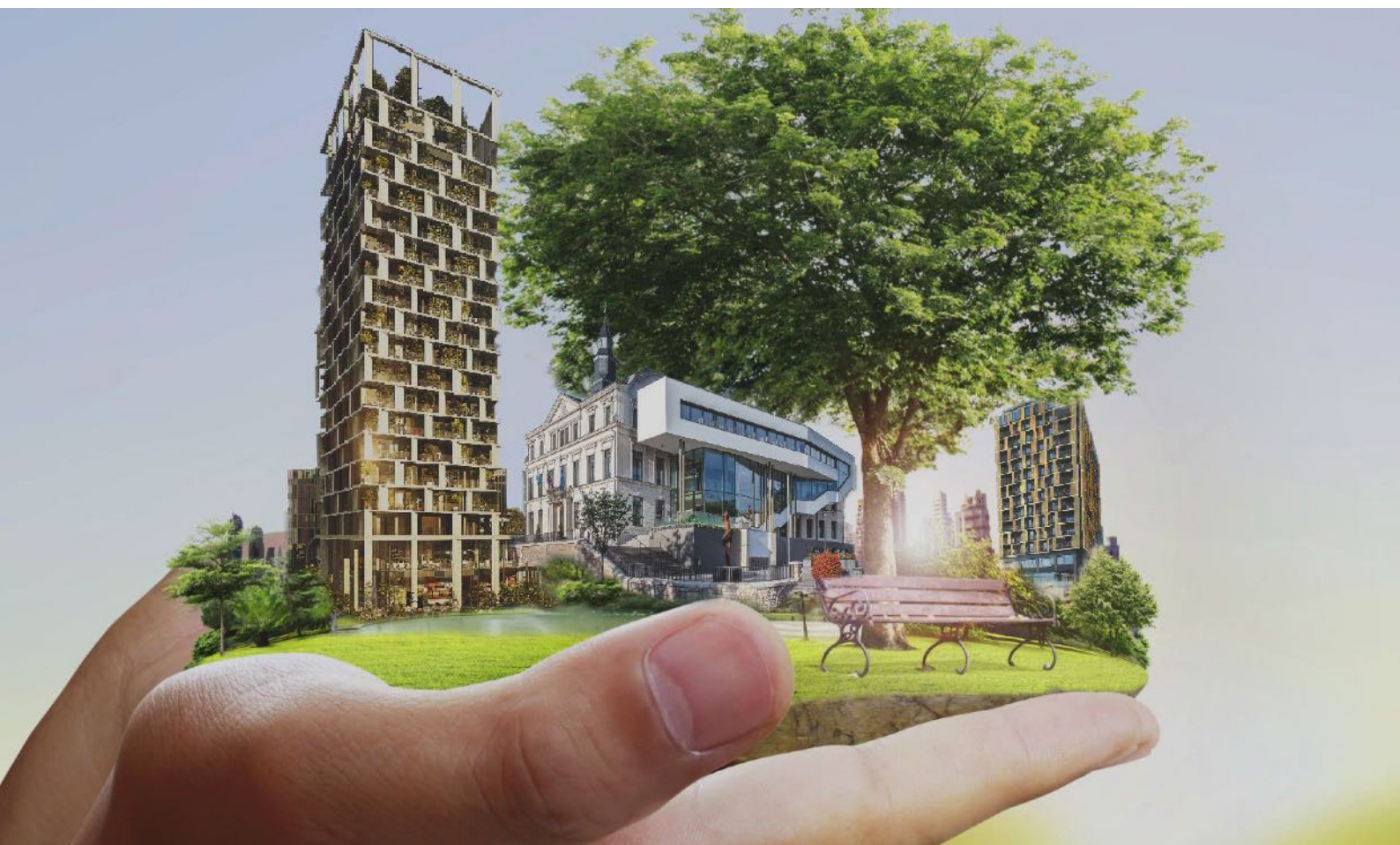


Leitfaden

# Nachhaltiges Planen, Bauen, Nutzen und Betreiben von Gebäuden

Version - Juli 2018



Differdingen, den 11. Juli 2018

# Inhaltsübersicht

	Beschluss	Seite 2
1	Einleitung	3
2	Die Definition der nachhaltigen Entwicklung	4
3	Die Nachhaltigkeitsziele	5
4	Der Leitfaden	5
5	Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit	6
6	Prinzipien des nachhaltigen Bauens	7
6.1	Die ökonomische Dimension	7
6.2	Die ökologische Dimension	7
6.3	Die soziokulturelle Dimension	8
7	Der Lebenszyklus eines Gebäudes	8
8	Standardvoraussetzungen und Kriterien	10
8.1	Neubau, Konzeption und Planung	10
8.1.1	Architektur	10
8.1.2	Bauweise	11
8.1.3	Baumaterialien	11
8.2	Raumklima und Nutzungskomfort	12
8.2.1	Lebensqualität und Wohlbefinden	12
8.2.2	Komfort	13
8.3	Energie- und Wassereffizienz	14
8.4	Passive / aktive Sonnenenergienutzung	15
8.4.1	Passive Sonnenenergienutzung	15
8.4.2	Aktive Sonnenenergienutzung	15
8.5	Mobilität	16
8.6	Ökologische Kriterien	17
8.7	Instandhaltungsfreundlichkeit und Wartung	18
8.7.1	Low-Tech-Maßnahmen	18
8.7.2	Kreislaufwirtschaft	18
8.7.3	Nachhaltiges Betreiben unserer Gebäude, Abfall- und Recyclingkonzept	19
8.7.4	Wasser- und Abwasserverbrauch, Abfallentsorgung	20
8.8	Polyvalenz und Flexibilität	20
8.9	Die wirtschaftliche Dimension und die Lebenszykluskosten	21
8.9.1	Die wirtschaftliche Dimension	21
8.9.2	Die Berechnung der Lebenszykluskosten	21
9	Umbau, Erweiterung oder Sanierung eines bestehenden Gebäudes	22
10	„Design for all“	23
11	Gesetzliche Regelungen zum nachhaltigen Bauen	25
	Glossar	26
	Literaturverzeichnis & Quellennachweis	31
	Bildnachweise & Informationen	32



# Leitfaden für nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden

## Beschluss

Der Gemeinderat beschließt, dass der Standard für den Bau und das Betreiben öffentlicher Gebäude als behördenverbindliches Instrument ab sofort eingeführt wird.

Mit dieser Entscheidung beschließt die Gemeinde, bei einem Neubau oder der Sanierung eines öffentlichen Gebäudes, die folgenden Kriterien einzuhalten. Alle Punkte müssen ganz oder teilweise behandelt werden. Wird ein Kriterium nicht erfüllt, so muss dieses vom Planer begründet und schriftlich hinterlegt werden.

Differdingen, den 11.07.2018



Roberto Traversini  
Bürgermeister



Georges Liesch  
Schöffe



Robert Mängen  
Schöffe



Laura Pregno  
Schöffin



Tom Ulveling  
Schöffe

\* Baumaßnahmen der Privatwirtschaft können sich freiwillig am Leitfaden orientieren.



## 1. Einleitung

Auf dem Weg zu einer umweltverträglicheren und klimabewussten Entwicklung hat sich die Stadt Differdingen ambitionierte Ziele gesetzt. Hierbei ist ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand das Ziel. Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn unsere Gebäude schon heute energieeffizient, klimafreundlich und nachhaltig geplant, errichtet und betrieben werden.

Nachhaltiges Handeln bedeutet ökologische, ökonomische und soziale Gesichtspunkte gleichberechtigt zu berücksichtigen, um nachfolgenden Generationen eine intakte Umwelt und gleiche Lebenschancen hinterlassen zu können. Gebäude sind keine kurzlebigen Verbrauchsgüter, sie werden für eine jahrzehntelange Nutzung gebaut. Es setzt eine ganzheitliche und integrale Planung voraus.

Die Einbeziehung des Lebenszyklus der verwendeten Materialien sowie der Lebenszykluskosten spielt hierbei eine wichtige Rolle. Es geht um eine Politik und Art des Wirtschaftens, die Kurzfristen zugunsten einer langfristig angelegten, übergreifenden Verantwortungspolitik überwindet.

Speziell das Bauwesen muss sich - aufgrund der in Anspruch genommenen materiellen und monetären Ressourcen sowie der entstehenden Umweltwirkungen - intensiv dem Thema der Nachhaltigkeit annehmen. Dieses wird angesichts des Klimawandels und der knapper werdenden Ressourcen immer wichtiger. Gebäude stellen komplexe Systeme zur Erfüllung definierter Aufgaben und Funktionen dar. Sie sind unter anderem Lebensraum und Arbeitsumgebung, haben Einfluss auf Komfort, Gesundheit und Zufriedenheit der Nutzer sowie auf die Qualität des Zusammenlebens.

