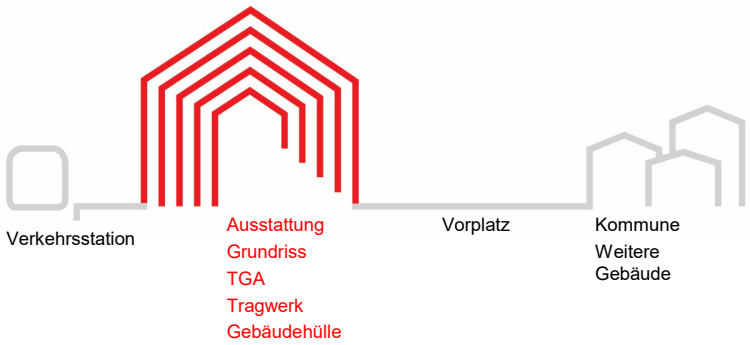
Indirekte Emissionen
Workflow bis LPH2

DB InfraGO

	LPH0 Analyse	LPH1 Grundlagenermittlung	LPH2 Vorplanung
	Analyse und darauf folgende Priorisierung der Maßnahmen	**Klärung der Maßnahmen und deren Rahmenbedingungen**	**Abbildung der Maßnahmen und der KPIs im Variantenvergleich nach**
2.1 CO_2-arme Materialität und Bausubstanz	Flächen- bzw. Umbaubedarf identifizieren und Suffizienzmaßnahmen betrachten (bes. Flächenbedarf)	Suffizienz und Entwurfsoptimierungsmöglichkeiten; Bedarf und Verfügbarkeit von CO_2-armen Materialien prüfen (EDPs der verwendeten Materialien)	Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO_2e/m² BGF]; gesonderte Angabe Module Herstellung A1-A3 nach DIN 15978; Optionenvergleich nach baulichen Maßnahmen, Materialeinsatz, Materialauswahl
2.2 CO_2-armer Bauprozess	Örtliche Gegebenheiten inklusive Verkehrslage, Platzangebot; lokale Versorger, Energieversorgung der Baustelle	Notwendigkeit von Erdarbeiten/ Behelfsmaßnahmen/Baustelleneinrichtung; Transport und Abfallmanagement auf der Baustelle mitdenken; Effizienzmaßnahmen identifizieren	Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO_2e/m² BGF]; gesonderte Angabe Module Errichtung A4-A5 nach DIN 15978; Optionenvergleich nach Konstruktionsarten, Bauzeit, Energieeffizienz des Bauprozesses
2.3 CO_2-arme Nutzungsphase	Analyse typischer Reinigungszyklen; Identifizieren von Materialien und Gebäudeteilen mit häufigem Austauschzyklus	Identifizierung von Materialien und Gebäudeteilen mit Potenzial für eine längere Lebensdauer inklusive Lösungsansatz; Untersuchung möglicher Änderungszyklen/Nutzeränderungen im Gebäude	Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO_2e/m² BGF]; gesonderte Angabe Module Nutzung B2-B5 nach DIN 15978; Optionenvergleich nach Annahmen für Instandhaltung/ Reparaturen und Austausch/ Modernisierungsmaßnahmen

Maßnahme 2.1

CO_2-arme Materialität und Bausubstanz



Materialien und Bauteile optimieren

Durch die Minimierung der indirekten Emissionen von Materialien und Bauteilen kann die graue Energie des Gebäudes beachtlich reduziert werden – die Rohstoffgewinnung, der Transport und die Herstellung von Materialien können bis zu 50 % der Treibhausgasemissionen eines energieeffizienten Gebäudes ausmachen (LETI Embodied Carbon Primer). Die Optimierung von Materialeinsatz und –auswahl sind grundlegend, um die Ziele eines klimaneutralen Gebäudes zu erreichen.

1 Optimierter Entwurf und Suffizienz

- Minimierung der indirekten Emissionen durch Betrachtung der eingesetzten Materialmengen / Verringerung des Materialeinsatzes
- Suffizienz: Überprüfung der tatsächlich notwendigen Flächen und Volumen; ggf. Fokus auf Verkleinerung bzw. bei Erweiterungen auf effiziente Raumvolumen und Proportionen zur Verringerung des Materialaufwandes (dies spiegelt sich ebenfalls positiv in den Bauwerkskosten und v. a. dem Energieverbrauch wider)
- Leichtbauweise: Reduzierung des Gewichtes bzw. der Eigenlast der Bauteile wo möglich: Überprüfung welche Lasten/Spezifikationen tatsächlich notwendig sind, um Vorgaben zu erfüllen; Überdimensionierung vermeiden / Spannweiten minimieren; beim Innenausbau z. B. die Oberflächenmaterialien durch sichtbares Tragwerk bzw. TGA-Systeme reduzieren
- Verringerung von Abfällen und Energieaufwand durch Nutzung modularer, vorgefertigter bzw. präzise gefertigter Bauteile

2 Produkt- und Materialauswahl

- CO_2-arme (low-carbon) Materialien und Produkte im Bauprozess: Gewinnung, Transport, Herstellung nach "Cradle2Cradle" Prinzip
- Bauteile mit der größtmöglichen Wirkung durch LCA in Varianten projektspezifisch ermitteln (oft: Tragwerk, Fassade, TGA)
  - Tragwerk: z. B. Holz/Holzhybrid, grüner Konstruktionsstahl, klinkeroptimierte Betone (u. a. CEM II/III; alternative Bindemittel)
  - Dämmung: z. B. Glasschotter unter der Bodenplatte, nachwachsende Materialien (u. a. Holzweichfaser, Hanf, Zellulose)
  - Innenausbau: z. B. Linoleum, Kork, Bambus, Holz, rezyklierte Produkte. In Empfangsgebäuden und Mieterflächen großer Beitrag aufgrund häufiger Austauschzyklen durch Abnutzung und Nutzungsänderung
- Materialien mit Umweltproduktdeklarationen (EPDs) bevorzugen; Materialauswahl nach Lebensdauer und Wiederverwendungs-/ Rezyklierungsfähigkeit (vgl. 1.5, 2.3)

Nachweis: Durchführung einer Lebenszyklusanalyse/Whole-Life-Carbon Assessment unter separater Angabe der Treibhausgasemissionen für die Module Herstellung A1-A3 nach DIN 15978: Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO_2e/m² BGF]; EDPs der verwendeten Materialien (soweit möglich)

Maßnahme 2.2

CO_2-armer Bauprozess



Reduzierung indirekter Emissionen Transport und Betrieb

Der Bauprozess umfasst die Errichtung des Bauwerkes vom Transport der Materialien und Geräte zur Baustelle bis hin zum Ressourcenverbrauch auf der Baustelle. Bei energieeffizienten Gebäuden kann der Bauprozess bis zu 5% der Treibhausgasemissionen ausmachen (LETI Embodied Carbon Primer). Optimierungen des Transportes zur Baustelle sowie ein effizienter Betrieb dieser sind hier besonders wichtig.

3 Transport zur Baustelle

- Reduzierung der Emissionen ausgehend vom Transport der (baureifen) Materialien/Produkte und Geräte zur Baustelle. Beim Rückbau und bei der Entsorgung sollten die Emissionen ebenfalls betrachtet werden, vgl. 1.7.
- Einbindung lokaler Materialien und Hersteller: Dadurch kann die Verfügbarkeit gesichert und der Transport emissionsarm gestaltet werden (zu bedenken sind dennoch die Gesamtemissionen bei z. B. lokalem Hersteller mit nicht-lokalen Materialien)
- Beim Transport der Materialien spielt das Gewicht eine große Rolle; geringere Emissionen durch leichte Materialien
- Fokus auf erneuerbare Energien im Transport; die DB besitzt bereits ein Streckennetz für den nachhaltigen Transport; alle Empfangsgebäude sind über das Schienennetz erreichbar; Nutzung dieser ist zu prüfen

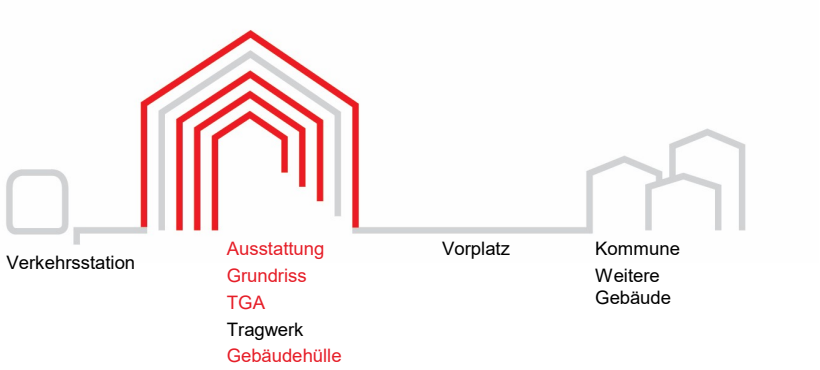
4 Baustellenoptimierung

- Reduzierung der Emissionen ausgehend vom Betrieb der Baustelle durch:
  - Vorfertigung: Durch den Einsatz vorgefertigter Bauteile wird das Abfallaufkommen reduziert und der Bauprozess beschleunigt, was gleichzeitig die Baustellenzeit und den Lärm vor Ort minimiert
  - Maschineneinsatz: Nutzung emissionsarmer Maschinen und Minimierung des Maschineneinsatzes durch z. B. Vorfertigung und koordinierte Terminplanung; Minimierung des An- und Abtransportes von Maschinen
  - Baustelleneffizienz durch Bedarfsreduzierung für u. a. Heizung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung im Bauprozess; Energieeffiziente Beleuchtung; Betrieb der Bauheizung über Fernwärme (Antrag notwendig); Recyclingprogramm für anfallenden Abfall durch z. B. Bereitstellung designierter Container; Reduzierung von Behelfsmaßnahmen, Baustelleneinrichtung und Erdarbeiten

Nachweis: Durchführung einer Lebenszyklusanalyse/Whole-Life-Carbon Assessment unter separater Angabe der Treibhausgasemissionen für die Module Errichtung A4-A5 (und ggf. Entsorgung C1-C4) nach DIN 15978: Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO_2e/m² BGF]

Maßnahme 2.3

CO_2-arme Nutzungsphase



Minimierung der indirekten Emissionen in der Nutzungsphase

Die Nutzungsphase umfasst den Zeitraum von der Fertigstellung/Renovierung des Gebäudes bis zum möglichen Lebensende. Indirekte Emissionen in der Nutzungsphase können bei energieeffizienten Gebäuden bis zu 30% der Treibhausgasemissionen ausmachen (LETI Embodied Carbon Primer). Zur Reduzierung wird der Aufwand für die Instandhaltung bzw. Instandsetzung, für den Austausch und die Modernisierung in Betracht gezogen.

5 Instandhaltung und Instandsetzung

- Auswahl von Materialien und Bauprodukten unter Betrachtung des späteren Aufwandes für u. a. Reinigung, Aufrechterhaltung der funktionalen und technischen Qualität, Inspektionen, Reparaturen
- Bewusstsein der Betreiber für die Minimierung des Ressourcenverbrauches stärken durch regelmäßige Schulungen, digitale Gebäudeüberwachung, vorausschauende Wartung, Einplanung von Rezyklierung/Wiederverwendung bei Renovierungsarbeiten
- Einsatz von resistenten Bauteilen, schwer verschmutzbaren, leicht zu reinigenden Oberflächen / reinigungsfreundlichen Materialien; einfache Erreichbarkeit von Flächen und Bauteilen
- Prüfung von Möglichkeiten zur Verlängerung der Lebensdauer von Gebäudekomponenten um die Austausch-, Umbau- und Modernisierungszyklen so gering wie möglich zu halten (Priorisierung von Instandsetzung vor Austausch bes. bei gebäudetechnischen Anlagen inkl. Verkabelung/Verrohrung)

6 Austausch und Modernisierung

- Minimierung der Austausch- bzw. Modernisierungszyklen von Bauteilen und Gebäudeteilen; mehr Zyklen erhöhen die graue Energie des Gebäudes (Fokus auf die Bereiche mit oft hohem Austauschzyklus inkl. TGA-Systeme und Innenausbauelemente)
- Reduzierung der technischen Ausstattung durch Low-Tech-Ansätze wie der Ersatz von Kühlung durch konstruktiven Sonnenschutz; Fokus auf einfachere TGA-Systeme mit weniger Materialeinsatz und Möglichkeiten zum Austausch einzelner Teile sowie Rezyklierungsfähigkeit am Ende der Lebensdauer
- Planung für Nutzungsänderungen zur Minimierung des späteren Aufwands durch z. B. flexible Trennwände/Systeme und die Entwicklung eines Materialkatalogs für den Innenausbau (auch Mietflächen) mit Fokus auf zirkuläre/CO_2-arme Materialien
- Miet- und Rücknahmesysteme mit Herstellern evaluieren und entsprechende Hersteller bevorzugen

Nachweis: Durchführung einer Lebenszyklusanalyse/Whole-Life-Carbon Assessment unter separater Angabe der Treibhausgasemissionen für die Module der Nutzung B2-B5 nach DIN 15978: Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO_2e/m² BGF]; Materialhandbuch für den Innenausbau / Umbau und Modernisierung

Indirekte Emissionen
Leitfragen und Nachweise

2.1 CO_2-arme Materialität und Bausubstanz: Wurde das Gebäudevolumen optimiert (u. a. Minimierung des Raumbedarfes und Gebäudegesamtvolumens)? Wurde die Minimierung des Materialeinsatzes und Leichtbaumöglichkeiten vorrangig behandelt? Wurden Möglichkeiten zur Beschaffung von CO_2-armen Materialien überprüft?

- ☐ Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO2e/m² BGF]; gesonderte Angabe Module Herstellung A1-A3 nach DIN 15978; EDPs der verwendeten Materialien (soweit möglich)

2.2 CO_2-armer Bauprozess: Wurden die voraussichtlich anfallenden Emissionen für den Transport und den Baustellenbetrieb berechnet und Möglichkeiten zur Reduzierung identifiziert? Wurden Möglichkeiten zur Vorfertigung untersucht? Wurden lokale Hersteller identifiziert?

- ☐ Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO_2e/m² BGF]; gesonderte Angabe Module Herstellung A4-A5 nach DIN 15978

2.3 CO_2-arme Nutzungsphase: Wurde der Aufwand für die Instandhaltung und die Instandsetzung optimiert und dies vor Austausch und Modernisierung priorisiert? Wurden die Austauschzyklen optimiert und ein Leitfaden für ggf. notwendige Modernisierungsmaßnahmen erstellt?

- ☐ Lebenszyklusanalyse (LCA) in [kg CO_2e/m² BGF]; gesonderte Angabe Module Nutzung B2-B5 nach DIN 15978; Materialhandbuch für den Innenausbau/Umbau und Modernisierung

Übergreifend: Wurden die Synergien zwischen den Konzepten für Indirekte Emissionen, Zirkuläres Bauen und Energieeffizienz untersucht und widersprechen sich diese nicht? Wurden Abwägungen zwischen den Maßnahmen betrachtet und die mit dem größten Einfluss ausgesucht?

- ☐ Die Konzepte zu Indirekten Emissionen, Zirkulärem Bauen und Energieeffizienz sind widerspruchsfrei und unterstützen sich gegenseitig

Für alle Maßnahmen:

- ☐ Die unter Gesetze und Verordnungen gelisteten DB-Regelwerke wurden eingehalten
- ☐ Für alle priorisierten Maßnahmen wurden die LPH1 Rahmenbedingungen und die LPH 2 Konzept und Optionenvergleiche erarbeitet (inkl. Nachweis der KPI‘s)
- ☐ Eine Lebenszyklusanalyse für das Gesamtkonzept unter Einbeziehung aller Maßnahmen wurde durchgeführt [kg CO2e/m² BGF]; inkl. Optionenvergleiche und Abwägungen unterschiedlicher Herangehensweisen

Indirekte Emissionen

Gesetze und Verordnungen (Stand 2024)

Internationale Ebene

EU-Taxonomie – Hinweise für Renovierung von bestehenden Gebäuden

Relevanz SDG: Kriterien zur Renovierung bestehender Gebäude

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Finanzierung/Berichterstattung

Relevante Inhalte zu indirekten Emissionen:

Die EU-Taxonomie definiert Kriterien zum Klimaschutz, u. a.: Die Renovierung entspricht den geltenden Anforderungen für größere Renovierungen; oder alternativ: die Renovierung führt zu einer Verringerung des Primärenergiebedarfs um mindestens 30 %.