Es gilt der Grundsatz:

**„Was wir heute versäumen, das können wir bei Gebäuden später kaum nachholen.“**

Die Stadt Differdingen ist sich der Wichtigkeit des Themas „Nachhaltigkeit“ vollends bewusst. Nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden stellt eines der wichtigsten Leitbilder und Ziele, sowohl der globalen als auch der nationalen Klimaschutzstrategie dar.



## 2. Die Definition der „nachhaltigen Entwicklung“

Der Begriff der Nachhaltigkeit wurde 1987 im Brundtland-Bericht der Vereinten Nationen wie folgt definiert: „Nachhaltig ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“ Die Vorgehensweise entwickelte sich aus der Erkenntnis, dass ein ökologisches Gleichgewicht nur unter gleichberechtigtem Einbezug ökonomischer Sicherheit und sozialer Gerechtigkeit erfolgen kann.



Abbildung 1: Grafische Darstellung der 17 Ziele nachhaltiger Entwicklung der Vereinten Nationen - Icons in deutscher Sprache

Die Nachhaltigkeitsziele auf kommunaler Ebene („Sustainable Development Goals 11“ Abk.: SDG) sind Teil der im September 2015 von den Vereinten Nationen beschlossenen Agenda 2030. Der Artikel 11 fördert übergreifend eine Verstärkung der Aktivitäten „für eine partizipatorische, integrierte und nachhaltige Stadtentwicklung auf kommunaler Ebene“.



### 3. Die Nachhaltigkeitsziele

Nachhaltigkeitsziele spielen auch bei der Kommunalentwicklung zunehmend eine Rolle. Fortan leistet unsere Gemeinde ihren Beitrag für die Umsetzung der globalen Entwicklungsagenda sowie einer nachhaltigen und integrierten Stadtentwicklungspolitik, welche -soziale, ökonomische und ökologische Zielsetzungen miteinander verbindet und fördert.

Aufbauend auf den drei Säulen der Nachhaltigkeit -ökologische, soziale und ökonomische Nachhaltigkeit - werden für die urbane Nachhaltigkeit drei Grunddimensionen festgelegt: Ökonomische Effizienz bei der Nutzung von Entwicklungsressourcen, soziale Gerechtigkeit in der Verteilung von Entwicklungserfolgen und deren Kosten, sowie die Vermeidung von Entwicklungen, welche zukünftige Generationen belasten könnten.

Auf kommunaler Ebene entscheidet sich nachhaltige Entwicklung dort, wo die Menschen zusammen leben und arbeiten. Hierbei sind vorwiegend nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben elementare Beiträge für die Stärkung und Verbesserung der Lebensqualität in unserer Gemeinde.

### 4. Der Leitfaden

Das vorliegende Dokument dient als Leitfaden für nachhaltiges Planen, Bauen, Nutzen und Betreiben von kommunalen Gebäuden und Infrastrukturen. Er erläutert den Planern die von der Stadt Differdingen definierten Nachhaltigkeitsziele und Baustandards.

Ziel des nachhaltigen Bauens sowie der angestrebten Standards sind die drei Dimensionen des nachhaltigen Bauens. Hierbei werden die Aspekte „Wirtschaft, Gesellschaft & Umwelt“ gleichermaßen und möglichst umfassend in Planung, Bau und Betrieb miteinbezogen, indem der gesamte Lebenszyklus eines Gebäudes berücksichtigt wird, von der Rohstoffgewinnung über die Errichtung bis hin zum Rückbau.

Zum Erreichen der angestrebten Nachhaltigkeitsziele und vor dem Hintergrund endlicher Ressourcen sind eine rationelle Verwendung von Energie sowie der Schutz der natürlich vorkommenden Ressourcen eine wesentliche Aufgabe.



## 5. Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit

Aus den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit „Wirtschaft - Umwelt - Gesellschaft“ lassen sich zunächst allgemeine Schutzgüter und -ziele ableiten. Diese müssen an die jeweilige Handlungsebene und das spezifische Betrachtungsobjekt (Gebäude, Außenanlage) angepasst und integriert werden.

Die Abbildung zeigt die entsprechenden Schutzgüter (Hauptkriteriengruppen) und Schutzziele an, die für die Planung und Errichtung, aber auch für das Nutzen und Betreiben von Gebäuden zu berücksichtigen sind.

Neben Merkmalen und Eigenschaften des Gebäudes, die sich auf die Ökologie, die Ökonomie sowie auf soziokulturelle und funktionale Schutzziele auswirken, sind technische Eigenschaften sowie Aspekte der Planung und Ausführung bei Gebäuden qualitätsbestimmend.

Abbildung 2: Grafik - Qualitätsanforderungen nach Zusammengehörigkeit in den Bereichen: Wirtschaft, Umwelt & Gesellschaft  
© 2018 Ville de Differdange - Développement Urbain



## 6. Prinzipien des nachhaltigen Bauens



### 6.1 Die ökonomische Dimension

Bei der ökonomischen Dimension der Nachhaltigkeit werden über die Anschaffungskosten bzw. die Errichtungskosten hinausgehend insbesondere die Baufolgekosten betrachtet. Im Fokus stehen demnach die gebäudebezogenen Lebenszykluskosten, die Wirtschaftlichkeit und die Wertstabilität. Oft überschreiten die Baufolgekosten die Errichtungskosten um ein Mehrfaches.

Durch eine umfangreiche Lebenszykluskostenanalyse lassen sich zum Teil erhebliche Einsparungspotenziale während der Planung identifizieren. Als Lebenszykluskosten („Life-Cycle-Costs“, Abk.: LCC) werden dabei insbesondere die Errichtungskosten und die Baunutzungskosten betrachtet. Analog zum BNB sollte der Betrachtungszeitraum 50 Jahre betragen.



### 6.2 Die ökologische Dimension

Bei der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit wird als ein primäres Schutzziel die Ressourcenschonung durch einen optimierten Einsatz von Baumaterialien und Bauprodukten, eine geringe Flächeninanspruchnahme, die Erhaltung und Förderung der Biodiversität sowie eine Minimierung des Energie- und Wasserverbrauchs angestrebt.

Betrachtet werden alle erforderlichen Energie- und Stoffströme von der Gewinnung über den Transport und Einbau bis hin zum Rückbau sowie die globalen und lokalen Umweltwirkungen durch den Energieverbrauch aus der Herstellung der Baustoffe und in der Phase der Gebäudenutzung. Ziel ist die Minimierung der Umweltbelastungen auf lokaler und globaler Ebene.







### 6.3 Die soziokulturelle Dimension

Der sozialen und kulturellen Dimension werden Schutzziele zugeordnet, die sowohl die soziale und kulturelle Identität als auch das Werteempfinden des Menschen beeinflussen.

Ein Identifikationsprozess findet statt, indem der Mensch seine Umgebung wahrnimmt, und diese bewusst oder unbewusst beurteilt. Die daraus resultierenden Empfindungen spiegeln sich im Grad des Wohlbefindens und der Motivation wider. Dabei spielen soziale Bedürfnisse des Einzelnen ebenso eine Rolle wie kulturelle Wertvorstellungen eines gesellschaftlichen Systems. Hierzu gehören vor allem immaterielle Werte wie Gesundheit, Mobilität und Lebensqualität sowie Chancengleichheit, Partizipation, Bildung und kulturelle Vielfalt.

Diese Dimension der Nachhaltigkeit stellt somit einerseits die Nutzerbedürfnisse und Funktionalität, andererseits die kulturelle und ästhetische Bedeutung des Gebäudes in den Mittelpunkt. Neben den Schutzzielen und Schutzgütern der drei Hauptdimensionen, welche gleichzeitig und gleichberechtigt zu beurteilen sind, sollten zusätzlich die funktionalen und technischen Qualitäten betrachtet und bewertet werden.

Ergänzend zu diesen Bewertungen werden Informationen zu den Standortmerkmalen betrachtet, da ein Gebäude stets eine Reaktion auf die Standortgegebenheiten darstellt. Bei der Nachhaltigkeitsbewertung von Außenanlagen werden die Standortmerkmale nicht nur informativ ausgewiesen, sondern sind als Standortqualität integraler Bestandteil der Bewertung.

## 7. Der Lebenszyklus eines Gebäudes

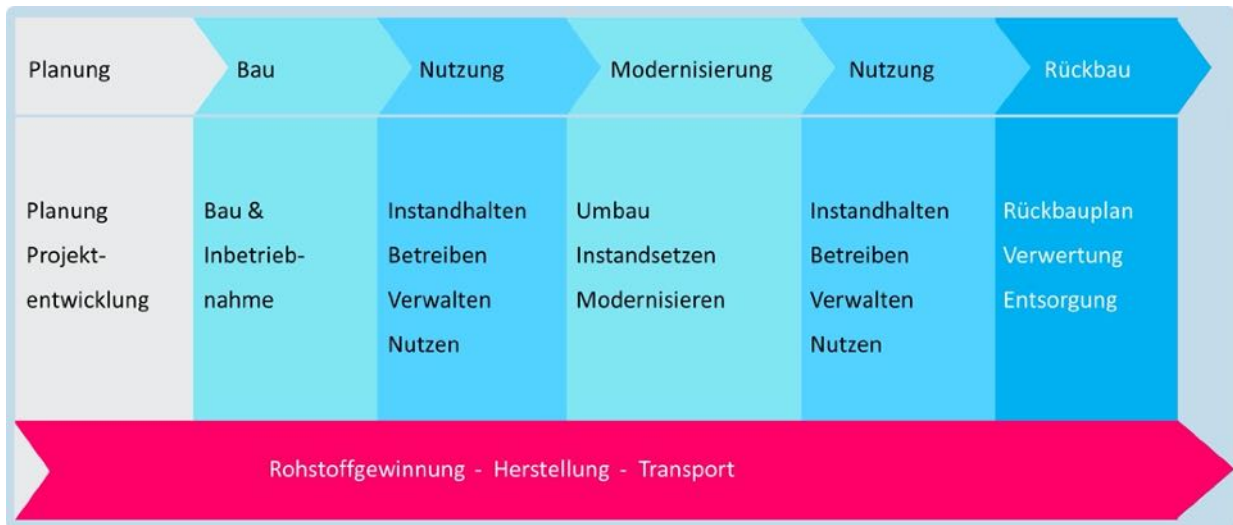
### Lebenszyklusbetrachtung

Erst die Betrachtung über den Lebenszyklus kann Aufschluss über die tatsächliche Qualität eines Gebäudes geben, da diese normalerweise über sehr lange Zeiträume genutzt werden. Der Lebenszyklus eines Gebäudes setzt sich aus den Phasen Planung, Errichtung, Nutzung einschließlich Instandhaltung, Modernisierung sowie Rückbau, Verwertung und Entsorgung zusammen.



Diese Lebensphasen eines Bauwerks müssen im Hinblick auf die unterschiedlichen Aspekte der Nachhaltigkeit analysiert und in ihrem Zusammenwirken optimiert werden.

Abbildung 3: Vereinfachte Darstellung der Lebenszyklusphasen eines Gebäudes



© 2018 Ville de Differdange - Développement Urbain

Vor der Entscheidung für einen Neubau sollte grundsätzlich die Nutzung eines Bestandsgebäudes in Erwägung gezogen werden. Die Weiter- oder Umnutzung eines Bestandsgebäudes bietet gegenüber dem Neubau viele Vorteile. Durch eine gute Umnutzungsfähigkeit kann die dauerhafte Auslastung und Wirtschaftlichkeit des Gebäudes verbessert werden.

Gleichzeitig werden die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus, z. B. durch geringere bauliche Eingriffe und Abfallvermeidung optimiert. Beim (Um)Bauen im Bestand ist die Qualität der Bestandsanalyse grundsätzlich von entscheidender Bedeutung für die weitere Planung bei Baumaßnahmen an Bestandsgebäuden.

Zur Klärung der Machbarkeit sowie der Umnutzungsfähigkeit müssen Umbauvarianten ausgearbeitet und in Erwägung gezogen werden. Eine hochwertige Machbarkeitsanalyse bildet die optimale Grundlage für eine nachhaltige Projektumsetzung hinsichtlich der Nutzung, des Energie- und Ressourcenverbrauchs sowie der Kostenentwicklung, auch auf den Lebenszyklus des Gebäudes bezogen.



## 8. Standardvoraussetzungen und Kriterien für den Bau und das Betreiben von Gebäuden der Stadt Differdingen

### 8.1 Neubau, Konzeption und Planung

#### 8.1.1 Architektur

Nachhaltige Architektur und Stadtentwicklung besinnen sich darauf, dass unsere Ressourcen nicht endlos und freie Flächen in unseren Städten nicht beliebig zu vermehren sind. Der behutsame Umgang mit Baumaterialien und Energie stellen immer wichtiger werdende Faktoren im Bauen dar. Die Nutzung erneuerbarer Energien, Passivhausstandard, Verwendung regenerativer Materialien und flächensparendes Bauen sind ein integraler Planungsansatz, um ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltig zu bauen. Hierbei sollte die optische Wahrnehmung durch die Wahl von Materialien, Zweck, Eindruck, Schönheit und Stil berücksichtigt werden.

#### Aufgaben der Architektur:

- Gestalterische Qualität,
- Architektur geht über das reine Zweckgebäude hinaus,
- Raumbildung (Verhältnis von Außenraum & Innenraum - richtige Positionierung im urbanen Raum),
- Funktionalität (Verhältnis Kunst und Form zur Funktion/ „form follows function“),
- Bezüge zur Umgebung (Einfügen oder Kontrast),
- Form, Ausrichtung, Baustoffe angepasst ans Ziel (z. B. Energieeffizienz usw.).

#### Städtebauliche Aspekte:

- Gestaltung von Gebäuden im Zusammenspiel mit ihrer Umgebung,
- Landschaftsarchitektur,
- Gestaltung der Landschaft und Grünanlagen,
- Innenarchitektur,
- Gestaltung von Innenräumen.

#### Identität:

Lesbarkeit & Erkennbarkeit eines Gebäudes an der äußeren Hülle / Erscheinungsbild:

- Welche Funktionen?
- Welche Bedeutung?



### 8.1.2 Bauweise

Bei einem Neubau muss eine Passiv- oder Plusenergiebauweise geplant werden. Die Dämmung der thermischen Hülle und die Luftdichtigkeit sind so umzusetzen, dass die zum Zeitpunkt der Ausführung geltenden gesetzlichen Anforderungen übertroffen oder zumindest eingehalten werden. Auf eine kompakte Bauweise sollte geachtet werden, um die Verluste zu minimieren.

#### Maßnahmen und Anforderungen:

- Es muss eine CO<sub>2</sub>-Bilanz in Bezug auf den Energieverbrauch für Wärme/Kälte und Strom erstellt werden.
- Es muss eine Primärenergiebilanz erstellt werden.
- Der Anteil an erneuerbaren Energien sollte maximiert werden. Hierfür müssen alle verfügbaren erneuerbaren Energiequellen untersucht und den örtlichen und wirtschaftlichen Möglichkeiten entsprechend umgesetzt werden. Die passive und aktive Nutzung der Sonnenstrahlung als erneuerbare Energiequelle ist als prioritär an zu sehen. Technische Anlagen, die über das Dach abgeführt werden, sind so zu errichten, dass eine maximale Nutzung der Sonnenenergie gewährleistet ist.
- Nur wenn kein erneuerbares Energiekonzept möglich ist, sollte sich, falls möglich, an bestehende Nahwärmenetze angeschlossen werden, welche mit Biomasse oder Prozessabwärme betrieben werden. Die Verwendung von fossilen Energieträgern ist ausgeschlossen.

### 8.1.3 Baumaterialien

Folgende Kriterien sind zu berücksichtigen und in das Lastenheft aufzunehmen.

#### Maßnahmen und Anforderungen:

- Die gewählten Baumaterialien haben keine gesundheitsschädlichen Eigenschaften bei Verarbeitung und Nutzung. Die Materialien dürfen keine kanzerogene Partikel oder Fasern freisetzen.
- Baumaterialien, Bodenbeläge, Mobiliar und Farben, welche in Kontakt mit dem Innenklima sind werden in Abhängigkeit zu ihrem geringen Gehalt an flüchtigen organischen Verbindungen wie Weichmachern, Formaldehyd und sonstigen Giftstoffen gewählt.