Hinzu kommen die „do no significant harm" Kriterien der Bereiche Klimaschutz, Klimaanpassung, Wasser, Umweltverschmutzung und Biodiversität.

Info: Link

EU-Level(s) Indikatoren zur Nachhaltigkeit

Relevanz SDG: Kriterien zur Nachhaltigkeit von Bauprojekten

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Berichterstattung/Dokumentation/als Leitlinien

Relevante Indikatoren für Indirekte Emissionen:

- Levels(s) Indikator 1.2: Erderwärmungspotenzial (GWP) entlang des Lebenszyklus (inkl. Checkliste zu relevanten Planungskonzepten zur Reduzierung von Emissionen, vgl. L1.4) Link

Dieser Indikator unterstützt die Quantifizierung des Erderwärmungspotenzials / des CO_2-Ausstosses über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes, von der Wiege bis zur Bahre (von der Gewinnung der verwendeten Rohstoffe bis zum Rückbau des Gebäudes bzw. zur Wiederverwendung/Recycling). Der Indikator unterstützt somit die Messung der grauen CO2-Emissionen von Baumaterialien über den gesamten Lebenszyklus.

Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)

Relevanz SDG: (zukünftige) Kriterien für Renovierungen und Neubau

Wird durch die Umsetzung in nationales Recht verpflichtend

Relevante Inhalte zu Indirekten Emissionen:

- Verpflichtung zum Erstellen einer Ökobilanz für Neubauten ab 2028. Darin Ausweis des CO2 Ausstoßes über den Lebenszyklus. Enthalten sind auch indirekte Emissionen, welche durch die Baumaterialien anfallen.
- Ab 2030 Einführung von Grenzwerten zu Treibhausgasausstößen. Festlegung der Grenzwerte geschieht noch durch nationale Gesetzgebung
- Ebenso enthalten sind Effizienzvorgaben zu Dämmung, Energieverbrauch und Materialwahl.

Info: Link

Nationale Ebene

DIN EN 15978 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden

Relevanz SDG: Nachhaltigkeit mit Fokus auf Ökobilanz

Nicht verpflichtend

Diese Norm stellt eine auf der Ökobilanz (en: Life Cycle Assessment, LCA) und anderen quantifizierten Umweltdaten basierende Berechnungsmethode zur Bewertung der umweltbezogenen Qualität eines Gebäudes sowie Hilfsmittel für das Berichtswesen und die Kommunikation des Ergebnisses dieser Bewertung zur Verfügung. Sie gilt für neue und bereits bestehende Gebäude sowie für Modernisierungen. Dieser Bewertungsansatz deckt alle Phasen des Gebäudelebenszyklusses ab und basiert auf den aus den entsprechenden Umweltproduktdeklarationen (EPD) entnommenen Daten, ihren "Informationsmodulen" (FprEN 15804) und gegebenenfalls sonstigen Informationen, die für die Ausführung der Bewertung der umweltbezogenen Qualität des Gebäudes erforderlich und maßgeblich sind. Die Bewertung schließt sämtliche im Verlauf des gesamten Lebenszyklusses des betreffenden Gebäudes verwendeten gebäudebezogenen Bauprodukte, -prozesse und -dienstleistungen mit ein.

Info: Link

DIN EN 15804 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

Relevanz SDG: Umweltproduktdeklarationen

Nicht verpflichtend

Diese Europäische Norm liefert grundlegende Produktkategorieregeln (PCR) für Typ-III-Umweltdeklarationen für Bauprodukte und Bauleistungen aller Art. Diese Norm ist anwendbar für Bauprodukte, Prozesse und Dienstleistungen.

Info: Link

DB-Regelwerke

Ril 813

Praxishandbuch Bau

Beschaffungsgrundsätze (Ril 208)

Anlagentypen-Verantwortliche (ATV)

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Bauliche und technische Anlagen Bahnsteige, Bahndächer, Bahnsteighallen, Einhausungen, EG bauliche Anlagen, Treppen und Rampen, Unter- und Überführungen m. uPva, Wind- und Wetterschutz

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Nachhaltigkeit PV

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Indirekte Emissionen

Umsetzungsrelevante Best Practices



„Kleiner grüner Bahnhof“, Haar, DE



HS2 Interchange Station, Birmingham, UK

„Kleiner grüner Bahnhof“, Haar, DE
Regionale Beschaffung und Vorfertigung
Der zweite aus Holz gefertigte Bahnhof im bayerischen Haar der DB InfroGO. Die Verwendung von Holzbauteilen führt hier im Bauprozess zu rund 50 Prozent weniger CO_2-Ausstoß als Baumethoden für herkömmliche Empfangsgebäude bei der DB. Noch dazu konnten damit Lieferketten verkürzt und die lokale Wirtschaft gestärkt werden, denn die Bauelemente wurden aus regionalem Holz in einem traditionellen Holzbaubetrieb der Umgebung gefertigt. Die Bauzeit konnte im Vergleich zu Neubauprojekten durch die Bauweise und Vorfertigung auf 12 Monate reduziert werden. Link

HS2 Interchange Station, Birmingham, UK
Minimierung durch Materialeffizienz
Der HS2-Bahnhof soll ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt für die West Midlands sein, der Solihull und das National Exhibition Centre (NEC) miteinander verbindet. Die Materialeffizienz wurde durch eine detaillierte Analyse der wichtigsten Baumaterialien und des Abfalls maximiert. Außerdem konnten dadurch und durch die Vorfertigung und Modularisierung die Emissionen minimiert werden. Es wurden durchweg nachhaltige und kohlenstoffarme Materialien verwendet, wobei Brettschichtholz im Vergleich zu Stahl hier eine erhebliche Kohlenstoffeinsparung von 400 Tonnen bietet. Während der Bauphase werden 95 % des Abbruchmaterials und der Abfälle nicht auf Deponien entsorgt. Link

Bahnhofsgebäude aus Holz, Kopenhagen, DK
Einsatz Kohlenstoffspeichernder Materialien
Wenn wir wollen, dass die Bahn weiter wächst, wie kann der Sektor seine Infrastruktur dekarbonisieren? Arup ist der Frage gemeinsam mit der Kopenhagener Metrogesellschaft (Metroselskabet) nachgegangen. Im Vergleich zu einer reinen Betonkonstruktion konnte durch den Einsatz von Holz der eingebettete Kohlenstoff um bis zu 50 % reduziert werden, was einer Einsparung von bis zu 150 000 kg CO_2e entspricht. Holz bietet auch Vorteile, die über die Kohlenstoffreduzierung hinausgehen: Sein geringeres Gewicht ermöglicht eine sicherere, schnellere und einfachere Konstruktion. Materiallieferanten und Bauunternehmen bestätigten ebenfalls, dass sie in der Lage sind, Bahnhöfe in Holzbauweise zu verwirklichen. Link

Coal Drops Yard, London, UK
Erhalt und Wiederbelebung historischer Bausubstanz
Die Wiederbelebung des Coal Drops Yard von einem ehemaligen historischen Bahngelände zu einem lebendigen Stadtviertel. Bei diesem Projekt wurden drei weitgehend verfallene historische Gebäude in ein beliebtes Einkaufs- und Gastronomieviertel umgewandelt, wobei der historische Charakter der Gebäude selbst erhalten blieb. Da die ursprüngliche Bausubstanz nicht bekannt ist, war es von entscheidender Bedeutung, sich einen Überblick über die strukturelle Kapazität und den Zustand des Gebäudes zu verschaffen, um so viel wie möglich von der viktorianischen Architektur zu erhalten. Link

Energieeffizienz



Energieeffizienz

Energieeffizienz ist zentral zur Reduzierung des Energieverbrauches. Durch die Minimierung des Bedarfes sowie der effizienteren Nutzung von Energie können Betriebskosten gesenkt werden, während Ressourcen geschont und Umweltauswirkungen minimiert werden.

Die Kombination aus einer Reduzierung des Energiebedarfes durch passive Gebäudeoptimierungen in Verbindung mit Effizienzsteigerungen durch Automatisierung, Anlageneffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien birgt großes Potential zur Reduzierung des CO_2-Fussabdrucks und der Reduzierung fossiler Energieträger.

» **Ziel** ist es, den Energieverbrauch von Gebäuden zu minimieren, ohne dabei die Funktionalität oder Leistung zu beeinträchtigen. Der Geschäftsbereich Personenbahnhöfe hat sich z. B. das Ziel gesetzt 35 % des Endenergieverbrauchs im Vergleich zu 2019 zu reduzieren.

Zur Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen kann die Energiehierarchie eingesetzt werden. Hierbei werden Maßnahmen nach Prioritäten zum Erreichen des Zieles nachhaltiger Energieversorgung klassifiziert: 1 Reduzierung Nachfrage/Nutzung; 2 Effizientere Systeme; 3 Nutzung erneuerbarer bzw. CO_2-neutraler Energien.

Energieeffizienz
Übersicht der Maßnahmen

DB InfraGO

Nutzenergie

3.1 Passives Design

Minimierung des Nutzenergiebedarfes durch bauliche Optimierungen zur Nutzung natürlicher Energiequellen.

1. *Geometrie und thermische Zonierung*
2. *Natürliche Belüftung und Beleuchtung*

3.2 Gebäudehülle

Thermische Optimierung der Gebäudehülle durch Dämmmaßnahmen und Aufwertung von Bauteilen.

3. *Fassaden- und Dachdämmung*
4. *Öffnungen und Verglasung*

Endenergie

3.3 Automatisierung

Monitoring und Automation zur Optimierung des Energieverbrauchs im Gebäude.

5. *Energiemonitoring*
6. *Bedarfsgesteuerte Konditionierung*

3.4 Anlageneffizienz

Effiziente Klimatisierungs-, Lüftung- und Beleuchtungssysteme zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs.

7. *Wärmerückgewinnung*
8. *Effiziente Anlagentechnik*

Primärenergie

3.5 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien zur Deckung des Restenergiebedarfes, nach passiven Maßnahmen und Effizienzsteigerung.

9. *Photovoltaik*
10. *Grüne Wärme*

● *Lösungsansätze*

Vorgehen:

- Zunächst sind die individuellen Gegebenheiten und Potentiale des jeweiligen Empfangsgebäudes (*z. B. Analyse bestehender Verbrauchsmuster, erneuerbarer Energiepotentiale und Aufwertungsmöglichkeiten)* zu analysieren.
- Es muss sichergestellt sein, dass Planungsentscheidungen die Energiehierarchie widerspiegeln – es soll versucht werden, den **Energiebedarf** des Gebäudes durch passive Maßnahmen und eine effiziente Gestaltung der Bausubstanz zu begrenzen, bevor die Optimierung der Systeme zur Bedarfsdeckung in Betracht gezogen wird (vgl. LETI-Climate Emergency Design Guide). Erst im Anschluss daran sollte die dann noch notwendige Versorgung **CO_2-neutral** gestaltet werden.
- **Thermisch-dynamische Simulationen** zur Bewertung verschiedener Gestaltungs- und Energieeffizienzmaßnahmen sollten, z. B. für Tageslicht, Luftströme und Sanierungsmaßnahmen, herangezogen werden. Eine **Lebenszyklusanalyse** für Effizienzmaßnahmen (wie bspw. Dämmung) ist außerdem notwendig, um eine Abwägung zwischen grauen Emissionen und Betriebsemissionen zu treffen. Die Nutzung von BIM-Modellen oder Digital Twins ist hierfür hilfreich.
- Bestehende Rahmenwerke und Leitlinien wie das **Gebäudeenergiegesetz (GEG),** Wärmeplanungs- und Energieeffizienzgesetz und bereits definierte DB-Projektziele sind einzubeziehen.

Energieeffizienz
Workflow bis LPH2

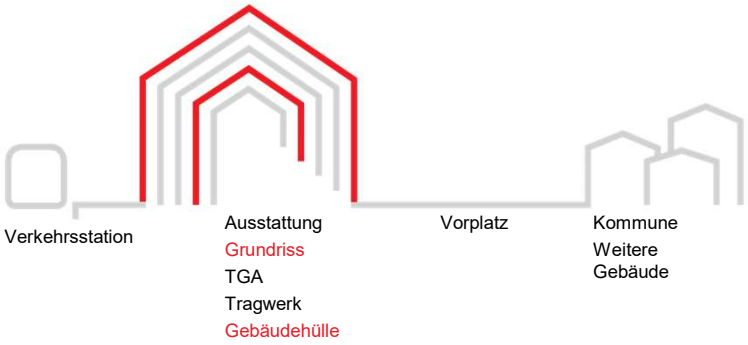
DB InfraGO

	LPH0 Analyse **Analyse und darauf folgende Priorisierung der Maßnahmen**	LPH1 Grundlagenermittlung **Klärung der Maßnahmen und deren Rahmenbedingungen**	LPH2 Vorplanung **Abbildung der Maßnahmen und der KPIs im Variantenvergleich nach:**
3.1 Passives Design	Thermische Zonen und Energiebedarf	Möglichkeiten zur Bedarfsreduzierung durch bauliche Maßnahmen (z. B. thermische Zonen, verringerte Volumen, natürliche Lüftung und Licht)	Nutzenergie in [kWh/(m²a)]/ Wirkbeitrag der gewählten Optimierungsmaßnahme
3.2 Gebäudehülle	Thermische Leistung der Gebäudehülle (inkl. der einzelnen Bauteile)	Möglichkeiten zur Verbesserung der thermischen Leistung/ Reduzierung der Wärmeverluste	Wärmedurchgangskoeffizient der Gebäudehülle in [W/(m²K)]/ Wirkbeitrag vs. CO_2 der Aufwertungsmaßnahme
3.3 Automatisierung	Verbrauch, Nutzungszeiten, Hauptverbraucher	Nutzungsszenarien und Bedarfe erstellen; Möglichkeiten zum Monitoring und Sichtbarmachen des Verbrauchs	Reduzierung des Endenergiebedarfs in [kWh/(m²a)] im Vergleich zu Business-as-Usual; Nutzungsszenarien priorisieren/ vertiefen
3.4 Anlageneffizienz	Abwärmequellen, bestehende Anlagentechnik und Effizienz	Möglichkeiten und Bedingungen zur Abwärmenutzung und Nachrüstung der Anlagentechnik	Reduzierung des Endenergiebedarfs in [kWh/(m²a)] im Vergleich zu Business-as-Usual; Leistungszahlen Wärmepumpen/ Kältemaschinen; Rückwärmezahlen RLT-Geräte
3.5 Erneuerbare Energien	Flächen, Bedarfe, Grüne Wärme Anschluss vs. vor Ort	Machbarkeit von Photovoltaik (DB Workflow PV) und Grüner Wärmeversorgung vor Ort	DB Workflow PV; Vor-Ort PV Produktion in [%] des Endenergiebedarfs in [kWh/(m²a)]; Prüfung Umstellung auf Grüne Wärme

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 3.1

Passives Design



Passive Maßnahmen zur Nutzenergiebedarfsreduzierung

Passive Maßnahmen sind bauliche Optimierungen zur besseren Nutzung natürlicher Energiequellen. Hierzu zählt die Schaffung eines angenehmen Raumklimas durch die Nutzung von Außentemperaturen, Sonnen- und Windenergie sowie klimatisch positiver Materialien. Ebenso reduzieren passive Maßnahmen den Bedarf an technischer Kühlung, Heizung, Belüftung und Beleuchtung.