- Die entsprechenden Datenblätter müssen hinterlegt werden. Falls Materialien kombiniert werden, muss sichergestellt werden, dass die Kombination verschiedener Materialien keine Schadstoffe freisetzt.
- Es sollte möglichst ein hoher Anteil an nachwachsenden und nachhaltigen Baustoffen verwendet werden, wie etwa zertifiziertes lokales oder regionales Holz und organische Dämmstoffe.
- Die Baumaterialien sollten aus möglichst regionaler sozialverträglicher Produktion stammen. Holzbaumaterialien müssen mit dem FSC-Label („Forest Stewardship Council“) oder dem PEFC-Label („Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes“) zertifiziert sein. Es darf kein Tropenholz in öffentlichen Gebäuden benutzt werden.
- Die gewählten Baumaterialien sollten kurze Transportwege für die Herstellung sowie den An- oder Abbau haben. Der gesamte graue Energieanteil sollte möglichst gering sein. (Graue Energie wird die Energiemenge bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung, und Entsorgung eines Produktes benötigt wird.)
- Die gewählten Baumaterialien sollten nicht oder nur schwer entflammbar sein. Die Dämmmaterialien müssen mindestens der Baustoffklasse B2 oder DIN4102-1 entsprechen. Sie sollten im Rahmen der „Circular Economy“ wenn möglich wiederverwertbar oder recycelbar sein („Cradle to Cradle“ ) bzw., bei der späteren Entsorgung einen möglichst geringen Impact auf die Umwelt haben.
- Isolierstoffe müssen in Anbetracht ihres Einsatzgebietes hervorragende Umweltkennzahlen ( I<sub>en</sub>, I<sub>prim</sub>, I<sub>eco</sub>) aufweisen.
- Verbundstoffe sollten in ihre Bestandmaterialien zerlegbar sein, weshalb lösbare Verbindungen wie Schraubverbindungen Klebeverbindungen vorzuziehen sind.
- Die gewählten Baustoffe sollten sich durch eine möglichst lange Lebensdauer auszeichnen. Reparaturen sollten ohne allzu großen Aufwand von regionalen Betrieben möglich sein.
- Bodenbeläge sollten zudem derart ausgewählt sein, dass leichte Verschmutzungen nicht störend wirken.

## 8.2 Raumklima und Nutzungskomfort

### 8.2.1 Lebensqualität und Wohlbefinden

Die gesundheitliche und komfortbezogene Vorsorge in der Planung ist Voraussetzung für das Wohlbefinden der späteren Nutzer. Die Sicherstellung gesundheits- und behaglichkeitsfördernder Aspekte dient der Erhöhung der Lebensqualität.



Demnach sind sowohl die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Zufriedenheit der Nutzer als auch die zweckmäßige Nutzbarkeit des Gebäudes von Bedeutung. Hierbei sollte der Mensch mit seinem Bedürfnis nach Gesundheit und Wohlbefinden im Mittelpunkt der planerischen und baulichen Entscheidungen stehen. Diese einzelnen Faktoren haben wesentlichen Einfluss auf Gebäudeentwurf, Materialauswahl, Baukonstruktion und Anlagentechnik. Bereits in der frühen Planungsphase müssen entsprechende Ziele festzulegen und Konzepte ausgearbeitet werden. Behagliche Nutzungsbedingungen werden durch ein gleichermaßen thermisch, akustisch und visuell angenehmes Raumklima gewährleistet.

### 8.2.2 Komfort

Bei den Komfortbedingungen unterscheidet man zwischen thermischem, akustischem und visuellem Komfort.

Der **thermische Komfort** bildet eine wichtige Grundlage für effizientes Arbeiten oder Lernen und steht in engem Zusammenhang mit der Nutzerzufriedenheit. Maßgebende Parameter hierfür sind Raumtemperatur und Raumluftfeuchte.

Der **akustische Komfort** hat das Ziel die akustische Behaglichkeit zu gewähren, die Hörsamkeit entsprechend der jeweiligen Raumnutzung zu optimieren. Sie hat wesentlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz. Hierbei geht es darum, die akustischen Anforderungen und Planungsrichtlinien zur Sicherung der Hörsamkeit bereits zu Planungsbeginn zu berücksichtigen.

Der **visuelle Komfort** hat zum Ziel, einen möglichst hohen Anteil an Tageslicht zu erreichen, ergänzt durch eine ausgewogene künstliche Beleuchtung. Durch eine frühzeitige und integrale Tageslicht- und Kunstlichtplanung kann eine hohe Beleuchtungsqualität bei niedrigerem Energiebedarf für Beleuchtung und Kühlung geschaffen werden. Ein hohes Maß an Tageslichtnutzung kann zudem die Leistungsfähigkeit und Gesundheit am Arbeitsplatz nachweislich erhöhen und Betriebskosten senken.

#### Maßnahmen und Anforderungen:

- Die Kriterien der Planung, Energieversorgung und Komfortanforderungen müssen nach dem Low-Tech-Prinzip mit möglichst geringem technischem Aufwand realisiert werden.
- Die Wärmeverteilung im Gebäude soll komfortabel und rational geplant werden. Die Rohrleitungen sollen über kürzeste Strecken so verlegt werden, dass sie einen möglichst geringen Druckverlust verursachen. Die Wärmeverteilung in den Räumen soll über ein intelligentes System regelbar sein. Es soll dem realen Nutzerbedarf angepasst sein.



- Das Beleuchtungskonzept muss effizient, und wenn möglich, allen Komfortansprüchen gerecht werden. Es dürfen nur energieeffiziente sparsame Leuchten (bsp. LED) verbaut werden. Es sollte nach bestmöglicher Technik gesteuert und geregelt werden. Halbautomatiksteuerungen mit Präsenzmeldern sind zu bevorzugen.
- Die öffentlichen Gebäude sollten möglichst vielfältig in ihrer Funktion nutzbar sein. Die einzelnen Nutzungen sollten vorab analysiert und schriftlich festgehalten werden.
- Die Innenräume sollen modular gestaltbar sein.
- Die Planung sollte eine der Funktionen des Gebäudes angepasstes Akustikkonzept beinhalten.
- Bei der Gestaltung des IT-Systems sollte beachtet werden, dass Serverräume Wärme abgeben, die im Winter eventuell genutzt, in wärmeren Jahreszeiten jedoch vorrangig mit freier Kühlung betrieben werden sollten. Zudem sollten sie nicht neben warmen Räumen (Heizkeller) liegen.
- Um Elektromog zu vermeiden, sollten Erzeuger von elektromagnetischen Feldern (Stromleitungen) abseits der Aufenthaltsräume verlegt werden. Verteilerkästen sollten auf genügend Abstand zu den Aufenthaltsräumen installiert sein. Die von der ICNIRP („International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection“) empfohlenen Grenzwerte müssen eingehalten werden.
- Sendesignale von kabellosen Funksystemen (Wi-Fi) sollten auf ein Minimum reduziert werden.
- Um die Biodiversität zu erhöhen sollten Dächer (nach Möglichkeit) als Gründach ausgeführt werden, da sie wesentlich zu einem angenehmeren Klima der obersten Etagen beitragen.
- Es sollten diffusionsoffene Materialien verwendet werden um ein angenehmes selbstregulierendes Raumklima zu schaffen.
- Im Rahmen des sommerlichen Wärmeschutzes muss ein Beschattungskonzept erstellt werden. Im Sommer sollen Süd- und Westfassaden nach Möglichkeit von Laubbäumen geschützt werden. An Süd- und Westfassaden muss ein äußerer Sonnenschutz installiert werden, um ein sommerliches Überhitzen zu vermeiden. Die Funktionsweisen müssen bei der Planung schriftlich festgehalten werden.
- Lüftungstechnische Maßnahmen zur Nachtkühlung sollten ohne mechanische Energie erfolgen und automatisch funktionieren.
- Nutzereinflussnahme: Wenn möglich sollte der Nutzer seinen Bedarf an Komfort (Licht, Beschattung, Wärme) in einem definierten Funktionsbereich selbst steuern können.



### 8.3 Energie- und Wassereffizienz

Bei einem Neubau sollten die einzelnen Energie- und Wasserverbräuche einzeln nach Verbrauchergruppen und Verbrauchsgröße gemessen und dokumentiert werden. (Wärme und Strom für Lüftungsanlagen, Strom für Küchen, Strom für Flutlichtbeleuchtung usw.)

Je nach Größe des Neubaus sollte das Gebäude mit einem leistungsfähigen Monitoring- und Energiemanagement- und Optimierungssystem ausgerüstet sein. Die Überwachung muss über Distanz mit einem handelsüblichen Browser möglich sein.

Zudem muss eine Bereitstellung der Daten für einzelne Benutzer problemlos möglich sein ohne zusätzliche Lizenzgebühren. Die IT-Geräte sollten eine hohe Energieeffizienz aufweisen.

Beim Neubau, Umbau oder Modernisierung sind folgende Aspekte zu beachten:

- Das Regenwasser muss gesammelt und genutzt werden. Es bieten sich sowohl externe Anwendungsmöglichkeiten (Außenanlagen, Putzwasser - ausgeschlossen sind alimentäre Bereiche) als auch interne Anwendungsmöglichkeiten (Toiletten) an.
- Die natürliche Verdunstung soll gefördert werden, indem ein Gründach (intensiv oder extensiv) oder Grünfassaden realisiert werden.
- Es müssen wassersparende Armaturen (Wasserhähne mit Durchflussbegrenzer) integriert und wasserlose Urinale vorgesehen werden.
- Warmwasser soll nur an jenen Wasserpunkten vorgesehen werden, die einen berechtigten Bedarf dafür haben. Bei sehr geringen und sporadisch genutzten Warmwasserstellen sollten elektrische Durchlauferhitzer genutzt werden (E-Speicher mit Zeitschaltung).
- Bei der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen zur Beheizung sollen nur Brennstoffe aus regionaler Herkunft sowie aus zertifiziertem und kontrolliertem Anbau mit entsprechenden Gütesiegeln verbraucht werden (Pellets).

### 8.4 Passive / aktive Sonnenenergienutzung

#### 8.4.1 Passive Sonnenenergienutzung

Indirekte Sonnenenergienutzung, auch passive Nutzung der Solarenergie genannt, hat zum Ziel, die natürliche Sonnenstrahlung in Form von Wärme- oder Lichtenergie durch bauliche Maßnahmen optimal zu nutzen. Dabei werden spezielle Fenster und Verglasungen eingebaut. Im Zentrum steht die energetisch optimierte Ausrichtung der Gebäude und Grundrisse nach Sonnenverlauf und Verschattungen mit den saisonalen Veränderungen.





## 8.4.2 Aktive Sonnenenergienutzung

Bei der aktiven Nutzung der Sonnenenergie wird mittels Solartechnologie unmittelbar Strom oder Wärme gewonnen. Mit Solarmodulen, das heißt mit der Technologie der Fotovoltaik, wird Strom produziert und mit Sonnenkollektoren wird Solarwärme für die Warmwasserproduktion oder die Unterstützung der Heizung erzeugt.

Beide Technologien werden mit Komponenten verbaut, die beispielsweise als Witterungsschutz, zur Beschattung, als Absturzsicherung, als Schallschutz und gleichzeitig auch als Gestaltungselement dienen können. Die Anwendung der solartechnologischen Komponenten als zusätzliches Funktionselement ist beim solaren Bauen entscheidend.

## 8.5 Mobilität

Für eine zukunftsorientierte Mobilität in Differdingen muss der nichtmotorisierte Verkehr gestärkt werden. Nur so kann die zunehmende Belastung von Lärm und Abgasemissionen verringert werden und wieder mehr Lebensqualität erreicht werden. Zu Fuß, mit dem Rad oder mit dem Bus lassen sich viele Ziele in Differdingen schnell und einfach erreichen. Darüber hinaus sind neue Entwicklungen im Bereich der Mobilität zu unterstützen, besonders Fahrradverleihsysteme, Pedelecs und E-Bikes gewinnen als wesentliche Bausteine der Elektromobilität stark an Bedeutung.

Der Faktor Mobilität beim nachhaltigen Planen und Bauen betrifft die verschiedenen Verkehrsträger und ihre Vernetzung untereinander. Die Reduzierung des Individual-Pkw-Verkehrs stellt einerseits einen Baustein für die CO<sub>2</sub>-Minderung dar und senkt andererseits den kostenintensiven Bedarf an Pkw-Stellplätzen und somit auch den Flächenbedarf.

Aktive Mobilitätsformen wie Radfahren und Zufußgehen fördern die Gesundheit und das Wohlbefinden. Bei der Planung nachhaltiger Gebäude sind entsprechende Leistungsangebote bzgl. Mobilität am oder im Gebäude zu berücksichtigen.

Überdachte Fahrradstellplätze sowie Lademöglichkeiten sollten in ausreichender Anzahl an ausgewählten Standorten in direkter Nähe zu Eingangsbereichen zur Verfügung stehen. Zusätzlich sollten Ladestationen für Elektro-Pkw in der näheren Umgebung vorhanden sein.



## Maßnahmen und Anforderungen:

- Bei Neubau oder Sanierung der Außenflächen größerer Gemeindegebäude und Gebäuden mit regelmäßiger Nutzung sollte ein überdachter Fahrradabstellplatz geplant werden. Zudem müssen Lademöglichkeiten für E-Bikes vorhanden sein.
- Alle Gemeindegebäude müssen für Besucher mit eingeschränkter Mobilität komfortabel zugänglich sein. Im Innenbereich müssen alle notwendigen Infrastrukturen nutzbar sein.
- An strategisch geeigneten Gebäuden oder Ortszentren sollten Ladestationen für Elektrofahrzeuge installiert werden.
- Wird das Gebäude als Arbeitsplatz genutzt, sollten Dusch- und Umkleidekabinen für Mitarbeiter, welche per Fahrrad oder zu Fuß zur Arbeit kommen, zur Verfügung stehen.
- Die Nähe zu einer überdachten Bushaltestelle des öffentlichen Transports, wenn möglich mit Sitzgelegenheit, sollte gewährleistet sein.
- Es sollte ein intelligentes Mobilitätskonzept erstellt werden, um das Zusammenspiel mit bestehenden Infrastrukturen zu ermöglichen.

## 8.6 Ökologische Kriterien

Die ökologische Qualität von Frei- und Grünräumen sowie Außenanlagen umfasst die Wirkungen der Außenanlage auf die Umwelt sowie Aspekte zur Inanspruchnahme von Ressourcen. Wichtige Bezugsgrößen dieser Kriteriengruppe sind das ökologische Potential von Grünflächen, Biodiversität, standortgerechte Vegetation, Materialherkunft sowie der Schutz von Boden und Wasser. Bei der technischen Qualität dieser Anlagen sollten Aspekte wie Pflege und Unterhalt, Trennung und Verwertung sowie nachhaltige Materialien und Bauweisen der Außenanlage berücksichtigt werden. Eine Optimierung dieser Merkmale zielt auf mehr Nachhaltigkeit im Lebenszyklus einer Außenanlage.

### Weitere zu berücksichtigende Faktoren sind:

- Mikroklima, Frischluftaustausch,
- Reduktion von Allergenen,
- Maßnahmen zur Verbesserung der Akustik im urbanen Raum,
- Biodiversität,
- Gestalten von Wasserflächen & -läufen
- Oberflächenentwässerung.
- Gestalten von Grünachsen & Fassadenbegrünung



## Maßnahmen und Anforderungen:

- Frühzeitige Planung von Grünflächen-Kompensationsmaßnahmen bei Neubauten. (Planung auf der Basis eines ökologischen Gutachtens innerhalb des Planungsgebietes)
- Gebäude sollten sich harmonisch in die umliegenden Gebäudestrukturen integrieren.
- Die Anbindung an bestehende Grünkorridore bzw. die Neugestaltung von Grünkorridoren wird gefördert.
- Dach- und Fassadenbegrünung sollte umgesetzt werden, um zum einen die Biodiversität zu erhöhen, zum anderen die Lufttemperatur im Sommer zu reduzieren.
- Die Außenanlagen sollten ein Maximum an Regenwasser versickern lassen, befestigte Flächen sollten durchlässig gestaltet werden.
- Bei einem Neubau sollten Brutkästen für Vögel und Dachluken für Fledermäuse integriert werden.
- Im Grünbereich sollten Nistmöglichkeiten für Insekten integriert werden (Insektenhotel, Trockenmauer).
- Die Gestaltung und der Unterhalt der umliegenden Grünflächen sollte mit einheimischen Pflanzen erfolgen. Die Pflanzenauswahl sollte nach den „Recommandations pour l'aménagement écologique et l'entretien extensif le long des routes et en milieu urbain“ erfolgen.