1 Geometrie und thermische Zonierung

- Passive Maßnahmen inkl. effizienter Grundrissgestaltung sind nach der Energiehierachie der erste Schritt zur Energiebedarfsreduzierung (vor technischen Lösungen / Systemoptimierungen)*
- Die Geometrie der Räume (neue Aufteilung oder Nutzungszuordnung im Bestand) sollte sich am Energiebedarf für Kühlung, Heizung, Belüftung und Beleuchtung orientieren, d. h.:
  - Thermische Zonierung: Räume mit ähnlichem Heiz- und Kühlbedarf nahe zueinander anordnen (d. h. Anordnung nach Art und Tageszeit der Nutzung); bei Kühlbedarf wird die Anordnung an Südfassaden wo möglich vermieden
  - Thermische Pufferzonen durch z. B. die Vorlagerung von weniger beheizten Räume vor stark beheizten Räumen
  - Reduzierung von Raumfläche und/oder –höhe wo möglich
  - Vermeidung von Wärmeverlusten durch trennbare Zonen und z. B. Türen mit automatischer Schließung

2 Natürliche Belüftung und Beleuchtung

- Natürliche Belüftung und Beleuchtung zur Reduzierung des Energieverbrauches und Verbesserung des Raumklimas
- Natürliche Lüftung (z. B. Fugen, Fenster, Schächte) frühzeitig andenken; für Gebäude mit großem Volumen oder Nutzeranzahl, wie Empfangsgebäude ist eine kontrolliert natürliche Lüftung sinnvoll, d. h. natürliche Lüftung inkl. technischer Steuerung der Gebäudeöffnungen; Nutzung des Kamineffektes wo möglich, d. h. Abluft durch höhergelegene Fenster/Dachluken und Nachströmung von kalter Luft durch Fassadenöffnungen
- Im Bereich Beleuchtung ist die Nutzung von Tageslicht (direkt und indirekt) durch z. B. Fenster und Oberlichter zur Verringerung des Bedarfs an künstlicher Beleuchtung notwendig: die Ausrichtung der Verglasung muss den Sonnenverlauf und Licht- bzw. Wärmeeinfall beachten und wo notwendig anpassbare Verschattung integrieren (Diese Maßnahmen können ebenfalls den Heiz- und Kühlbedarf reduzieren)

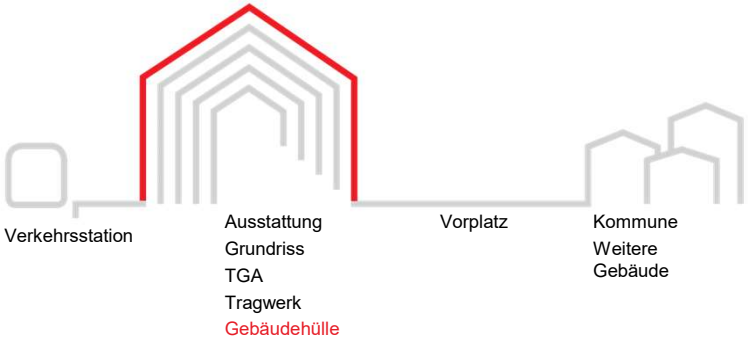
Nachweis: Angabe des Nutzenergiebedarfs (tatsächlich genutzte Energie im Gebäude) für Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung: Nutzenergie in [kWh/(m²a)]

** Energiehierarchie siehe auch: Institution of Mechanical Engineers: The Energy Hierarchy; verfügbar unter: https://shorturl.at/ONHqb*

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 3.2

Gebäudehülle



Optimierte Dämmung zur Nutzenergiebedarfsreduzierung

Die Gebäudehülle bietet eines der größten Potenziale zur Reduzierung des Energiebedarfes von Bestandsgebäuden. Dies wird durch die thermische Optimierung der Gebäudehülle, d. h. Fassade und Dach, inkl. Öffnungen und Verglasungen erreicht, besonders durch die Aufwertung von Bauteilen und Dämmmaßnahmen zur Vermeidung von Wärmeverlusten.

3 Fassaden- und Dachdämmung

- Thermische Optimierung in Verbindung mit Grüner Wärme (vgl. HF 3.5) birgt große Potenziale (Bedarfsreduzierung bei Deckung des Restbedarfs durch erneuerbare Energien); Bereiche mit Optimierungspotenzial: Außenwände, Dächer, Öffnungen, Verglasungen, Wände zwischen beheizten und weniger beheizten Gebäudebereichen (z. B. Büros und Wartebereiche), Kellerdecken
- Bei Bestandsfassaden sollte die Dämmung von Dach, optimierte Verglasung und ggf. Innendämmung vor dem Einsatz von Außendämmung betrachtet werden (Vorteile: Denkmalschutz, geringerer Materialeinsatz)
- Abwägung der aufgewendeten grauen Energie in CO_2 durch Dämmmaßnahmen zu Nutzenergiereduzierung ist notwendig
- Fassadenbegrünung / grüne Wand (vorgestellt) und Dachbegrünung zum Hitzeschutz durch Verschattung/Verdunstung

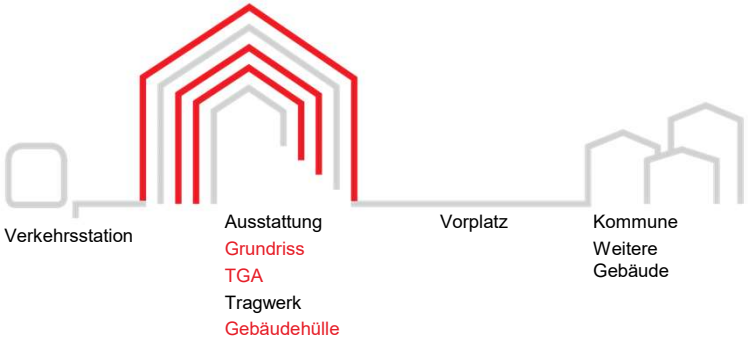
4 Öffnungen und Verglasung

- Die Aufwertung von Öffnungen und Verglasungen kann einen höheren Wirkungsgrad vs. Aufwand erreichen im Vergleich zum Aufwand für eine vollständige Dämmung (individuell abzuwägen)
- Zusätzlich zur Wärmeleitfähigkeit bzw. dem Wärmedurchgangskoeffizienten ist auf Folgendes zu achten:
  - Das Verhältnis von opaken zu transparenten Fassadenteilen, um ausreichend Tageslicht sowie Hitzeschutz und Wärmeeintrag zu gewährleisten (abhängig von der Jahreszeit)
  - Ein konstruktiver, möglichst außenliegender Sonnenschutz
  - Wärmeverluste durch Zugänglichkeit sind zu beachten, z. B. durch trennbare Zonen und automatische Türschließungen zur Vermeidung von Wärmeverlusten (vgl. HF 3.1); ebenso: Behaglichkeit Aufenthaltsflächen / offene Shopfassaden durch Simulation Luftströme beachten (Vermeidung von Türschleiern)

Nachweis: Angabe der thermischen Leistung (Wärmeschutz) der Gebäudehülle (Gesamtperformance): Wärmedurchgangskoeffizient der Gebäudehülle (Fassade; Dach; Öffnungen / Verglasung) in [W/(m²K)]

Maßnahme 3.3

Automatisierung



Betriebsoptimierung durch Monitoring und Automation

Energiemonitoring und Gebäudeautomation optimieren den Energieverbrauch von Gebäuden. Energiemonitoring überwacht den Verbrauch in Echtzeit, um so Optimierungspotenziale auszunutzen während automatisierte Systeme Heizung, Lüftung und Beleuchtung bedarfsgerecht steuern. Dies ermöglicht die Senkung von Betriebskosten durch eine effiziente Energienutzung, frühzeitige Fehlererkennung und gezielte Einsparungen.

5 Energiemonitoring

- Ein Energiemonitoring ist als Grundlage für die Reduzierung des Energieverbrauchs und zur Identifizierung von Optimierungs-potenzialen notwendig und in die Planung zu integrieren:
  - Monitoring nach Energieträgern und Hauptenergieverbrauchern /
    -nutzungszeiten um Ineffizienzen zu identifizieren
  - Unterzähler für alle Hauptenergieverbraucher (z. B. Raumnutzungen, Mieter) zur kontinuierlichen Auswertung inkl. Funktionsbeschreibung Energiemesskonzept/Zählerschema
  - Möglichst Sichtbarmachung von Verbrauchszahlen, über ein Gesamt-Dashboard für z. B. den Bahnhofsmanager und/oder ebenfalls für einzelne (Miet-)Flächen als Incentivierung zur Energieverbrauchsreduzierung-Überwachung
  - Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) bzgl. Gebäudeautomation (§71a) (digitale Energieüberwachungstechnik).

6 Gebäudeautomation

- Integriertes Gebäudeautomationssystem zur bedarfsgerechten Steuerung und Versorgung des Betriebes sowie kontinuierlicher Betriebsoptimierung: für die Reduzierung des Energiebedarfes ist die Anpassungsfähigkeit der Versorgung und Anlagentechnik an dynamische Betriebszeiten sicherzustellen (bedarfsabhängige Steuerung aller Sollwerte und Betriebszeiten):
  - Temperatur: Bedarfsgesteuerte Regelung zur Heiz- und Kühlsteuerung, inkl. Raumtemperatur- und Belegungs-Sensoren, um Heiz- und Kühlsysteme nur bei Notwendigkeit zu betreiben
  - Lüftung: CO_2-Sensoren und Luftqualitätsmesser zur Anpassung der Frischluftzufuhr an den tatsächlichen Bedarf
  - Beleuchtung: Integration von automatischer Lichtsteuerung (Zeitpunkt- oder Ereignisgesteuert)
  - Frühe Integration in TGA-Planung; Nachweis Automatisierungsgrad nach DIN V 18599-11: 2018-09

Nachweis: Angabe des Endenergiebedarfs: Reduzierung des Endenergiebedarfs in [kWh/(m^2a)] im Vergleich zu Business-as-Usual Bestandsgebäude vor der Aufwertung

Maßnahme 3.4

Anlageneffizienz



Effiziente Systeme zur Gebäudekonditionierung

Durch effiziente Klimatisierungs-, Lüftungs- und Beleuchtungssysteme wird der Endenergieverbrauch des Gebäudes reduziert. Dies bedeutet, dass das Gebäude weniger Energie aus lokaler oder regionaler/öffentlicher Versorgung (Erneuerbare als auch fossile Energieträger) beziehen muss. Außerdem werden CO_2 Emissionen im Zusammenhang mit der Energieversorgung reduziert.

7 Wärmerückgewinnung

- Wiedernutzbarmachung von thermischer Energie/Abwärme welche in anderen Gebäudesystemen entsteht
- Raumlufttechnische Anlagen sollen zur Minimierung des Wärmebedarfs mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung ausgestattet sein (bestehende Anlagen ohne Wärmerückgewinnung sollten ausgetauscht oder nachgerüstet werden)
- Identifizierung von Quellen für Abwärme (z. B. Serverräume, Kühlsysteme) und potenzieller Nutzung der Abwärme inkl. Integration in die Planung der Wärmeversorgung; ganzjährig anfallende Abwärme (z. B. aus Serverräumen) kann z. B. als Wärme für das Heizungssystem oder die Warmwasserbereitung nutzbar gemacht werden, z. B. durch Wärmepumpen/4-Leiter Wärmepumpen/Kältemaschinen, welche die Wärme auf das benötigte Temperaturniveau heben

8 Anlagentechnik

- Sicherstellung hoher Effizienzstandards der Anlagentechnik durch:
  - Kontinuierliche Bewertung und Überwachung bestehender Anlagen v. a. mit hohem Energieverbrauch (vgl. 3.3)
  - Einsatz moderner und effizienterer Pumpen und Ventilatoren: ggf. Stromverbrauchsreduzierung durch variable Volumenströme und Differenzdrücke (Nachrüstung mit geringem Aufwand, z. B. durch Austausch einer Komponente, präferieren)
  - Wärmepumpen und Kältemaschinen auf Basis energetisch günstiger Wärmequellen (z. B. Geothermie) sowie Flächenheiz- und -kühlsysteme
  - Einsatz energieeffizienter Beleuchtung zur Reduzierung des Strom- und Kältebedarfs
  - Thermische Zonierung (vgl. 3.1) zur Effizienzsteigerung der Abwärmenutzung durch zielgerichteten Einsatz

Nachweis: Angabe des Endenergiebedarfs: Reduzierung des Endenergiebedarfs in [kWh/(m^2a)] im Vergleich zu Business-as-Usual/Bestandsgebäude vor der Aufwertung sowie Angaben zur Performance der Wärmerückgewinnung und Anlagentechnik durch: Leistungszahlen der Wärmepumpen und Kältemaschinen [COP, SCOP, JAZ, EER, SEER in W/W]; Rückwärmezahlen der RLT-Geräte in [%]

Maßnahme 3.5

Erneuerbare Energien



Deckung des Restenergiebedarfes

Die nach den passiven Maßnahmen der Gebäudeoptimierung sowie der Automatisierung und Effizienzsteigerung noch notwendige Endenergie soll durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Die untenstehenden lokalen Maßnahmen unterstützen dieses Ziel: ggf. werden diese durch grüne Energieversoger supplementiert.

9 Photovoltaik

- Ziel DB: Integration von PV an Standorten mit Eigenbedarf, u. a. Empfangsgebäude; folgende Punkte sind zu beachten:
  - Teil der Analyse: Denkmal- und Brandschutz; Statik und Tragfähigkeit des Daches; abschätzbare (Dach-)Instandhaltungen in den nächsten 20 Jahren
  - Ausrichtung an derzeitigem und zukünftig erwartbarem Bedarf
  - Prüfung des Einsatzes von Speichern
  - Integriert: PV-Modul = Dachhaut/Fassade/Glasflasche
  - Aufdach: PV-Modul auf Dachhaut; Besonders (Flach-)Dächer mit südlicher Ausrichtung mit mind. 20 kWp Kapazität
  - Weitere Flächen prüfen: u. a. Bahnsteige, Vor- und Parkplätze

10 Grüne Wärme

- Alle Empfangsgebäude müssen auf grüne Wärmeversorgung umgestellt werden (Ziel DB); dies bedeutet, dass die wärmebezogenen Emissionen der Kategorien Scope 1 und 2 am Standort null sein müssen
- Im Kontext der neuen kommunalen Wärmeplanung ist zu prüfen, ob ggfs. eine Anschlusspflicht an Fernwärme relevant ist
- Bei eigener Wärmeversorgung ist der Einsatz von Wärmepumpen (Geothermie, Luft, Wasser) zu prüfen sowie das mögliche Erfordernis der Kombination mit PV
- Im Vergleich zur klassischen Wärmeversorgung sind abweichende Leistungsparameter (z. B. Vorlauftemperatur) zu berücksichtigen, welche Implikationen hinsichtlich Dämmung haben können
- Der hydraulische Abgleich, die Wärmeverteilung und die ggfs. notwendige Anpassung von Heizstrecken sind zu berücksichtigen

Nachweis: Durchführung des DB Workflows zur Photovoltaik: 1 Quick Check; 2 Potentialanalyse; 3 Wirtschaftlichkeitsprüfung; Angabe des Energieverbrauches des Gebäudes welcher durch vor-Ort PV Produktion gedeckt wird in [%] des Endenergiebedarfs in [kWh/(m²a)]; Nachweis über die Umstellung auf grüne Wärme

Energieeffizienz
Leitfragen und Nachweise

3.1 Passives Design: Wurde eine Standortanalyse (Windverhältnisse, Temperaturen, Gebäudeausrichtung) zur Identifizierung des Potentials passiver Wärmegewinne durchgeführt? Wurde das Bestandsgebäude im Hinblick auf thermische Zonen und den aktuellen Energiebedarf analysiert?

- ☐ Nutzenergie (Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung) in [kWh/(m²a)]

3.2 Gebäudehülle: Wurde die aktuelle thermische Leistung der Gebäudehülle analysiert? Wurden Möglichkeiten zur Optimierung erörtert und der CO_2-Einsatz zur Optimierung gegenüber dem Einsparungspotential abgewogen?

- ☐ Wärmedurchgangskoeffizient der Gebäudehülle (Fassade; Dach; Öffnungen/Verglasung) in [W/(m²K)]

3.3 Automatisierung: Wurden Verbrauch, Nutzungszeiten und Hauptverbraucher analysiert? Wurde ein System vorgesehen, um nutzungsspezifisch zu analysieren und bedarfsgerecht zu regeln? Wurde die Anpassungsfähigkeit der Anlagentechnik an dynamische Betriebszeiten sichergestellt?

- ☐ Reduzierung des Endenergiebedarfs in [kWh/(m²a)] im Vergleich zu Business-as-Usual oder Bestandsgebäude

3.4 Anlageneffizienz: Wurde eine Machbarkeitsstudie zu Potenzialen der Wärmerückgewinnung durchgeführt? Wurden die Effizienzstandards bestehender Anlagen überprüft und wo notwendig ein Konzept zur Nachrüstung erstellt?

- ☐ Reduzierung des Endenergiebedarfs in [kWh/(m²a)] im Vergleich zu Business-as-Usual/Bestandsgebäude; Leistungszahlen Wärmepumpen und Kältemaschinen; Rückwärmezahlen RLT-Geräte

3.4 Erneuerbare Energien: Wurden Potenziale für die Integration von Photovoltaik-Anlagen am Gebäude oder in anliegenden Außenflächen identifiziert (vgl. DB Workflow: 1. Quick Check; 2. PV Potentialanalyse; 3. PV Wirtschaftlichkeitsprüfung)? Wurde die Umstellung auf grüne Wärme geprüft?

- ☐ DB Workflow PV; Vor-Ort PV Produktion in [%] des Endenergiebedarfs in [kWh/(m²a)]; Umstellung auf Grüne Wärme

Für alle Maßnahmen:

- ☐ Team I.IPF 22, I.IPF 2 und DB Energie wurden einbezogen
- ☐ Die unter Gesetze und Verordnungen gelisteten DB-Regelwerke wurden eingehalten
- ☐ Für alle priorisierten Maßnahmen wurden die LPH1 Rahmenbedingungen und die LPH 2 Konzept und Optionenvergleiche erarbeitet (inkl. Nachweis der KPI‘s)
- ☐ Eine Gesamtenergiebilanz des Gebäudes unter Einbeziehung aller Maßnahmen wurde durchgeführt [kWh/(m2a)]

Energieeffizienz

Gesetze und Verordnungen (Stand 2024)

Internationale Ebene

EU-Taxonomie – Hinweise für Renovierung von bestehenden Gebäuden

Relevanz SDG: Kriterien zur Renovierung bestehender Gebäude

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Finanzierung/Berichterstattung

Relevante Inhalte zu Energieeffizienz:

Die EU-Taxonomie definiert Kriterien zum Klimaschutz, u. a.: Die Renovierung entspricht den geltenden Anforderungen für größere Renovierungen; oder alternativ: die Renovierung führt zu einer Verringerung des Primärenergiebedarfs um mindestens 30 %.

Hinzu kommen die „do no significant harm" Kriterien der Bereiche Klimaschutz (Das Gebäude dient nicht der Gewinnung, der Lagerung, dem Transport oder der Herstellung von fossilen Brennstoffen), Klimaanpassung, Wasser, Umweltverschmutzung und Biodiversität.

Info: Link

EU-Level(s) Indikatoren zur Nachhaltigkeit

Relevanz SDG: Kriterien zur Nachhaltigkeit von Bauprojekten

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Berichterstattung/Dokumentation/als Leitlinien

Relevante Indikatoren für Energieeffizienz:

- Levels(s) Indikator 1.1: Energieeffizienz in der Nutzungsphase (inkl. Checkliste zu den Energiebedarfen des Gebaeudes, vgl. L1.4) Link (Englisch)

Der Indikator misst die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes auf der Grundlage der berechneten oder tatsächlichen Energie, die verbraucht wird, um die verschiedenen Energiebedürfnisse zu befriedigen, die mit der typischen Nutzung des Gebäudes verbunden sind.

Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)

Relevanz SDG: (zukünftige) Kriterien für Renovierungen und Neubau

Wird durch die Umsetzung in nationales Recht verpflichtend

Relevante Inhalte zur Energieeffizienz:

- Verpflichtung zum Erstellen einer Ökobilanz für Neubauten ab 2028. Darin Ausweis des CO2 Ausstoßes über den Lebenszyklus. Enthalten ist auch die Energie, welche in der Nutzungsphase anfällt
- Anforderungen an die Intelligenzfähigkeit von Gebäuden. Ziel optimale Energienutzung und höher Energieeffizienz.(Bsp. Steuerung zur optimierten Zimmertemperatur)
- Regelmäßige Inspektionen von Heizungs- und Klimaanlagen (>70kW) mit dem Ziel Wirkungsgrad und Dimensionierung der Anlage für Gebäude zu überprüfen.
- Ebenso enthalten sind Vorgaben zur Erstellung von einer Ökobilanzierung zum mindern von Emissionen über den gesamten Lebenszyklus. Die Umsetzung der Anforderungen wird dann verpflichtend wenn größere Renovierungen, Veränderungen, oder ein Neubau vorgenommen wird. Bestand ist für fast alle Verpflichtungen ausgenommen.

Info: Link

Nationale Ebene

Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Relevanz SDG: Vorgaben für die Wärme/Kälte-Versorgung, Energieeffizienz in der Nutzung.

Bundesgesetz, verpflichtend

Relevante Inhalte zu Energieeffizienz:

- Regelungen zum Gesamtenergiebedarf bei Neubau § 15; § 10
- Mindestvorgaben zum Wärmeschutz (Dämmung) § 11
- Erweiterbarkeit (Gestaltung des Tragwerks und der Außenwände auf solche Weise, dass Aufstockungen und Anbauten mit minimalem Eingriff in die Bausubstanz sowie maximaler Wiederverwendung demontierter Bauteil möglich sind)
- Der Hauptfokus ist, der Einbau von Heizungen, welche durch erneuerbare Energien betrieben werden. Mit dieser Vorgabe werden fossile Heizungen bis 2045 außer Betrieb gesetzt. Verpflichtungen entstehen, mit Ausnahmen, vor allem bei Neubau und Sanierungen.

Info: Link

Wärmeplanungsgesetz

Relevanz SDG: Für die Planung und Entwicklung der Energieversorgung von Gebäuden

Bundesgesetz, nicht verpflichtend für die DB

Schreibt Kommunen vor einen Wärmeplan bis spätestens 2028 fertigzustellen.

Info: Link

Energieeffizienzgesetz

Relevanz SDG: Steigern der Energieeffizienz

Bundesgesetz, verpflichtend

Ziel des Gesetzes ist das Senken des Energiebedarfs, dazu gibt es die Verpflichtung zur Umsetzung eines zertifizierten Energie- oder Umweltmanagementsystems. Gilt für Unternehmen mit mehr als 7,5 Gigawattstunden Jahresverbrauch.

Info: Link

DIN-Normen

Relevanz SDG: Energieeffizienz und Wärme

- DIN 18599-11 (Vornorm): Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung Link
- DIN EN 12831-1/-3: Energetische Bewertung von Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast Link; Link
- DIN EN 17463: Bewertung von energiebezogenen Investitionen Link

DB-Regelwerke

Energieversorgung Produktionskonzept für PV

Ausstattungskataloge

Energiemanagementsystem

Klima-BV

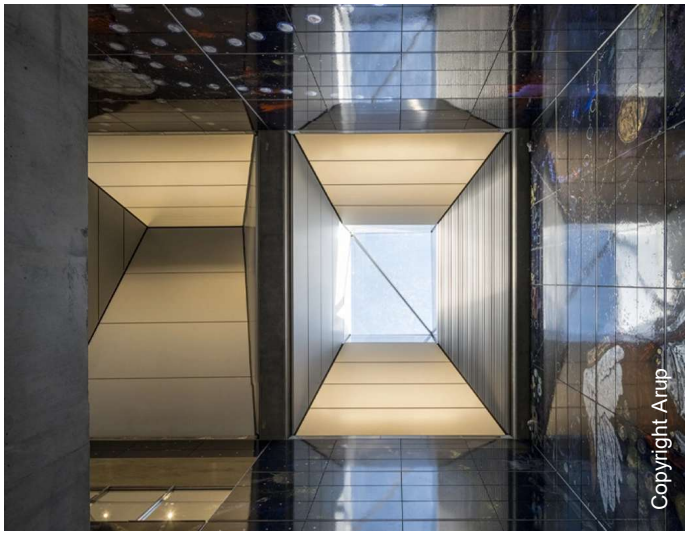
Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Bauliche und technische Anlagen Bahnsteighalle, Beleuchtung, EG bauliche und technische Anlagen, Höhenfördertechnik, Klima- und Lüftungsanlagen, Reisendeninformation, Unter- und Überführungen m. uPVA

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Nachhaltigkeit LED, PV

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Energieeffizienz

Umsetzungsrelevante Best Practices



Cityringen, Kopenhagen, DK



Grüner Bahnhof Horrem, DE

Cityringen Kopenhagen, DK
Natürliche und Energieeffiziente Beleuchtung
Die asymmetrischen, skulpturalen Oberlichter dienen nicht nur als Belüftungsöffnungen, sondern lassen auch natürliches Licht in die Bahnhöfe eindringen. Bei der architektonisch integrierten Beleuchtung werden „Origami-Decken“ als Reflektoren verwendet, die durch maßgeschneiderte LED-Beleuchtung ergänzt werden, um Blendung zu vermeiden. Link

Grüner Bahnhof Horrem, DE
Einsatz von Photovoltaik
Das Dach des Empfangsgebäudes ist mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet, dessen erzeugte Energie ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Für warmes Wasser innerhalb des Gebäudes wird der Einsatz von Kollektortechnik für die Brauchwassererwärmung genutzt. Link

Grüner Bahnhof Lutherstadt Wittenberg, DE
Einsatz von Kollektoren für Warmwasser
Das Gebäude ist mit einem Glasanteil der Fassade von 52 Prozent auf maximale Ausnutzung des Tageslichts und Transparenz für Übersicht und Orientierung ausgerichtet. Das Dach des Empfangsgebäudes ist mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet, dessen erzeugte Energie ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Für warmes Wasser innerhalb des Gebäudes wird der Einsatz von Kollektortechnik für die Brauchwassererwärmung genutzt. Geothermie beinhaltet die Nutzung von Erdwärme. Dabei wird ein Wärmepumpensystem installiert, welches durch Erdsonden Wasser zirkulieren lässt und die Energie an Heizkörper und Fußbodenheizung abgibt. Link

Taikoo Green Ribbon, Hong Kong
Natürliche Belüftung und Energieerzeugung
Taikoo Green Ribbon (Wettbewerbsbeitrag „Advancing Net Zero Ideas“ 2021) ist ein anspruchsvolles Nachhaltigkeitsprojekt für ein Hochhaus in Hong Kong und umfasst grüne Gestaltung, die menschliche Erfahrung, Ökologie und Nachhaltigkeit in einem kohärenten und Net-Zero architektonischen Konzept. Das Gebäude soll ein Energieerzeuger sein und beinhaltet die Energieerzeugung über die Fassade in algenbetriebenen Zellen oder durch Solarzellen und Windturbinen auf dem Dach. Der Einsatz von gebogenen Solarpaneelen bedeutet, dass das Gebäude jeden Tag länger mehr Energie erzeugen kann, was zur Energieautarkie des Gebäudes führt. Die Büroetagen und Gemeinschaftsräume werden nach Möglichkeit ganzjährig auf natürliche Weise belüftet, was durch innovative Lufteinzugsanlagen unterstützt wird. Link

HS2 Interchange Station, Birmingham, UK
Natürliche Belichtung und Belüftung
HS2 Interchange ist als wichtiger Verkehrsknotenpunkt für die West Midlands, UK, geplant und außerdem der erste Bahnhof, welcher eine BREEAM Outstanding Zertifizierung erreichen soll. Das Design des Bahnhofs maximiert das natürliche Tageslicht und die Belüftung, und der helle, luftige Innenraum wird ein hochwertiges Erlebnis bieten. Luft-Wärmepumpen und LED-Beleuchtung sind äußerst energieeffizient, und der Bahnhof und die Wartungsanlage der automatisierten Personenbeförderungsanlage verfügt über 2 000 m^2 Solarzellen, die kohlenstofffreien Strom erzeugen. Link

Klimaresilienz und Biodiversität



Klimaresilienz und Biodiversität

Infrastruktur und Städte stehen in Bezug auf Klimaresilienz und Biodiversität vor großen Herausforderungen. Durch den Klimawandel nehmen extreme Wetterereignisse wie Hitzewellen, Starkregen und Trockenperioden zu, was Infrastrukturen belastet und die Lebensqualität beeinträchtigt.

Der hohe Versiegelungsgrad stellt ein enormes Risiko für Überhitzung oder Überschwemmungen dar. Gleichzeitig sind städtische Grünflächen, die für die Kühlung und den Erhalt der Biodiversität entscheidend sind, oft knapp und fragmentiert.

» **Ziel** ist es, Bauwerke und städtische Räume so zu gestalten, dass sie den Herausforderungen des Klimawandels standhalten und gleichzeitig die natürliche Umwelt und die Aufenthaltsqualität fördern.

Klimaresiliente Gebäude sind widerstandsfähig gegenüber extremen Wetterbedingungen wie Hitzewellen, Starkregen und Stürmen, was ihre Langlebigkeit und Sicherheit erhöht. Gleichzeitig trägt die Integration von Biodiversitätsaspekten dazu bei, natürliche Lebensräume zu schützen und zu fördern.

Klimaresilienz und Biodiversität
Übersicht der Maßnahmen

Klimaresilienz

4.1 Schutz vor Extremwetter

Schäden an Empfangsgebäuden durch Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen vorbeugen.

1 *Schutz vor Starkregen und Hochwasser*
2 *Schutz vor Sturm*

4.2 Wassermanagement

Umgang mit der Ressource Wasser durch u. a. Regenwassernutzung, Bedarfsreduktion und Schwammstadt-Prinzip

3 *Wassernutzung*
4 *Schwammstadt-Prinzip*

4.3 Hitzereduzierende Planung

Reduzierung der Belastung durch Hitze im Gebäude bzw. des urbanen Hitzeinseleffekts in der Umgebung

5 *Verschattung und Kühlung*
6 *Hitzeinseln vermeiden*

Biodiversität

4.4 Natur und Biodiversität

Integration von Grün in die Planung und Förderung der Artenvielfalt von Flora und Fauna

7 *Natur und Entsiegelung*
8 *Biodiversitätsintegration*

4.5 Umweltauswirkungen des EGs

Minimierung der Auswirkungen des Gebäudes auf die Umgebung, Anwohner und Nutzer, Flora und Fauna.

9 *Spiegelung und Fallenwirkung*
10 *Licht- und Lärmemissionen*

● *Lösungsansätze*

Vorgehen:

- Die Planung eines klimaresilienten Bahnhofs und dessen Umfeldes erfordert eine frühzeitige Analyse von Erfordernissen und Rahmenbedingungen der Klimaanpassung. Hierbei geht das Thema Klimaresilienz in Teilen Hand in Hand mit Maßnahmen im Kontext Biodiversität.

- Durchzuführende Analysen beinhalten die Gefahrenbewertung des Standortes ggü. Klima- und Wetterereignissen, v. a. hinsichtlich des Starkregen- und Überflutungsrisikos oder dem Hitzeinseleffekt. Des Weiteren sollen bestehende Natur- und Biodiversitätsflächen sowie deren Qualitäten analysiert werden. Vom Gebäude ausgehende Gefahren, d. h. Licht- und Lärmemissionen sowie Spiegelung und Fallenwirkung des Gebäudes sollen ebenfalls bewertet werden.

- Zentral für die Auswahl Gebäude- bzw. Standortspezifischer Maßnahmen ist jeweils der Beitrag dieser zur Klimaresilienz bzw. zur Stärkung von Natur und Biodiversität. Für einige Maßnahmen ist die Einbeziehung der Umgebung des Empfangsgebäudes sinnvoll, u. a. des Vorplatzes, wodurch eine frühzeitige Einbindung der Kommune bzw. der Eigentümer notwendig wird. Ebenso ist es sinnvoll existierende Strategien und Pläne der Kommune zu untersuchen und die gewählten Maßnahmen hieran anzupassen (z. B. Hitzeschutzpläne, Biodiversitätsstrategien oder Klimaanpassungsstrategien).

- Zur Planung der Maßnahmen sind bereits definierte DB-Projektziele/-Strategien und bestehende Regelwerke und Leitlinien, wie EU Level(s) (Zunehmendes Risiko extremer Wetterereignisse; Nachhaltige Entwässrung), EU Biodiversitätsstrategie bzw. Nature Restoration Law sowie das Klimaanpassungsgesetz einzubeziehen.