<http://www.developpement-durable-infrastructures.public.lu/fr/publication/index.html>

## 8.7 Instandhaltungsfreundlichkeit und Wartung

### Low-Tech, Kreislaufwirtschaft und nachhaltiges Betreiben unserer Gebäude

#### 8.7.1 Low-Tech-Maßnahmen

Sie bieten die Möglichkeit, Investitionskosten und wartungsintensive Haustechnik zu reduzieren. Unterstützende Parameter hierbei sind standortoptimierte Gebäudeformen, welche erheblichen Einfluss auf das energetische Verhalten eines Gebäudes im Betrieb haben. Low-Tech-Bauweise basiert auf grundlegenden Dimensionen der Nachhaltigkeit. Diese sind Ökologie (klima- und ressourcenschonende Bauweise) und Ökonomie (suffiziente/leistungsfähige und kosteneffiziente Bauweise), welche einen reduzierten Technikanteil anstrebt.

- **Ziel** von Low-Tech-Maßnahmen ist die Reduzierung der Komplexität von haustechnischen Anlagen, was sowohl für Nutzer, als auch für das Facility-Management Vorteile bringt. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine frühzeitige gemeinsame Einigung über die eingesetzten Technologien zwischen Bauherr, Planer, ausführenden Firmen, Nutzer bis hin zum Facility-Management.



- **Resultat** ist eine Energieeinsparung durch die Nutzung natürlicher Ressourcen (Nachtluft, bauliche Verschattung, natürliche Luftströmung, Speichermasse usw.) sowie eine Kosteneinsparung, da durch Low-Tech-Maßnahmen haustechnische Systeme zur Heizung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung reduziert oder überhaupt vermieden werden können.

### 8.7.2 Kreislaufwirtschaft („Circular Economy“)

Hierbei geht es um die Förderung des bewussten Umgangs mit Ressourcen, eine vorausschauende Auswahl von Produkten hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe im Kontext der Anwendung genauso wie um die Berücksichtigung möglicher baulicher Veränderungen während der Nutzung.

Die Aspekte der Kreislaufwirtschaft sollten nicht nur während der Planung, sondern in allen Lebenszyklusphasen eines Gebäudes berücksichtigt werden. Auch der spätere Gebäuderückbau sollte als Faktor bei der Produktauswahl bereits in der Planung berücksichtigt werden.

### 8.7.3 Nachhaltiges Betreiben unserer Gebäude, Abfall- und Recyclingkonzept

Ziel ist eine effizientes Gebäudemanagement welches den Betreibern, Bestandhaltern und Nutzern ermöglicht die reale Nachhaltigkeit in der Gebäudenutzung zu erhöhen.

Hierbei sollten folgende Kriterien berücksichtigt werden:

- Ökobilanz und Schonung der natürlichen Ressourcen, Trinkwasserbedarf,
- Abwasser- und Abfallaufkommen,
- ordnungsgemäße und schadlose Verwertung unvermeidbarer Abfälle,
- gemeinwohlverträgliche Beseitigung nicht verwertbarer Abfälle,
- gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus,

Notwendige Wartungsverträge (Fenster, Türen, TGA „Technische Gebäudeausrüstung“) sollten bereits bei Angebotsabgabe vorliegen.

Maßnahmen und Anforderungen:

- Reinigung der gewählten Baustoffe welche mit dem Innenklima in Kontakt sind, sollten ohne hohen Aufwand mit umweltschonenden biologisch abbaubaren Reinigungsprodukten erfolgen.
- Eine gute Zugänglichkeit zu Außenglasflächen ist zu gewährleisten.
- Der Bodenbelag sollte pflegeleicht sein. Gemusterte, melierte oder strukturierte Bodenbeläge in Nutz- und Verkehrsflächen sind zu bevorzugen.
- In den Schmutzfangzonen / Eingangsbereichen sollten:  
Außen: bodenbündig eingebaute Gitterroste oder geeignete Kunststoffmatten  
Innen: bodenbündig eingebaute Kunststoff- oder Naturfasermatten eingebaut werden.



## Weitere zu beachtende Elemente:

- Fußbodenleisten & Wandprotektoren,
- barrierefreie Grundrissgestaltung.
- Absperrmöglichkeiten,
- Ablesbar-, Erfassbarkeit direkt vor Ort von Messwerten/ Betriebsparametern an relevanten Haupt- und Unterverteilungen.

### 8.7.4 Wasser- und Abwasserverbrauch, Abfallentsorgung

In der Planungsphase sollten wassersparende Maßnahmen oder Installationen berücksichtigt werden. Es muss ein Müllkonzept erstellt werden, womit während dem Bau und im alltäglichen Gebrauch des Gebäudes die Abfälle nachhaltig getrennt, gesammelt und entsorgt werden können.

Gebäude müssen so geplant werden, dass die Entstehung nutzungsbedingter Abfälle minimiert wird und während der Nutzung eine umweltverträgliche Verwertung nicht vermeidbarer Abfälle möglich ist. Dazu gehört die Schaffung der baulichen Voraussetzungen für die Trennung von Abfällen und die Erfassung von Wertstoffen (Recyclingecke nach „SuperdrecksKëscht“)

### 8.8 Polyvalenz und Flexibilität

Bei veränderten Nutzerbedürfnissen oder einem Nutzerwechsel kann Umnutzungsbedarf entstehen. Durch eine gute Umnutzungsfähigkeit soll die dauerhafte Auslastung und Wirtschaftlichkeit des Gebäudes verbessert werden, um seine tatsächliche Lebensdauer zu verlängern. Gleichzeitig sollen die gebäudebezogenen Kosten und Stoffströme im Lebenszyklus, z. B. durch geringere bauliche Eingriffe, optimiert werden.

Bereits bei der Planung sollten Gebäudestrukturen so geplant werden, dass sie größtmögliche Multifunktionalität und (Um)Nutzungen erlauben. Anderweitige Nutzungsmöglichkeiten sollten bereits während der Planung im Vorfeld in Erwägung gezogen werden und dokumentiert werden.

Im Bereich der Dachnutzung sollten ebenfalls Vorkehrungen getroffen werden, um spätere Installationen problemlos nachinstallieren zu können. (PV-Nutzung, solare Nutzung). Dächer sollten zudem so geplant werden, dass eine größtmögliche Fläche für die Aufstellung solarnutzender Anlagen gewährleistet ist (Sicherheitsleinen im äußeren Bereich, Entlüftungsröhre usw., wenn möglich im nördlichen Bereich). Weiterhin sollten alle Räume eine fertige Raumhöhe von min. 3,00 m haben um eine spätere Umnutzung zu gewährleisten.



Folgende Aspekte sollten mit in Erwägung gezogen werden:

- Erstnutzung vs. Sekundarnutzung,
- Polyvalente Struktur, effiziente Nutzung,
- Modularität des Gebäudes,
- effiziente Netzwerkstrukturen (Monitoring, Steuerung),
- Nutzung von Dachflächen (Fotovoltaik , Dachbegrünung).

Bei der Bereitstellung von Räumlichkeiten an Vereine sollten klare Richtlinien erstellt werden, wie, von wem und wie oft die Räumlichkeiten genutzt werden.

## 8.9 Die wirtschaftliche Dimension und die Lebenszykluskosten

### 8.9.1 Die wirtschaftliche Dimension

Bei der wirtschaftlichen Dimension der Nachhaltigkeit werden über die Anschaffungs- bzw. Errichtungskosten hinausgehend insbesondere auch die Baufolgekosten betrachtet, die über die gesamte Nutzungs- bzw. Lebensdauer anfallen. Wie Praxisbeispiele zeigen, können die Baufolgekosten die Errichtungskosten um ein Mehrfaches überschreiten. Durch die umfangreiche Lebenszykluskostenanalyse lassen sich zum Teil erhebliche Einsparpotenziale identifizieren.

Folgende Lebenszykluskosten („Life-Cycle-Costs“, Abk.: LCC) sollten berücksichtigt werden:

#### A. Errichtungskosten

- Grundstück (mit Erschließungskosten),
- Planungskosten, Gebäude (mit Baustellenbetriebskosten),
- Bauüberwachungs- und Dokumentationskosten während der Bauzeit.

#### B. Nutzungskosten, Medienverbrauch:

- Heizwärme, Warmwasser, Beleuchtung (Strom), Wasser, Abwasser,
- Gebäude- und bauteilspezifische Aufwendungen  
Reinigung, Wartung und Instandhaltung, Modernisierung.

#### C. Rückbaukosten

- Abriss, Abtransport,
- Wiederverwendung bzw. -verwertung,
- Entsorgung.



### 8.9.2 Die Berechnung der Lebenszykluskosten

Bei der Berechnung der Lebenszykluskosten werden allen Kosten, die von der Erstinvestition (Bau) über Instandhaltung und Bauunterhalt, Betriebs- und Energiekosten und im Einzelfall bis hin zum Abriss eines Gebäudes anfallen, berücksichtigt.