Klimaresilienz und Biodiversität

Workflow bis LPH2

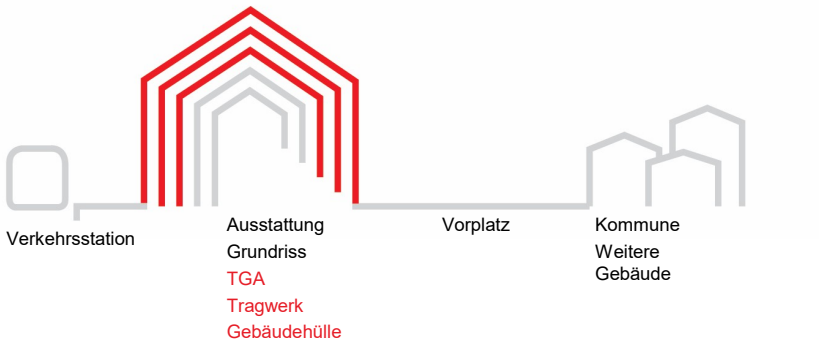
DB InfraGO

	LPH0 Analyse **Analyse und darauf folgende Priorisierung der Maßnahmen**	LPH1 Grundlagenermittlung **Klärung der Maßnahmen und deren Rahmenbedingungen**	LPH2 Vorplanung **Abbildung der Maßnahmen und der KPIs im Variantenvergleich nach:**
4.1 Schutz vor Extremwetter	Gefahrenbewertung: (z. B. über Gefahrenkarten; GIS-Analyse) inkl. Klima- und Wetterereignisse, Starkregenrisiko, Überflutungsrisiko	Identifizierung von Maßnahmen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegenüber extremen Wetterereignissen (direkt oder indirekt)	Beitrag der Maßnahmen zur Widerstandsfähigkeit des Gebäudes (Kosten und Nutzen)
4.2 Wassermanagement	Entwässerungsnetz in der Umgebung; Hochwassergefahr am Standort; aktueller Frischwasserverbrauch	Identifizierung von Maßnahmen zur Frischwassernutzungsreduzierung und Integration von naturbasierten Lösungen am Gebäude	Reduzierung Wasserverbrauch im Vergleich zu Business-as-Usual [%]; Anteil Regenwasser [%] am Gesamtverbrauch [m^3]; naturbasierte Lösungen [%] der Gesamtfläche [m^2] Gebäude
4.3 Hitzereduzierende Planung	Standortspezifische Sonneneinstrahlung; aktuelle Gebäudekühllasten	Möglichkeiten zur Verbesserung des Hitzeschutzes	Reduktion der Kühllasten [%] im Vergleich zu Business-as-Usual / vor Renovierung
4.4 Natur und Biodiversität	Örtliches Ökosystem; häufig vorkommende und zu schützende Flora und Fauna	Möglichkeiten der Integration von Natur- und Biodiversitätsflächen in den Entwurf	Natur- bzw. Biodiversitätsfläche [%] der Grundstücks- bzw. Gebäudegrundfläche
4.5 Umwelt-auswirkungen des EGs	Derzeitige Emissionen ausgehend vom Bestandsgebäude	Risikobewertung der Auswirkungen von Emissionen in der Bauphase und während der Nutzung	Konzept zur Reduzierung der vom Gebäude ausgehenden Emissionen

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 4.1

Schutz vor Extremwetter



Schäden an Empfangsgebäuden vorbeugen

Erhöhung der Resilienz (d. h. Widerstandsfähigkeit) von Gebäuden gegenüber Extremwetterereignissen, wie Starkregen, Hochwasser und Sturm. Gebäude, welche in Gefahrenzonen liegen, können Schäden durch Extremwetter durch bauliche Maßnahmen und Berücksichtigung dieser in der Planung reduziert bzw. vermieden werden.

1 Schutz vor Starkregen und Hochwasser

- Baulicher Schutz des Gebäudes und der Außenanlagen durch:
  - Technische Anlagen oberhalb des erwarteten Hochwasserspiegels planen bzw. umlegen; ggf. erhöhte Erdgeschosse
  - Abschirmung von Öffnungen, um Wassereindrang zu verhindern; falls notwendig: Schutzwände auf dem Gelände
  - Trocken- oder Nassabdichtung (äußere Bauwerksabdichtung) von Boden und Wänden und Wandverstärkungen oder strategische Öffnungen in den Wänden zur Reduzierung der Auftriebskräfte
- Umgang mit Oberflächenwasser durch:
  - Regenwasserrückhaltebecken, Rigolen und/oder Mulden zur Entlastung der Kanalisation (vgl. 4.2) und Entwässerungsplan (inkl. Angaben zu Auffang-/Versickerungskapazitäten)
  - Anpassung von Entwässerungssystemen (z. B. Kanäle) an größere Wassermengen prüfen (ggf. mit Kommune)

2 Schutz vor Sturm

- Durchzuführende Analysen:
  - Identifizierung der lokalen Windrisiken und Windbewegungen inkl. Exponiertheit des Standortes, potenzielle bestehende Abschirmungen; auf das Gebäude einwirkende Windlasten z. B. nach DIN EN 1991-1-4 berechnen
- Baulicher Schutz in Risikogebieten mit hohen Windlasten durch Abschwächungsmaßnahmen an der Gebäudestruktur wie:
  - Verwendung robuster Materialien und Bauweisen
  - Widerstandsfähige Dachkonstruktion, ggf. zusätzliche Aussteifung bei z. B. Giebeldächern und/oder Verwendung von Betondachplatten
  - Sturmklammern und Windsogsicherungen zur mechanischen Befestigung von Dachbauteilen
  - Rollläden o. ä. an Fenstern
  - Rauhe und unregelmäßige Oberflächen der Fassade

Nachweis: Durchführung einer Gefahrenbewertung des Standortes (z. B. über Gefahrenkarten; GIS-Analyse) inkl. Klima- und Wetterereignisse, Starkregenrisiko, Überflutungsrisiko; Beitragsbewertung der Maßnahmen zur Widerstandsfähigkeit des Gebäudes (Kosten und Nutzen)

Maßnahme 4.2

Wassermanagement



Umgang mit Wasser im und am Gebäude

Nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser durch u. a. Regenwassernutzung, Bedarfsreduktion und dem Schwammstadt-Prinzip, um Niederschläge vor Ort aufzunehmen. Diese Ansätze verhindern Schäden durch Extremwetterereignisse, reduzieren den Frischwasserverbrauch und unterstützen die Regulierung des Grundwasserhaushaltes.

3 Wassernutzung

- Minimierung des Frischwasserverbrauchs durch:
  - Reduzierung: Effiziente Armaturen/Installationen
  - Wiedernutzung: Wasserwiedernutzung (Grauwasser) und Regenwassernutzung integrieren (z. B. durch Sammlung auf dem Dach) ggf. ergänzt durch Aufbereitungsanlagen und Speicher für z. B. Toilette, Bewässerung, Kühlung
- Nachhaltige Entwässerung zum Umgang mit anfallendem Regenwasser (u. a. Starkregen, vgl. auch Schwammstadt) durch:
  - Wasserspeicherung in z. B. Zisternen zur späteren Nutzung im Gebäude und/oder zur Bewässerung von Außenanlagen
  - Kontrollierte Abgabe/Infiltrierung in Böden über temporäre Auffangbecken und Entwässerungsbereiche / nicht versiegelte Bereiche
  - Untersuchung Potential zur Klimatisierung mit Regenwasser (adiabate Abluftkühlung mit Regenwasser als Kühlmittel)

4 Schwammstadt-Prinzip

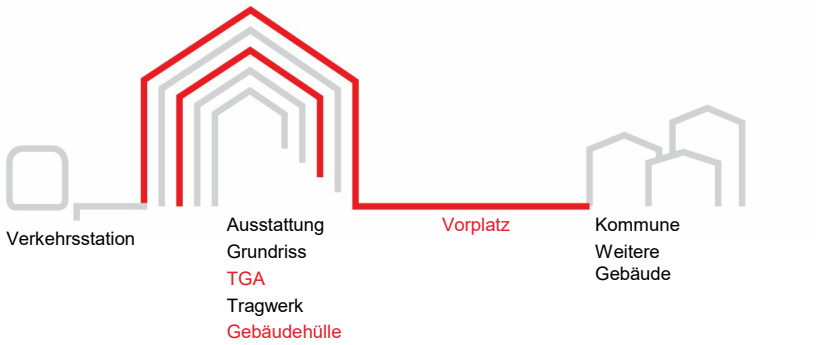
- Niederschlagsbewirtschaftungs-/Entwässerungskonzept nach Schwammstadt-Prinzipien: u. a. zur Reduzierung des Überflutungsrisikos mittels grüner/blauer Infrastrukturen durch temporäre Rückhaltung, Erhöhung des Versickerungspotentials
- Schwammstadtprinzipien auf der Gebäudeebene umfassen das Dach, die Fassade und die Wiederverwendung von Wasser
  - Dachbegrünung zur Speicherung von Regenwasser und lokaler Verdunstung bzw. langsamer Versickerung (auch: Integration von PV oder anderweitige Nutzung des Daches)
  - Boden-/Wandgebundene Fassadenbegrünung zur Wasserretention und -verdunstung
  - Wasserspeicher und Wiederverwendung für Toilette, Bewässerung, Kühlung (vgl. Wassernutzung)
  - Prüfung möglicher Maßnahmen in der Umgebung/Vorplatz: z. B. Entsiegelung durch Pflastersteine mit breiten Fugen

Nachweis: Angabe der geschaffenen oder bestehenden Natur- und Biodiversitätsflächen: Natur- und Biodiversitätsflächen [%] der Grundstücksfläche [m²] und / oder der Gebäudefläche [m²]

** Frühe Einbeziehung der Kommune notwendig zur Koordination u. a. von bestehenden Klimaanpassungs- und Nachhaltigkeitsplänen sowie Implementierung von Maßnahmen außerhalb von Empfangsgebäuden*

Maßnahme 4.3

Hitzereduzierende Planung



Reduzierung der Belastung durch Hitze

Empfangsgebäude liegen oft in dicht bebauten Gebieten, z. B. der Innenstadt, in denen sich urbane Hitzeinseln besonders bemerkbar machen. Eine Hitzereduzierende Planung kann die Belastung durch Hitze für die Nutzenden, aber auch für das Gebäude und dessen Ausrüstung, reduzieren. Hierzu zählt die Reduzierung der Hitze im Gebäude als auch die vom Gebäude ausgehenden Hitzeeffekte.

5 Verschattung und Kühlung

- Aufheizung bzw. Überhitzung des Gebäudes durch Verschattung, Material- und Oberflächenauswahl, Art und Anteil Verglasung, Wand- und Dachaufbau reduzieren (vgl. 3.1; 3.2); Gebäudeausrichtung beachten und Fassaden ggf. verschieden behandeln
- Verschattung der Fassade untersuchen durch z. B. externe Elemente, Dachüberstände, verschiebbare Läden; Ratio Glas zu Fassade beachten, um das Risiko für Aufheizung zu verringern
- Gebäudehülle thermisch optimieren, ggf. auch durch eine geeignete Materialwahl, welche sich weniger aufheizen, z. B. helle Oberflächen, um die Reflektion zu erhöhen; Hinterlüftete Fassaden und Dächer andenken
- Grüne Dächer zur Verringerung der übermäßigen Erwärmung (ggf. in Kombination mit PV-Anlage; Schutz des Gebäudes und der PV-Anlage bzw. Effizienzsteigerung dieser); ggf. können auch helle Dächer (mit hohem Albedo-Effekt) eingesetzt werden; Temporäre Wasserspeicherung (vgl. Schwammstadt) unterstützt ebenfalls die Kühlungsleistung des Daches

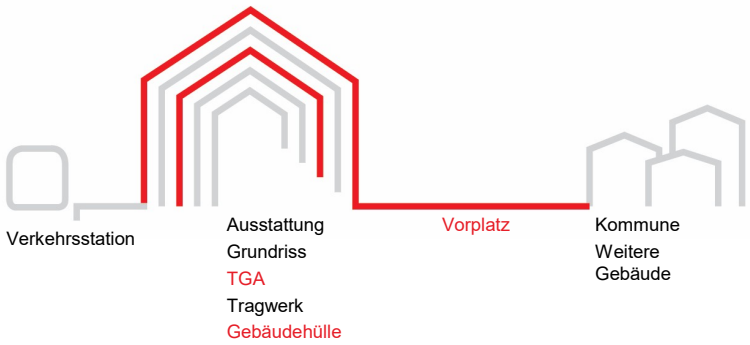
6 Hitzeinseln vermeiden

- Beitrag des Gebäudes zur Reduzierung der Hitzeinseln in der Umgebung bzw. in direkter Angrenzung, z. B. Vorplatz
- Berücksichtigung von Frischluft-/Kaltluftschneisen in der Planung und Nutzung deren Kühlungseffekte durch z. B. Ausrichtung des Gebäudes oder Planung von Innen-Außen-Räumen; stagnierende Luft vermeiden
- Grüne Fassaden zum Schutz mit jahreszeitenabhängiger Verschattung; Beitrag zur Reduzierung der Umgebungs- sowie der Innenraumtemperatur; auch kostengünstige Lösungen wie die Nutzung existierender Strukturen für Kletterpflanzen andenken
- In der unmittelbaren Umgebung des Gebäudes: Reduzierung des Versiegelungsgrades; Erhöhung der Vegetation
- Schattenplätze bzw. angenehme Aufenthaltsräume im und am Gebäude schaffen inkl. Kühlung mit Wasserspielen/Brunnen über Verdunstung und Integration von Trinkwasserspendern

Nachweis: Analyse der Sonneneinstrahlung und dem Hitzeinseleffekt am Standort; Reduktion der Kühllasten [%] im Vergleich zu Business-as-Usual / vor Renovierung

Maßnahme 4.4

Natur und Biodiversität



Integration von Grün und Biodiversität

Integration von Grün in die Planung und Förderung der Artenvielfalt von Flora und Fauna. Die Integration von Natur und die Stärkung von Biodiversität gehen außerdem Hand in Hand mit weiteren Zielen wie dem Schutz vor Extremwetter und Hitze sowie der Schaffung angenehmer Aufenthaltsflächen.

7 Natur und Entsiegelung

- Identifizierung von Flächen zur Integration von Begrünung am Gebäude zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität, Verbesserung des Mikroklimas (inkl. Nutzung des Kühleffektes von Vegetation), Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Extremwetter (Anforderungen an Brand-schutz, Tragwerk und Untergrundbeschaffenheit sind zu beachten):
  - Dachbegrünung inkl. extensive und intensive Begrünung (intensiv wo im Bestand möglich zu bevorzugen, in Abwägung mit notwendigem Ressourcenaufwand und dem vorhandenen konstruktiven Aufbau)
  - Vertikale Begrünung inkl. grüne Fassaden, Begrünung von Mauern (absorbiert auch Umgebungslärm und Feinstaub)
  - Flexible Begrünung inkl. Pflanzentaschen
  - Flächenentsiegelung um durchlässige Oberflächen zu schaffen inkl. permeable in der unmittelbaren Umgebung des Gebäudes
- Vorplätze sollten in Abstimmung mit der Kommune in die Planung einbezogen werden, bes. Bäume und großflächige Anlagen (Bäume werden in der EU-Biodiversitätsstrategie als Schlüsselthema angesehen)

8 Biodiversitätsförderung

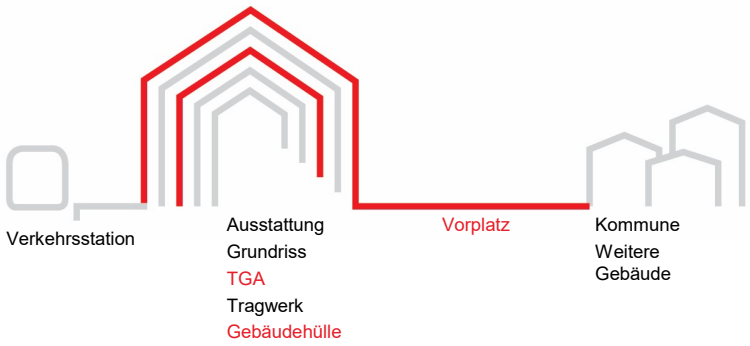
- Analyse bestehender Flora und Fauna
- Entwicklung Biodiversitätskonzept (inkl. der Maßnahmen zum Lösungsansatz Natur und Entsiegelung) zur Schaffung neuer Biodiversitätsflächen vertikal und horizontal am Gebäude:
  - Biodiversitätsgründächer durch höherwertige Extensivbegrünung (u. a. Anhügelungen) und/oder einfache Intensivbegrünung (u. a. Wildstauden-Gehölze-Vegetation)
  - Klimaresistente Bepflanzung
  - Förderung von heimischen Pflanzenarten und Vermeidung von invasiven Pflanzenarten für die Bepflanzung
  - Förderung von Biodiversitätsintegration durch u. a. Insektenhotels, Bienenstöcke, Nistkästen, Wildblumen
  - Durchgehende Grünebereiche/Grünkorridore durch Begrünung von Dächern, Fassaden und z. B. Innenhöfen (Analyse der Umgebung ist grundlegend)

Nachweis: Angabe der geschaffenen oder bestehenden Natur- und Biodiversitätsflächen: Natur- und Biodiversitätsflächen in [%] der Grundstücksfläche in [m^2] und/oder der Gebäudefläche in [m^2]

** Wo möglich sollen Bahnhofsvorplätze in die Kalkulation miteinbezogen werden, auch wenn diese sich in kommunalem Eigentum befinden*

Maßnahme 4.5

Umweltauswirkungen des EGs



Minimierung der Umweltauswirkungen des Gebäudes

Ein Gebäude geplant mit minimalen Umweltauswirkungen schafft eine angenehme Aufenthaltsqualität für die Umgebung, inkl. Anwohner und Nutzer, Flora und Fauna. Die Minimierung von Umweltauswirkungen ist u. a. relevant für Genehmigungsverfahren. Besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Design der Fassade und der direkten Umgebung des Gebäudes sowie den eingesetzten Licht- und Akustikelementen.

9 Spiegelung und Fallenwirkung

- Die Reduzierung von Spiegelung am Gebäude, v. a. der Fassade:
  - Vermeidung von Vogelschlag durch Verwendung von Vogelschutzglas, u. a. partielle Mattierung/Muster und/oder Nutzung von Sonnenschutzsystemen
  - Bevorzugung von matten über glänzende Oberflächen; texturierte Materialien zur Streuung des Lichts und Verhinderung von Reflexion
  - Überhänge oder Vordächer zur Vermeidung der direkten Sonneneinstrahlung auf die Fassade
- Die Reduzierung der Fallenwirkung um das Gebäude:
  - Identifizierung und möglichst Eliminierung von Fallen/Barrieren für Amphibien durch u. a. Straßenentwässerung inkl. Gullies und hohe Bordsteine
  - Durchlässige Baumaterialien wie Gitterzäune, Natursteine, Kies, durchlässige Pflastersteine als Bodenbeläge, grüne Fassaden

10 Licht- und Lärmemissionen

- Beleuchtungskonzept erstellen inkl. Vermeidung von Lichtverschmutzung:
  - Baustellenbeleuchtung auf tatsächliche Arbeitsbereiche und Zuwegung beschränken; Reduzierung bzw. Abschattung der Lichtemission durch Baustellenfahrzeuge
  - Betrieb: So wenig Beleuchtung wie möglich, so viel wie notwendig inkl. kontrollierte Beleuchtung nach Nutzungszeiten
  - Artenschutzgerechte Beleuchtung, inkl. Vermeidung von Lichtstreuung nach oben und seitlich, von Blauanteilen und Blendeffekten und Oberflächentemperatur ≤ 60 °C
- Reduzierung von Lärmemissionen:
  - Lärmintensive Betriebszeiten planen und zusammenlegen
  - Geräuscharme Technikanlagen einsetzen
  - Akustikelemente, wie Schallschutzfassaden in Betracht ziehen

Nachweis: Entwicklung eines Gesamtkonzeptes für die Umweltauswirkungen des EGs: Konzept zur Reduzierung der vom Gebäude ausgehenden Emissionen

Klimaresilienz und Biodiversität

Leitfragen und Nachweise

4.1 Schutz vor Extremwetter: Wurde eine Gefahrenanalyse bez. der Wettereignisse des Standortes durchgeführt? Wurden Maßnahmen zum Umgang mit den Gefahren identifiziert?

- ☐ Gefahrenbewertung des Standortes; Konzept mit Maßnahmen zu den identifizierten Klimarisiken

4.2 Wassermanagement: Wurde die Minimierung des Frischwasserverbrauches und die Nutzung von Grau- bzw. Regenwasser untersucht? Wurden Schwammstadt-Prinzipien wo möglich in das Gebäude bzw. in die unmittelbare Umgebung integriert?

- ☐ Reduzierung Frischwasserverbrauch in [%]; Anteil Regenwasser in [%] am Gesamtverbrauch [m^3]; naturbasierte Lösungen in [%] der Gesamtfläche [m^2] Gebäude

4.3 Hitzereduzierende Planung: Wurde der Hitzeinseleffekt am Standort analysiert? Wurden Maßnahmen am Gebäude zur Reduzierung der Aufheizung im Innen und Außen untersucht?

- ☐ Bewertung Hitzeinseleffekt am Standort; Reduktion der Kühllasten in [%]

4.4 Natur und Biodiversität: Wurde das örtliche Ökosystem und die zu schützende Flora und Fauna identifiziert? Wurden Bereiche zur Integration von Natur und Biodiversität festgelegt?

- ☐ Natur- bzw. Biodiversitätsfläche in [%] der Grundstücks- bzw. Gebäudegrundfläche

4.5 Umweltauswirkungen des EGs: Wurde eine Risikobewertung zu den vom Gebäude und während der Bauphase ausgehenden Emissionen durchgeführt? Wurden Maßnahmen zur Reduzierung dieser identifiziert?

- ☐ Konzept zur Reduzierung der vom Gebäude ausgehenden Emissionen

Für alle Maßnahmen:

- ☐ Kompetenzstelle Bahnhofsvorplatz (I.IST) wurde einbezogen
- ☐ Die unter Gesetze und Verordnungen gelisteten DB-Regelwerke wurden eingehalten
- ☐ Für alle priorisierten Maßnahmen wurden die LPH1 Rahmenbedingungen und die LPH 2 Konzept und Optionenvergleiche erarbeitet (inkl. Nachweis der KPI's)
- ☐ Die Kommune wurde einbezogen
- ☐ Klimaanpassungskonzept und Natur-/Biodiversitätsstrategie

Klimaresilienz und Biodiversität

Gesetze und Verordnungen (Stand 2024)

DB InfraGO

Internationale Ebene

EU-Taxonomie – Hinweise für Renovierung von bestehenden Gebäuden

Relevanz SDG: Kriterien zur Renovierung bestehender Gebäude

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Finanzierung/Berichterstattung

Relevante Inhalte zu Klima & Biodiversität:

Die EU-Taxonomie definiert Kriterien zur Klimaanpassung, u. a.: Ermittlung der Klimarisiken für das Gebäude / den Standort; die implementierten Lösungen sollen: das Resilienzlevel anderer Personen, der Natur und weiterer Gegenstände nicht negativ beeinträchtigen; natur-basierte Lösungen präferieren; mit lokalen, sektoralen, regionalen Anpassungsstrategien in Einklang sein; anhand festgelegter Indikatoren überwacht und gemessen werden.

Hinzu kommen die „do no significant harm" Kriterien der Bereiche Klimaschutz, Klimaanpassung, Wasser (Kriterien zum Wasserverbrauch), Umweltverschmutzung und Biodiversität.

Info: Link

EU-Level(s) Indikatoren zur Nachhaltigkeit

Relevanz SDG: Kriterien zur Nachhaltigkeit von Bauprojekten

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Berichterstattung/Dokumentation/als Leitlinien

Relevante Indikatoren für Klima & Biodiversität:

- Levels(s) Indikator 3.1: Wasserverbrauch in der Nutzungsphase Link
- Level(s) Indikator 5.2: Zunehmendes Risiko extremer Wetterereignisse Link
- Level(s) Indikator 5.3: Nachhaltige Entwässerung Link

EU Nature Restoration Law

Relevanz SDG: Kriterien zur Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme

Nicht verpflichtend für die DB; ab 2026 Verpflichtung der Länder ihre National Restoration Plans an die EC zu übermitteln

Das Nature Restoration Law ist ein Schlüsselelement der "EU Biodiversity Strategy 2030", welche verbindliche Ziele für die Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme festlegt, insbesondere derjenigen, die das größte Potential besitzen, Kohlenstoff zu binden und zu speichern sowie die Auswirkungen von Naturkatastrophen zu verhindern bzw. zu verringern. Die EC hat außerdem ein „Urban Nature Plan Guidance and Toolkit" entwickelt, welches Europäische Städte bei der Umsetzung der Ziele der Biodiversitätsstrategie unterstützen soll.

Info: Link; Link

EC Technical Guidance on Climate Proofing of Infrastructure

Relevanz SDG: Betrifft durch EU-Gelder geförderte Bahnhöfe als Teil der Infrastruktur

Verpflichtend für Projekte mit EU-Finanzierung

Die "EC Technical Guidance on Climate Proofing of Infrastructure" ist eine EU-Verordnung, die darauf abzielt, sicherzustellen, dass neue Infrastrukturprojekte in der EU widerstandsfähig gegen die Auswirkungen des Klimawandels sind. Dies umfasst insbesondere den Schutz vor extremen Wetterereignissen wie Überschwemmungen, Stürmen und Hitzewellen. Die Leitlinie enthält Empfehlungen zur Integration von Klimaschutzmaßnahmen in den Planungsprozess, zur Bewertung klimabedingter Risiken und zur Förderung nachhaltiger Investitionen. Sie gilt für Projekte, die durch EU-Fonds wie den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und den Kohäsionsfonds finanziert werden. Ziel ist es, die Infrastruktur langfristig robust und umweltfreundlich zu gestalten.

Info: Link

Nationale Ebene

Klimaanpassungsgesetz (KAnG)

Relevanz SDG: Verpflichtung zur Klimaanpassungsstrategie der Länder und Kommunen

Verpflichtend für Länder und Kommunen, deshalb auch relevant für Bahnhöfe

Mit einem Berücksichtigungsgebot wird dafür Sorge getragen, dass Träger öffentlicher Aufgaben bei Planungen und Entscheidungen das Ziel der Klimaanpassung fachübergreifend und integriert berücksichtigen. Das Gesetz schafft einen rechtlichen Rahmen und die bis spätestens 30.09.2025 vorzulegende Klimaanpassungsstrategie legt die Schwerpunkte und Inhalte der Anpassung vor. Die Länder und Kommunen werden mit dem Gesetz in die Pflicht genommen, für systematische und flächendeckende Klimaanpassungsstrategien und -konzepte zu sorgen.

Info: Link

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Relevanz SDG: Auswirkungen des Vorhabens auf Flora und Fauna

Verpflichtend

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege zum Schutz von Natur und Landschaft sowie entsprechender Maßnahmen. Vgl. auch Eingriffsregelung des Bundesamtes für Naturschutz bezüglich Kompensationsmaßnahmen.

Info: Link; Link

DIN-Normen

Relevanz SDG: xxx

- DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke Link
- DIN 18915 – 18920; Vegetationstechnik im Landschaftsbau Link

DB-Regelwerke

190.0203A01 Leitlinie nachhaltige Vegetationspflege 1.1 (betrifft unversiegelte, landschaftsgestalterische Flächen bzw. Elemente wie Zierpflanzenbeete im Bereich von Bahnhöfen, außerdem versiegelte Flächen an Bahnsteigen und Straßen, Wege und Parkplätze für den öffentlichen Verkehr im Bereich von Bahnhöfen und Leitlinie für eine nachhaltige Vegetationspflege im Rahmen der Instandhaltung von Anlagen und Flächen)

Arbeitshilfe für klimaresiliente Vorplatzgestaltung von I.IST (siehe Bahnhofsplan)

DB-Leitfaden „Bewirtschaftung von Niederschlagswasser" (Link)

Handbuch zum ökologischen Planen, Bauen und Instandhalten von Gebäuden und deren Außenanlagen

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Ausstattung Wetterschutz

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Bahnhofsumfeld Begrünung

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Bauliche und technische Anlagen Wind- und Wetterschutz

Klimaresilienz und Biodiversität

Umsetzungsrelevante Best Practices



Cityringen, Kopenhagen, DK



Begrüntes Bahnhofsdach in Bitterfeld, DE

Cityringen Kopenhagen, DK
Hochwasserresistente Oberlichter
Wasserresistente Oberlichter auf dem Dach sorgen für natürliches Licht im Bahnhofsinneren und dienen dem Rauchabzug. Da die Bahnhöfe auch bei extremen Wetterbedingungen für die Fahrgäste sicher sein müssen, entwarfen Arup und die TUNN3L JV das Tragwerk der Oberlichter mit einem zusätzlichen Schutz, um aufgrund ihrer Lage am Hafen extremen Überschwemmungen standzuhalten. Die Oberlichter bestehen aus rostfreiem Stahl und einer laminierten Sicherheitsverglasung, die selbst bei Überflutung dem Aufprall von Wasser und großen Treibgütern standhält. Link

Begrüntes Bahnhofsdach in Bitterfeld, DE
Dachbegrünung als Lebensraum für heimische Arten
Das Empfangsgebäudes in Bitterfeld wurde zurückgebaut und neu geplant. In diesem Zuge wird das neue Flachdach begrünt werden. Das Dach erhält eine Begrünung mit pflegeleichten heimischen Pflanzen. Diese bietet nicht nur Lebensraum für Insekten und andere Tiere, sondern verbessert auch die Luftqualität und speichert Regenwasser. Die Dachbegrünung wirkt zudem isolierend: Sie schützt das darunterliegende Gebäude im Sommer vor Hitze und im Winter vor Kälte – das spart Energiekosten. Durch die Regenwasserversickerung auf den Dachflächen und auf dem Gebäude wird das Mikroklima verbessert. Der sogenannte „Heat Island-Effekt“ wird reduziert – Gebäude und Umgebung heizen sich weniger auf, weil Wasser nicht abgeleitet wird, sondern verdunstet. Link

Spreepark Berlin, DE
Nutzung von Regenwasser
Niederschlagswasserbewirtschaftung: Das gesamte auf dem Projektgebiet anfallende Regenwasser versickert vor Ort oder wird in Zisternen gespeichert und als Brauchwasser genutzt. Link

Begrünungsmaßnahmen im Bahnhofsumfeld
Biodiversität auf Parkplatzanlagen
Pilotstandort Hamburg-Harburg: Vegetationsmaßnahmen wie selbstregulierende und pflegeleichte Staudenmischpflanzungen mit hohem ökologischem Wert und Umnutzung von Parkplatzflächen zugunsten von Sitzgelegenheiten und Begrünung. Link

Lebensräume für Tiere auf DB-Flächen, DE
Nistmöglichkeiten auf DB Flächen
Die DB integriert einige Maßnahmen für das Ansiedeln von Tieren auf ihren Flächen. Hierzu gehören der Aufbau zahlreicher Insektenhotels, Nist- und Brutkästen und das Aufstellen von Steinhaufen für kleine Reptilien (sowohl an Bahnhöfen als auch bei Fahrwegs- und FZI-Flächen). Link

Mobiler Hochwasserschutz an Türen, IT
Hochwasserschutz vor Türen
Nach dem Beispiel Venedigs lassen sich unkompliziert und kostengünstig Vorrichtungen (sogenannte Schotten) für mobile Hochwasserwände an Türen oder Öffnungen installieren. Link

Soziale Nachhaltigkeit



Soziale Nachhaltigkeit

Eine nachhaltige Entwicklung erfordert nicht nur ökologische Maßnahmen, sondern auch den Aufbau resilienter sozialer Strukturen, die eine nachhaltige Lebensweise langfristig sichern können.

Dazu gehört, das System Bahn allen zugänglich zu machen und die Aufenthaltsqualität der Reisenden zu verbessern, indem Barrierefreiheit und Sicherheit bei der Planung mitgedacht werden.

Durch Aufenthaltsqualität kann die Attraktivität der Räume und somit die Nutzungsintensität erhöht werden, wodurch Sicherheit und Schutz vor Vandalismus unterstützt werden können.

» **Ziel** der sozialen Nachhaltigkeit ist die Schaffung von fairen, stabilen und inklusiven Gesellschaften, in denen die Grundbedürfnisse aller Menschen erfüllt werden und die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben für jeden möglich ist.

Soziale Nachhaltigkeit ist ein zentraler Bestandteil einer ganzheitlichen nachhaltigen Entwicklung mit dem Ziel, langfristig Lebensqualität für alle zu sichern.

Soziale Nachhaltigkeit
Übersicht der Maßnahmen

DB InfraGO

Inklusion

5.1 Barrierefreiheit und Sicherheit

Inklusive Räume schaffen und Sicherheitsgefühl in Empfangsgebäuden durch Planung fördern.