Die Nachfolgekosten (Zukunftskosten) und somit die jährlichen Gesamtkosten müssen hierbei mitberücksichtigt werden. Sie sind abhängig von der Wahl der Ausführung (des gewählten Systems, des Baumaterials usw.). Ziel ist es, eine möglichst hohe Gebäude- und Nutzungsqualität mit möglichst geringen Aufwendungen und Umweltwirkungen zu erreichen und langfristig aufrechtzuerhalten. Vor der Entscheidung für einen Neubau sollte grundsätzlich die Nutzung eines Bestandsgebäudes in Erwägung gezogen werden.

Die Modernisierung, Weiter- oder Umnutzung eines bestehenden Gebäudes bietet gegenüber dem Neubau den Vorteil, dass in der Regel deutlich geringere Energie- und Stoffströme für die (Um-)Baumaßnahmen anfallen und somit ressourcenschonender für die Umwelt sind.

Hierbei sind die Varianten Umbau, Erweiterung, Teilrückbau, Rückbau und Neubau beziehungsweise deren Kombinationen ganzheitlich miteinander zu vergleichen, da ausschließlich eine Gesamtbilanz über einen definierten Nutzungszeitraum Klarheit über die Vorteilhaftigkeit der jeweiligen Variante schaffen kann.

Bei Maßnahmen der Instandhaltung oder Modernisierung, bei denen Bau- oder Anlagenteile ausgetauscht werden, sind im Vorfeld die jeweiligen Umweltwirkungen infolge Abriss, Entsorgung oder Recycling angemessen zu berücksichtigen und zu prüfen.

## 9. Umbau, Erweiterung oder Sanierung eines bestehenden Gebäudes

Bei der Erweiterung eines bestehenden öffentlichen Gebäudes muss der Anbau mindestens die Energieeffizienzklasse A erreichen (Der thermische Gesamtverbrauch des gesamten erweiterten Gebäudes darf nicht höher als der des initialen Gebäudes sein). Am bestehenden Altbau sind dementsprechende Energieeinsparmaßnahmen vorzunehmen. Bei der Sanierung eines Altbaus müssen die ergriffenen Maßnahmen den Zielen des Leitbildes gerecht werden.



Das Erreichen einer Einsparung von mindestens 15 Prozent beim Heizwärmebedarf und mindestens 10 Prozent beim Stromverbrauch sind Pflicht, falls die Stromverbrauchswerte nicht bereits unter dem Zielwert des „EnerCoach“ liegen. Bei einem Anbau an ein bestehendes Gebäude darf der Gesamt-, Primärenergiebedarf des Gebäudes nicht ansteigen.

Zur Unterscheidung zwischen Anbau und Neubau gelten die Regeln des Energiepasses für funktionale Gebäude. Sowohl Neubauten als auch Sanierungsprojekte müssen nach einem bioklimatischen Architekturkonzept geplant werden.

Die Materialauswahl muss ein angenehmes inneres Raumklima gewährleisten, d. h. trockene Raumluft durch feuchteregulierende Eigenschaften gewährleisten. Die Materialauswahl sollte zudem auf Basis von „Cradle to Cradle“ (Dt.: „Von der Wiege bis zur Wiege“) labellisierten Produkten erfolgen.

## 10. „Design for all“

„Design for all“ bedeutet, ein gut zugängliches Umfeld zu schaffen, die von allen Menschen gleichermaßen benutzt werden können, unabhängig ihres Alters, ihrer Körpergröße oder ihren unterschiedlichen Fähigkeiten. Die Zugänglichkeit, die Anpassbarkeit und die Entwicklungsfähigkeit stellen sicher, dass unsere Gebäude dauerhaft nutzbar sind. Nachhaltige Planung bedeutet weniger Umbauten, dass weniger Ressourcen verschwendet werden und somit Geld eingespart wird.

Ziel ist es, Hindernisse zu vermeiden, Gefahren abzuwenden und die Nutzung des Gebäudes sowie aller Einrichtungen für alle Menschen zu gewährleisten. Die größtmögliche Barrierefreiheit sowohl im Innenbereich als auch in den zugehörigen Außenflächen ist ein entscheidendes Kriterium für die Nutzbarkeit eines Gebäudes.

Ziel ist es, jedem Menschen die gesamte gebaute Umwelt ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich zu machen. Es gilt dabei insbesondere, Menschen mit Einschränkungen eine unabhängige Lebensführung und die volle Teilhabe in allen Lebensbereichen zu ermöglichen.

Eine barrierefreie Nutzung muss für die öffentlich genutzten Bereiche gewährleistet sein und sollte gleichfalls für alle anderen Nutzungsbereiche sichergestellt werden.





## Die 7 Prinzipien des „Design for all“:

- Prinzip 1:** Breite Nutzbarkeit: Das Design ist für Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten nutzbar und marktfähig.
- Prinzip 2:** Flexibilität in der Benutzung: Das Design unterstützt eine breite Palette individueller Vorlieben und Möglichkeiten.
- Prinzip 3:** Einfache und intuitive Benutzung: Die Benutzung des Designs ist leicht verständlich, unabhängig von der Erfahrung, dem Wissen, den Sprachfähigkeiten oder der momentanen Konzentration des Nutzers.
- Prinzip 4:** Sensorisch wahrnehmbare Informationen: Die Benutzung des Designs ist leicht verständlich, unabhängig von der Erfahrung, dem Wissen, den Sprachfähigkeiten oder der momentanen Konzentration des Nutzers.
- Prinzip 5:** Fehlertoleranz: Das Design minimiert Risiken und die negativen Konsequenzen von zufälligen oder unbeabsichtigten Aktionen.
- Prinzip 6:** Niedriger körperlicher Aufwand: Das Design kann effizient und komfortabel mit einem Minimum von Ermüdung benutzt werden.
- Prinzip 7:** Größe und Platz für Zugang und Benutzung: Angemessene Größe und Platz für den Zugang, die Erreichbarkeit, die Manipulation und die Benutzung unabhängig von der Größe des Benutzers, seiner Haltung oder Beweglichkeit vorsehen.



## 11. Gesetzliche Regelungen zum nachhaltigen Bauen (\*)

- Loi du 8 juin 1994 ; 1. portant application aux personnes morales du secteur public de la directive cadre 89/391/CEE du Conseil du 12 juin 1989 concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail; 2. modifiant et complétant la loi du 19 mars 1988 concernant la sécurité dans les administrations et services de l'État, dans les établissements publics et dans les écoles; 3. modifiant et complétant la loi modifiée du 22 juin 1963 fixant le régime des traitements des fonctionnaires de l'État
- Loi du 10 juin 1999 relative aux établissements classés
- Loi du 25 juin 2004 relative à la coordination de la politique nationale de développement durable
- Loi du 23 décembre 2004 1) établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre; 2) créant un fonds de financement des mécanismes de Kyoto; 3) modifiant l'article 13bis de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés
- Loi du 22 juillet 2008 relative à l'accessibilité des lieux ouverts au public aux personnes handicapées accompagnées de chiens d'assistance
- Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau modifiant ; 1. la loi modifiée du 31 juillet 1962 ayant pour objet le renforcement de l'alimentation en eau potable du Grand- Duché de Luxembourg à partir du réservoir d'Esch-sur-Sûre
- 2. la loi modifiée du 22 juin 1963 fixant le régime des traitements des fonctionnaires de l'État; 3. la loi modifiée du 28 juin 1976 portant réglementation de la pêche dans les eaux intérieures. 4. la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés; 5. la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles; 6. la loi modifiée du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain
- Loi du 5 juillet 2016 modifiant la loi modifiée du 5 août 1993 concernant l'utilisation rationnelle de l'Énergie

<http://legilux.public.lu/search/A>



## Glossar A-Z

### Agenda 2030

Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung ist seit 2016 der global geltende Rahmen für nationale und internationale Anstrengungen im Bereich nachhaltige Entwicklung und Armutsbekämpfung. Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung wurden von der Staatengemeinschaft am Gipfel für nachhaltige Entwicklung im September 2015 offiziell verabschiedet.

### Barrierefrei

Barrierefrei sind bauliche Anlagen, Verkehrsmittel, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie alle gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.

### Biodiversität

Biodiversität umfasst alle Arten und Organisationsstufen von Lebewesen, deren genetische Vielfalt, die Vielfalt von Ökosystemen (Lebensräumen) sowie die in diesen Systemen wirkenden Prozesse. Sie umfasst drei Ebenen zunehmender Komplexität: die genetische Vielfalt, die Artenvielfalt und die Vielfalt der Ökosysteme.