1. *Inklusion & Barrierefreiheit*
2. *Sicherheit & Sicherheitsempfinden*

Baukultur

5.2 Bauhistorisches Erbe

Den historischen Kontext in die Planung miteinbeziehen und Identität schaffen.

3. *Denkmalschutz*
4. *Bauhistorisches Erbe*

Aufenthalt und Qualität

5.3 Soziale Räume stärken

Durch die Nutzungsintensität Sicherheit und Attraktivität erhöhen und lokale Nutzer/Mieter langfristig miteinbeziehen.

5. *Bahnhofsmission*
6. *Leerstand im ländlichen Raum verhindern*

5.4 Aufenthaltsqualität

Für Reisende und Betreiber gesunde Räume schaffen um Wohlbefinden, Lebensqualität und Mieterattraktivität zu erhöhen.

7. *Raumklima und Behaglichkeit*
8. *Gesundheit und Bewegung*

● *Lösungsansätze*

Vorgehen:

- Zur sozialen Dimension der Nachhaltigkeit zählt unter anderem die Nutzerzufriedenheit und Funktionalität von Gebäuden sowie Kriterien zu Gesundheit, Sicherheit und Wohlbefinden. Diese Themen sind im Kontext eines umfassenden Nachhaltigkeitskonzeptes auch besonders für Empfangsgebäude relevant.

- Die Themen der sozialen Nachhaltigkeit sollten frühzeitig im Projekt berücksichtigt werden, da sie Einfluss auf den Umgang mit der Gebäudesubstanz, auf das Raumprogramm und u. U. die notwendigen Flächen haben. Zunächst müssen die individuellen Gegebenheiten, der Bedarf und die Potentiale des jeweiligen Sanierungsprojektes, durch Analysen der Funktion des Gebäudes in seiner Umgebung und das Nutzererlebnis im Gebäude, z. B. durch Nutzerbefragungen, identifiziert werden. Hierzu zählen auch die Identifizierung des Ist-Zustandes zu Barrierefreiheit und Sicherheit, der Status des Denkmalschutzes, der Gebäudeausnutzung und der Innenraumqualität.

- Das Einbeziehen der unterschiedlichen Akteure in den Planungsprozess kann durch verschiedene Methoden erfolgen und sollte projektspezifisch gewählt werden. Hierzu können Konzepte der Partizipation angewandt werden, bei denen durch gezielte Aktivitäten und Fragen die späteren Nutzer in den Planungsprozess miteinbezogen werden, wie Informationsveranstaltungen, Workshops und Interviews.

- Zur Planung der Maßnahmen sind bereits definierte DB-Projektziele/-Strategien und bestehende Regelwerke und Leitlinien wie das Barrierefreiheitsstärkungsgesetz, die DIN 18040-1 Barrierefreiheit für öffentlich zugängliche Gebäude und länderspezifische Denkmalschutzregelungen einzubeziehen.

Soziale Nachhaltigkeit

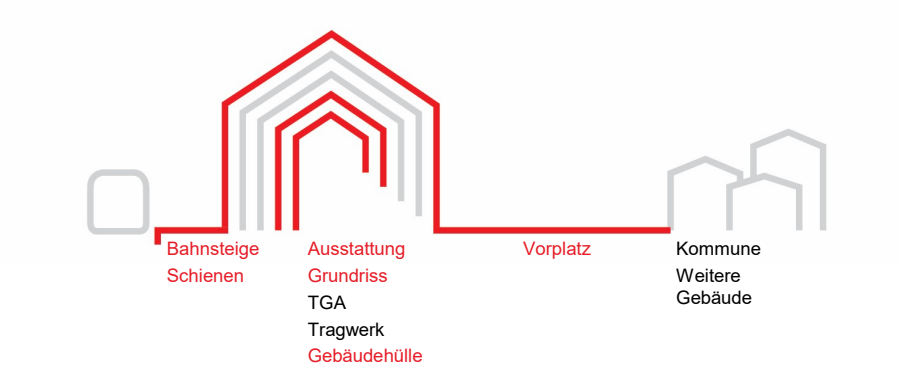
Workflow bis LPH2

DB InfraGO

	LPH0 Analyse	LPH1 Grundlagenermittlung	LPH2 Vorplanung
	Analyse und darauf folgende Priorisierung der Maßnahmen	**Klärung der Maßnahmen und deren Rahmenbedingungen**	**Abbildung der Maßnahmen und der KPIs im Variantenvergleich nach:**
5.1 Barrierefreiheit und Sicherheit	Ist-Zustand bezüglich Barrierefreiheit und Sicherheit für unterschiedliche Nutzergruppen; Identifizierung von unsicheren bzw. dunklen Bereichen	Identifizieren von Maßnahmen für das Erreichen von Inklusion, regelkonformer Barrierefreiheit und zur Stärkung der Sicherheit / des Sicherheitsempfindens	Anzahl der erfüllten Kriterien zur weitreichenden Barrierefreiheit; Sicherheitskonzept; Beitrag der Maßnahmen zur Barriere-freiheit, Qualität der Räume/Wegeführung
5.2 Bauhistorisches Erbe	Standortspezifischer Denkmalschutz, historischer Kontext, Materialien und Bauweise; kultureller Wert des Ist-Zustandes	Identifizierung von notwendigen bzw. möglichen Maßnahmen (in Abstimmung mit entsprechenden Behörden), zu erhaltenden Aspekten und zu integrierenden Funktionen	Denkmalschutzkonzept und der identitätsstiftenden Maßnahmen; Beitrag von Funktionen zur Identität und Nutzungsmöglichkeit des Empfangsgebäudes
5.3 Soziale Räume stärken	Leerstand, Auslastung der Flächen und standortspezifischen Bedarfe und Akteure (inkl. Bahnhofsmission)	Bedarfsanalyse und Prozesse mit der Bahnhofsmission bzw. zukünftigen Akteuren/Mietern erarbeiten	Beitrag zur Bahnhofsmission; Beitrag zur Bekämpfung von Leerstand
5.4 Aufenthaltsqualität	Ist-Zustand Raumklima; Schadstoffe in der Bausubstanz; Nutzerzufriedenheit	Identifizieren notwendiger Maßnahmen zur Verbesserung des Raumklimas und der Gesundheit	Beitrag der Maßnahmen zur Vermeidung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken, zur Reinigungs- und Instandhaltungs-freundlichkeit und zur Nutzerzufriedenheit/ -behaglichkeit

Maßnahme 5.1

Barrierefreiheit & Sicherheit



Inklusive und sichere Räume schaffen

Durch den Fokus auf Barrierefreiheit und Sicherheit in der Planung bzw. der Renovierung von Empfangsgebäuden werden inklusive Räume geschaffen. Ein barrierefreies und Sicherheit vermittelndes Gebäude bezieht alle Menschen ein und erhöht somit die Attraktivität und Nutzungsintensität des Gebäudes. Neben der Erfüllung der Kriterien der Barrierefreiheit gehört hierzu u. a. die Einbeziehung von Maßnahmen, um das subjektive Sicherheitsempfinden zu steigern.

1 Inklusion & Barrierefreiheit

- Die Zugänglichkeit und Nutzbarkeit muss für alle gewährleistet sein, u. a. durch: Stufenfreiheit, Rampen, Aufzüge, taktilen Leitsystemen und Handlaufschilder, Wegeleitung und Beschilderung, Fahrgastinformations- und Lautsprecheranlagen, Akustikmodule und Stufenmarkierungen
- Zur Sicherstellung einer einfachen und guten Orientierung sollten Sichtbezüge und Materialien betrachtet werden: insbesondere eine kontrastreiche Farbgestaltung und haptische Oberflächen
- Die Durchwegung des Gebäudes muss priorisiert zu Beginn der (Um-)Planung betrachtet werden; hier sollen effiziente und nachvollziehbare Lösungen priorisiert werden
- Priorisierung von barrierefreien Sitzmöglichkeiten für ein angenehmes und barrierefreies Warte- und Aufenthaltserlebnisses
- Barrierefreiheit im Gebäude muss mit den umliegenden Maßnahmen abgestimmt werden

2 Sicherheit & Sicherheitsempfinden

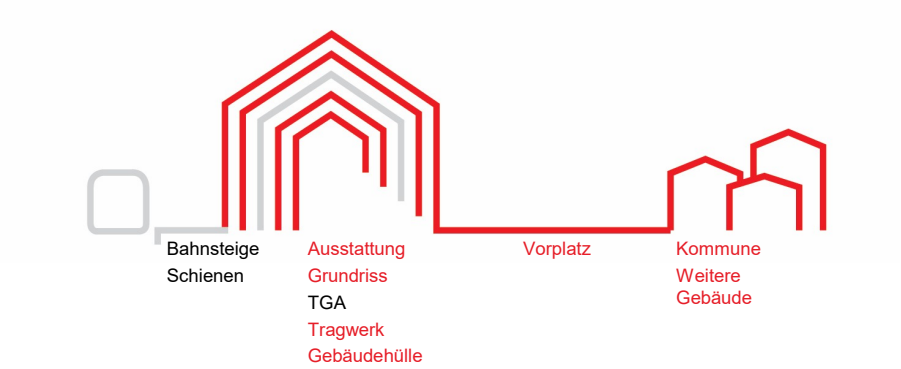
- Durchdachte bauliche Maßnahmen tragen dazu bei, die Sicherheit als auch das Sicherheitsgefühl aller Menschen im Empfangsgebäude zu erhöhen:
  - Es sollen gänzlich einsehbare Räume geschaffen und dunkle, abgeschiedene Räume und Nischen vermieden werden; wo dies nicht möglich, ist kann ein Beleuchtungskonzept unterstützten; Unübersichtlichkeit im Gebäude ist zu vermeiden
  - Entwicklung eines Beleuchtungskonzeptes zur Stärkung des Sicherheitsgefühls (hierbei gilt nicht: je mehr Licht desto besser, sondern eine sinnvolle Ausleuchtung und Leuchtstärke)
  - Nutzung hochwertiger, robuster und graffitigeschützter Materialien zur Minimierung der Verwahrlosungsgefahr
  - Einbeziehung von Tageslicht in die Planung wo möglich; Tageslichtversorgung und Sichtbezüge nach Außen fördern das Wohlbefinden und die Orientierung

Nachweis: Erfüllung der Kriterien weitreichender Barrierefreiheit inkl.. Angabe der Anzahl der erfüllten Kriterien; Entwicklung eines abgestimmten Sicherheitskonzeptes mit relevanten Stakeholdern (u. a. DB Sicherheit, Bundespolizei, städtische Ämter, Bahnhofsmission)

DB InfraGO AG | GB Personenbahnhöfe | I.ISO Stephanie Brendel, Laura Luy | I.ISE Tobias Männel | 2024

Maßnahme 5.2

Bauhistorisches Erbe



Historischen Kontext einbeziehen und Identität schaffen

Bahnhöfe sind historisch zentrale Orte der Geschichte. Sie agieren als Orte der Versorgung, als Aufenthaltsort für zahlreiche Menschen und nicht zuletzt als Ort der Mobilität. Das bauhistorische Erbe trägt erheblich zur Identifikation mit dem Empfangsgebäude eines Bahnhofes bei, wodurch ein denkmalgerechter Umbau oftmals relevant wird, wobei allerdings auch unterschiedliche bzw. neue Funktionalitäten betrachtet werden müssen.

3 Denkmalschutz

- Abfrage des Status des Denkmalschutzes zu Beginn der Planungsphase; länderspezifisch entweder über Länderverzeichnisse oder teilweise direkt bei den lokalen Behörden; außerdem sind folgende Schritte notwendig: Bestandsaufnahme, denkmalpflegerische Stellungnahme, Bauschadengutachten, Schadstoffgutachten, Akustische Gegebenheiten
- Zu beachten ist nicht nur die historische Bedeutung von Denkmälern sondern auch deren identitätsstiftende Funktion
- Die angewandten Bautechniken und verwendeten (lokalen) Materialien sollen analysiert werden und in der fortführenden Planung berücksichtigt werden
- Besonders Wärmedämmmaßnahmen sind sensibel zu konzipieren und, zur Erhaltung denkmalgeschützter Bauteile, ggf. sollte auf Dachdämmung, Verglasungsoptimierung und/oder Innendämmung zurückgegriffen werden

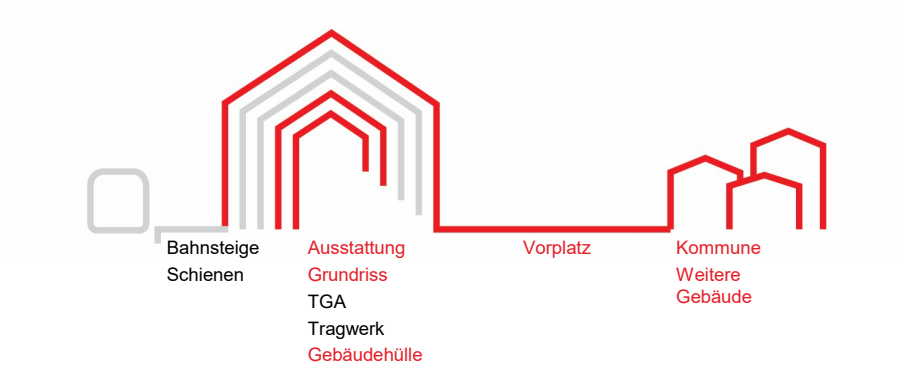
4 Bauhistorisches Erbe

- Über den engeren Denkmalschutz hinaus muss ein sensibler Umgang mit kulturellen und historischen Aspekten erfolgen: d. h. Analyse lokalspezifischer/historischer Aspekte bzw. Kontexte und Berücksichtigung in der Gestaltung und zukünftigen Nutzung (Gedenkorte z. B. sind ein wichtiger Teil des kulturhistorischen Erbes und sollten geschaffen bzw. bewahrt werden)
- Analyse der verwendeten Materialien und Konstruktionsweisen: bei Gestaltung, Materialwahl und Konstruktionsweise soll auf lokale kulturhistorische Identitäten der Umgebung eingegangen und so das Gebäude charakteristisch weitergebaut werden
- Zur Sicherstellung der Langlebigkeit des Gebäudes sollen langfristige Nutzungen bzw. neue Funktionalitäten integriert werden: Die Nutzungen sollen im Einklang mit dem Charakter des Gebäudes stehen, dies können u. a. gemeinwohlorientierte Orte wie Bürgeramt, Musikschule, Ärztehäuser oder Kindergärten sein.

Nachweis: Entwicklung eines abgestimmten Denkmalschutzkonzeptes inkl. identitätsstiftender Maßnahmen mit relevanten Stakeholdern (u. a. Bahnhofsmanagement, Kommune)

Maßnahme 5.3

Soziale Räume stärken



Nutzungsintensität steigern und Attraktivität erhöhen

Durch die Schaffung von sozialen bzw. für die entsprechende Kommune notwendigen Räume und Angebote können Bahnhöfe bzw. Empfangsgebäude und deren Umgebung revitalisiert werden. Hierfür ist ein ortsspezifisches Verständnis der Bedarfe notwendig, wozu die Einbindung von u. a. Nutzern, lokalen Initiativen und Mietern erfolgen muss. Somit können konkrete Bedarfe adressiert, mehr Nutzer angezogen und die Wirtschaftlichkeit und Attraktivität erhöht werden.

5 Bahnhofsmission

- Bahnhofsmissionen sind zentrale Knotenpunkte sozialer Hilfe; sollte diese noch nicht bestehen ist deren Relevanz zu prüfen
- Die Bahnhofsmission soll frühzeitig zur Klärung von Raumbedarfen und Anforderungen in die Planung einbezogen werden
- In jeder Bahnhofsmission soll eine Grundausstattung aus Beratungsraum und Küche vorhanden sein; optionale standortspezifische Erweiterungen sind u. a. Schlaf- und Gebetsmöglichkeiten, Toiletten-, Dusch- und Waschräume
- Die einfache Instandhaltung der Räumlichkeiten, die Anforderungen an Sanitäranlagen und die Barrierefreiheit müssen gewährleistet sein
- Eine Planung der Logistik, inkl. der Personenflüsse, Ein- und Ausgänge, der Materialflüsse u. a. für Lebensmittel und Abfallflüsse muss frühzeitig erfolgen; Liefereingänge, Wartebereiche, Parkplätze sind zu berücksichtigen

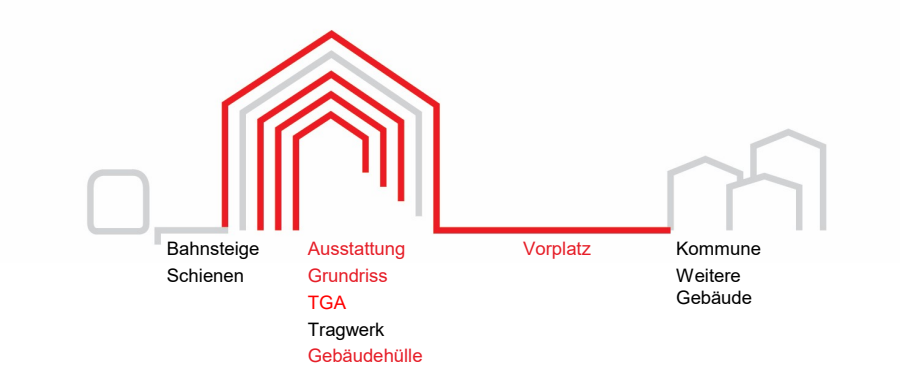
6 Leerstand im ländlichen Raum verhindern

- Zum Abbau von Leerstand sollen lokalspezifische Nutzungen bzw. Vermietungen angestrebt werden: z. B. Cafés, Gemeinschaftsräume, Büros für soziale Dienste, Wohnraum, lokaler Einzelhandel, Post- oder Bankfilialen
- Der Abbau von Leerstand sorgt in Summe für die Revitalisierung des Bahnhofs mit einem belebten Empfangsgebäude, das einen einladenden Charakter erhält
- Hierfür sind partizipative Prozesse sinnvoll, um zukünftige Akteure (Mieter, Investoren, Kommune) und Nutzer in den Planungsprozess miteinzubeziehen und spezifische Lösungen zu schaffen
- Bei der Planung sollten durch Flexibilität und Anpassungsfähigkeit wechselnde Mieter und Nutzungen berücksichtigt werden, um das Leerstandsrisiko zu minimieren (vgl. 1.2)

Nachweis: Entwicklung eines abgestimmten Konzeptes Bahnhofsmission mit relevanten Stakeholdern (u. a. Bahnhofsmanagement, örtliche Bahnhofsmission und Geschäftsstelle) und eines abgestimmten Leerstandskonzeptes (u. a. Bahnhofsmanagement, Vermietung, Kommune)

Maßnahme 5.4

Aufenthaltsqualität



Gesunde Räume und Wohlbefinden fördern

Die Aufenthaltsqualität trägt wesentlich zur Lebensqualität und somit zur Attraktivität für Reisende und Mieter in Empfangsgebäuden bei. Zur Ermittlung notwendiger Maßnahmen sollten zur Bewertung der tatsächlichen Situation im Bestandsgebäude Nutzerzufriedenheitsbefragungen durchgeführt werden.

7 Raumklima und Behaglichkeit

- Für Empfangsgebäude ist besonders in Wartebereichen, vor Informationstafeln und an Verweilorten die Schaffung von Behaglichkeit durch Raumklima zu erzielen
- Besonders bei halboffenen Gebäuden sollte auf die Luftgeschwindigkeit und Zugluft geachtet und für das Warten und Verweilen geschützte Räume geschaffen werden
- Im Sommer sollte auf Hitzeschutz geachtet werden und sonnengeschützte Räume zur Verfügung stehen (vgl. 4.3)
- Gerüche sind in der Planung mitzuberücksichtigen: u. a. Abluft von Küchen und Sanitäreinrichtungen
- Die akustische Qualität eines Raumes hat großen Einfluss auf das Verstehen von Sprache, auf die Kommunikationsbedingungen und somit auf das Wohlbefinden und die Sicherheit (hier kann durch die Materialwahl und zusätzliche Akustikelemente Verbesserung erzielt werden)

8 Gesundheit und Bewegung

- Da Empfangsgebäude der Mobilität dienen, ist eine effiziente Durchwegung notwendig; besonderes Augenmerk gilt hier der Gestaltung der Gebäudeerschließung:
- Sichtbezüge nach Außen in den Stadtkontext bzw. die Natur sowie Tageslichtintegration in das Lichtkonzept und Farbauswahl / farbliche Wegeführung zur Erhöhung der Attraktivität von nicht-motorisierter Gebäudefortbewegung, um Bewegung zu fördern und die Nutzung von Treppen vor Rolltreppen und Aufzügen zu begünstigen
- Schadstoffemissionen aus Baustoffen und Bauprodukten, mikrobielle Verunreinigungen durch Feuchteeinwirkung und hohe Kohlendioxidkonzentrationen in der Raumluft sollen reduziert werden: im Bestand u. a. durch Entfernen der schadstoffemittierenden Bauteile, reinigungsfreundlicher Gestaltung und Wahl emissionsarmer Bauprodukte

Nachweis: Konzept zur Vermeidung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken aus Bauprodukten. Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

Soziale Nachhaltigkeit
Leitfragen und Nachweise

5.1 Barrierefreiheit & Sicherheit: Sind die Kriterien der Barrierefreiheit erfüllt und ist die Barrierefreiheit anschlussfähig an die Umgebung? Wurden die relevanten Stakeholder identifiziert und das Sicherheitskonzept mit ihnen abgestimmt? Wurde eine Analyse des Ist-Zustandes bezüglich Barrierefreiheit und Sicherheit durchgeführt?

- ☐ Anzahl der erfüllten Kriterien zur weitreichenden Barrierefreiheit; abgestimmtes Sicherheitskonzept

5.2 Bauhistorisches Erbe: Handelt es sich um ein Empfangsgebäude mit Denkmalschutz und/oder besonderer geschichtlicher Bedeutung? Wurden die verwendeten Materialien und Bauweisen untersucht? Wurde die Möglichkeit zur Integration von neuen Funktionen erörtert?

- ☐ abgestimmtes Denkmalschutzkonzept inkl. identitätsstiftender Maßnahmen

5.3 Soziale Räume stärken: Ist eine Bahnhofsmission vorhanden bzw. notwendig und wurde deren Bedarf berücksichtigt und ein Konzept mit der Mission abgestimmt? Ist Leerstand vorhanden und wurden die lokalen Bedürfnisse berücksichtigt und ein Konzept mit den Stakeholdern abgestimmt?

- ☐ abgestimmtes Konzept Bahnhofsmission; abgestimmtes Leerstandskonzept

5.4 Aufenthaltsqualität: Wurden Nutzerzufriedenheitsbefragungen durchgeführt? Wurde ein Schadstoffgutachten des Bestands erstellt? Wurden Betreiber zur Erstellung des Reinigungs- und Instandhaltungskonzeptes involviert?

- ☐ Konzept zur Vermeidung von Umwelt- und Gesundheitsrisiken aus Bauprodukten.
  Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

Für alle Maßnahmen:

- ☐ Team Smart City (I.IST) wurde einbezogen
- ☐ Die unter Gesetze und Verordnungen gelisteten DB-Regelwerke wurden eingehalten
- ☐ Für alle priorisierten Maßnahmen wurden die LPH1 Rahmenbedingungen und die LPH 2 Konzept und Optionenvergleiche erarbeitet (inkl. Nachweis der KPI‘s)
- ☐ Die Kommune wurde einbezogen

Soziale Nachhaltigkeit

Gesetze und Verordnungen (Stand 2024)

Internationale Ebene

EU-Taxonomie – Hinweise für Renovierung von bestehenden Gebäuden

Relevanz SDG: Kriterien zur Renovierung bestehender Gebäude

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Finanzierung/Berichterstattung

Relevante Inhalte zu Sozialer Nachhaltigkeit:

Die EU-Taxonomie definiert Kriterien zu Zirkularität, Klimaschutz und zur Klimaanpassung, wozu auch Maßnahmen zur Verringerung von Lärm-, Staub- und Schadstoffemissionen während Bau- und Wartungsarbeiten zählt. Ebenso sollen Bauteile und Materialien, welche mit Nutzern in Berührung kommen, Grenzwerte zur Emission von Formaldehyd und anderer karzinogener flüchtiger organischer Verbindungen einhalten.

Info: Link

EU-Level(s) Indikatoren zur Nachhaltigkeit

Relevanz SDG: Kriterien zur Nachhaltigkeit von Bauprojekten

Nicht verpflichtend, relevant für u. a. Berichterstattung/Dokumentation/als Leitlinien

Relevante Indikatoren für Soziale Nachhaltigkeit:

- Level(s) Indikator 4.1: Raumluftqualität Link
- Level(s) Indikator 4.2: Zeit außerhalb des thermischen Behaglichkeitsbereichs Link(Englisch)
- Level(s) Indikator 4.3: Beleuchtung und Sehkomfort Link
- Level(s) Indikator 4.4: Akustik und Lärmschutz Link

TSI-PRM EU-Verordnung zur Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität

Relevanz SDG: Definiert Anforderungen an Barrierefreiheit des Eisenbahnsystems

EU-Verordnung, verpflichtend

Für den Bereich Infrastruktur gibt die TSI-PRM grundlegende Anforderungen in Abschnitt 4.2 vor:

1. Parkmöglichkeiten für Menschen mit Behinderung
2. Hindernisfreie Wege
3. Türen und Eingänge
4. Fußbodenoberflächen
5. Kennzeichnung transparenter Hindernisse
6. Toiletten und Wickeltische
7. Einrichtungsgegenstände und frei stehende Objekte
8. Fahrkartenschalter, Informationsschalter
9. Beleuchtung
10. Visuelle Informationen: Wegweiser, Piktogramme, etc.
11. Gesprochene Informationen
12. Breite des Bahnsteigs und der Bahnsteigkante
13. Bahnsteigende
14. Einstiegshilfen auf Bahnsteigen
15. Schienengleiche Bahnübergänge

Die Punkte sind in der Richtlinie weiter definiert und gelten für die Eisenbahninfrastruktur. Es gibt eine Überschneidung der Anforderungen mit nationaler Gesetzgebung

Info: Link

Nationale Ebene

Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG)

Relevanz SDG: Barrierefreiheitsanforderungen bei Produkten und Dienstleistungen

Bundesgesetz, verpflichtend

Das BFSG fasst Barrierefreiheitsanforderungen für Produkte und Dienstleistungen zusammen. Besondere DB-Relevanz besitzen folgende Dienstleistungen und Produkte:

1. Reisenden Information
2. Digitale Angebote
3. Automaten
4. Bahnhofsgebäude

Info: Link

Denkmalschutzgesetze (DSchG)

Relevanz SDG: Definiert Anforderungen und Verpflichtung bei Eigentum von denkmalgeschützten Gebäuden

Landesgesetze, verpflichtend

Denkmalschutz ist im Aufgabengebiet der Bundesländer. Hierzu haben die Länder jeweils ein eigenes Denkmalschutzgesetz erlassen. Die Gesetze beinhalten unter anderem:

1. Anforderungen bei Umbau/Erneuerungen
2. Anforderungen bei der Nutzung
3. Verpflichtungen zum Erhalt

Info: Link

DIN 18040-1 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude

Relevanz SDG: Barrierefreiheit in öffentlich zugänglichen Gebäuden

Nicht verpflichtend

Die Norm stellt dar, unter welchen technischen Voraussetzungen Gebäude und bauliche Anlagen barrierefrei sind. Die Norm gilt für die barrierefreie Planung, Ausführung und Ausstattung von öffentlich zugänglichen Gebäuden und deren Außenanlagen, wobei sich die Barrierefreiheit auf die Teile des Gebäudes und deren zugehörigen Außenanlagen bezieht, die für die Nutzung durch die Öffentlichkeit vorgesehen sind.

Info: Link

DB-Regelwerke

LE Sicherheit

Barrierefreiheit (taktiles Leitsystem, Handlaufbeschilderung: RiL 813.0205)

Handläufe (RiL 813.0202)

Beleuchtungsanlagen (RiL 813.0501)

Bahnhofsmission: anzufragen beim Aktionskreis Starke Bahnhofsmission

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Ausstattung Warten im EG

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Ausstattung Videoausstattung

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Barrierefreiheit Stufenfreiheit, Taktiler Weg zum Bahnsteig, Taktiles Leitsystem, Fahrgastinformationsanlagen, Lautsprecheranlage und Akustikmodul, Stufenmarkierung, Taktile Handlaufschilder, Wegeleitung Beschilderung

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Bauliche Gestaltung Abbau Leerstand

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Bauliche und technische Anlagen Video- und Kamerasysteme

Erstellungshilfe Bahnhofsplan LB Reise-Service, Sauberkeit, Sicherheit

TP6 (Leitung: Bernhard Noé/Christian Schulz) mit Standards basierend auf BMDV-Handbuch zu Betriebsstandards Sicherheit, Sauberkeit, Reise-Service

Soziale Nachhaltigkeit

Umsetzungsrelevante Best Practices



Bahnhof Rottenbach, DE



Bahnhof Marburg, DE

Bahnhof Rottenbach, DE
Einbindung der Mieter und Empfangsgebäude als Versorger
Als Mittelpunkt von Kommunen bringen Bahnhöfe Leben in Städte und Dörfer und führen als zentrale Anlaufstelle Menschen zusammen. Dieses Konzept steht hinter dem sanierten und mit neuen Funktionen ausgestattete Bahnhof Rottenbach in Thüringen, als Tor ins Schwarzatal. Die Rottenbacher entschieden sich, die Sanierung ihres Bahnhofs anzugehen und es selbst zu machen. Ohne den BahnHofladen hätten die Rottenbacher kein Lebensmittelgeschäft vor Ort und müssten für ihre gesamte Versorgung zu den Einkaufszentren in der Umgebung fahren. Die Verkaufsfläche lässt sich flexibel nutzen. Bei Bedarf können sich die Bürger und Bürgerinnen hier versammeln und sich über wichtige Anliegen austauschen oder gemeinsam feiern.
Auch ein Bürgerbüro der Gemeinde hat einen Platz im sanierten Bahnhof erhalten. Link

Umnutzung Bahnhof Marburg, DE
Umnutzung der Flächen im Empfangsgebäude für Wohnzwecke
Im Jahr 2010 begann der Prozess der Umnutzung im Marburger Bahnhof. Dazu zählte die Nutzung des Obergeschosses für die Vermietung von Studierendenwohnungen. Betreiber ist die städtische Wohnungsbaugesellschaft Gewobau. Zudem wurde im rechten Seitenflügel im Obergeschoss ein Hostel eingerichtet. Link

Bahnhof Paris-Gare-de-Lyon, FR
Öffentliches Klavier in Empfangsgebäuden
Im Bahnhof Paris-Gare-de-Lyon lädt ein Klavier zum Spielen ein und über der Eingangshalle befindet sich das Restaurant Le Train Bleu mit prunkvoller, denkmal-geschützter Belle-Époque-Ausstattung aus der Zeit um 1900. Die Gestaltung des Bahnhofs erhöht das Wohlbefinden und das Sicherheitsempfinden. Link

Kunst am S-Bahnhof Wannsee in Berlin, DE
Individuelle Gestaltung der Wände
Der Illustrator Christoph Niemann hat aus Fliesen eine Reihe an Kunstwerken im Fußgängertunnel des S-Bahnhofs Wannsee kreiert. Die Motive zeigen Berliner Persönlichkeiten und Sehenswürdigkeiten und stärken die lokale Identifikation durch eine künstlerische Umsetzung im Bahnhof. Link

Bahnhofsmission Zoologischer Garten, DE
Essensausgabe, Kleidung und Hygienezentrum
Die Bahnhofsmission bietet neben der Hilfe bei Orientierung und Umstieg, auch umfassende, niedrigschwellige Hilfe für wohnungslose und ärmere Menschen. Täglich versorgt sie ca. 600 Menschen mit einer Mahlzeit und ist so ein fester Bezugspunkt für viele Menschen im Bahnhofsumfeld. Link

Bahnhofsläufer:innen Ostbahnhof/Südkreuz, DE
Ansprechpersonen bei Unsicherheit zu Konflikten
Die Bahnhofsläufer:innen moderieren Nutzungskonflikte und greifen präventiv ein. Sie unterstützen, um das Sicherheitsempfinden zu erhöhen und zu einem konfliktärmeren Bahnhofsumfeld beizutragen. Link