### „Circular Economy“ - Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft beschreibt den Lebenszyklus eines Produktes in der Form eines geschlossenen Kreislaufs. Das Produkt wird demzufolge nicht nur hergestellt, genutzt und beseitigt, sondern Ziel ist es, den Wert der Ressourcen vollkommen auszuschöpfen, indem sie dem Kreislauf so lange wie möglich erhalten bleiben.

### CO<sub>2</sub>-Bilanz

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz oder auch CO<sub>2</sub>-Fussabdruck genannt ist ein eindimensionaler Ansatz der Ökobilanzierung, der die Klimawirkungen menschlicher Aktivitäten betrachtet. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz ist eine Größe für den Gesamtbetrag von CO<sub>2</sub>-Emissionen, der direkt und indirekt durch eine Aktivität oder ein Prozess verursacht wird.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen

CO<sub>2</sub>-Emissionen bezeichnen Treibhausgase und klimaschädliche Stoffe, die durch die Verbrennung verschiedener kohlenstoffhaltiger Materialien wie Kohle, Diesel, Benzin, Erdgas, Holz oder Flüssiggas entstehen.



### „Cradle to Cradle“ (Abk.: C2C)

„Cradle to Cradle“ (Dt.: „Von der Wiege bis hin zur Wiege“) ist die Vision einer abfallfreien Wirtschaft, bei der alle Produkte nach dem Prinzip einer potentiell unendlichen Kreislaufwirtschaft konzipiert werden. Kostbare Ressourcen werden nicht verschwendet, sondern wieder verwendet. Der „Cradle to Cradle“-Ansatz schließt auch die umweltfreundliche Produktion und die Nutzung von erneuerbaren Energien mit ein.

### „EnerCoach“

„EnerCoach“ ist ein einfach zu bedienendes Online-Werkzeug für die Erstellung einer Energiebuchhaltung. Mit „EnerCoach“ können Energie- und Wasserverbrauch erfasst und ausgewertet werden.

### Energie- und Stoffströme

Energie- und Stoffströme sind die durch menschliches Handeln verursachten Bewegungen und Inanspruchnahme von Erde, Wasser, Stoffen biologischen Ursprungs, Mineralien und Luft.

Stoffströme im Bereich des nachhaltigen Bauens werden grundsätzlich als Weg eines Stoffes definiert - von seiner Gewinnung als Rohstoff über die verschiedenen Stufen der Produktion, den Weg zur Baustelle bis zur Stufe der Endverarbeitung, den Gebrauch und Verbrauch des Produktes, ggf. seine Wiederverwendung/Verwertung bis zu seiner Entsorgung.

### Facility-Management

Das Facility-Management beinhaltet alle während des Lebenszyklus eines Gebäudes auszuführenden Tätigkeiten, welche deren Funktionen herstellen oder erhalten. Ziel des Facility-Management ist es, die Betriebskosten dauerhaft zu senken, Fixkosten zu flexibilisieren, die technische Verfügbarkeit der Anlagen zu sichern sowie eine langfristige Werterhaltung des Gebäudes zu sichern.

### FSC- & PEFC- Zertifizierung

Der „Forest Stewardship Council“ (Abk.: FSC) hat Kriterien und Prinzipien für eine verantwortungsvolle Forstwirtschaft definiert. Ziel einer FSC-Zertifizierung ist die Förderung einer umweltfreundlichen, sozialförderlichen und ökonomisch tragfähigen Bewirtschaftung von Wäldern. Das FSC-Label-Logo signalisiert somit dem Verbraucher, dass das Holz aus verantwortungsvoller Waldwirtschaft stammt.



Das „Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes“ (Abk.: PEFC) ist das weltweit größte Forstzertifizierungssystem zur Sicherstellung und Vermarktung nachhaltiger Waldbewirtschaftung. Ihre Standards belegen auf glaubwürdige Art und Weise eine nachhaltige Waldbewirtschaftung. Damit erhalten wir die Wälder für die zukünftigen Generationen.

### Fotovoltaik (fachliche Abk.: PV)

Unter Fotovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Lichtenergie, meist aus Sonnenlicht, in elektrische Energie mittels Solarzellen.

### Grünachsen & Grünkorridore

Grünachsen und Grünkorridore sind zusammenhängende Grün- und Freiflächen. Sie haben die Aufgabe, die Landschaftsachsen über Grünflächen und Grünverbindungen zu verknüpfen und die Erreichbarkeit der öffentlichen Aufenthaltsbereiche, Erholungsanlagen und Grünanlagen zu verbessern.

### ICNIRP

Die „Internationale Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung“ (Abk.: ICNIRP) ist eine internationale Vereinigung von Wissenschaftlern zur Erforschung der Auswirkung „nichtionisierender Strahlung“ auf die menschliche Gesundheit.

Nichtionisierende Strahlung (Abk.: NIS) tritt in unserer Umwelt und am Arbeitsplatz in verschiedenen Formen auf. Dazu gehören beispielsweise elektromagnetische Felder von Stromleitungen (Hochspannung, Bahn, Trafo, Induktion etc.) sowie, die hochfrequente elektromagnetische Strahlung von Mobilfunk und Funknetzwerken.

### Lebenszyklus & Lebenszykluskosten („Life Cycle Costs“ Abk.: LCC)

Der Lebenszyklus eines Gebäudes beschreibt die Spanne zwischen seinem Bau und dem Abbruch. Unter Lebenszykluskosten versteht man alle relevanten Kosten im Zusammenhang mit dem Erwerb, Besitz und Betrieb eines Bauwerks.

Die Berechnung der Kosten für den gesamten Lebenszyklus (Lebenszykluskosten) beinhaltet nicht nur die Planungs- und Erstellungskosten sondern auch die Unterhalts- und Betriebskosten die zur Werterhaltung notwendig sind, bis hin zu den Kosten für Abbruch und Entsorgung.



### Low-Tech (im Themenbereich Bauen)

Low-Tech-Gebäude sind hocheffiziente Gebäude, welche mit einfachen, aber sehr dauerhaften und ressourcenschonenden baulichen Komponenten das ganze Jahr die Bedürfnisse seiner Nutzer umfassend erfüllen. Sie weisen einen sehr geringen Energiebedarf und einen hohen Anteil von erneuerbaren Energien in der Wärme und Stromversorgung auf.

### Mikroklima

Beim Begriff Mikroklima (Kleinklima) gibt es zwei verschiedene Definitionen. Zum einen versteht man darunter die klimatischen Bedingungen in Bodennähe bis hin zu einer Höhe von etwa zwei Metern, und zum anderen das Klima, welches in einem kleinen, genau definierten Bereich vorherrscht.

### Monitoring

Unter Monitoring versteht man eine kontinuierliche systematische Erfassung (Protokollierung), Messung, Beobachtung oder Überwachung laufender Prozesse mittels technischer Hilfsmittel.

### Ökobilanz („Life Cycle Assessment“ Abk.: LCA)

Die Ökobilanz ist eine systematische Analyse sowie eine Zusammenfassung und Bewertung ökologisch relevanter Aktivitäten und der damit verbundenen Umweltbelastungen welche durch Produkte, Produktionsprozesse und Verfahren oder Dienstleistungen über den gesamten Lebenszyklus entstehen.

### Oberflächenentwässerung

Unter Oberflächenentwässerung versteht man das Abführen des auf allen befestigten und unbefestigten Flächen anfallenden Oberflächenwassers, Niederschlagswassers.

### Pedelecs & E-Bikes

Pedelecs („Pedal Electric Cycle“) sind Elektrofahrräder, welche die Tretbewegung unterstützen. Nur wenn die Radfahrer in die Pedale treten, werden diese Räder von einem Elektromotor unterstützt.

E-Bikes unterstützen die Radfahrer nicht nur, wenn diese ohnehin schon in die Pedale treten, sondern sie können sich alleine durch die Leistung des Motors in Bewegung setzen, auch ohne Pedalunterstützung.



## Primärenergie

Primärenergie ist die Energiemenge, die zur Deckung des Jahres-Heizenergiebedarfs und des Warmwasserbedarfs (Trinkwasserwärmebedarf) benötigt wird, unter Berücksichtigung der zusätzlichen Energiemenge welche durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Gebäude bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe entsteht.

## Ressourcen

Umwelt-Ressourcen: Im umweltwissenschaftlichen Sprachgebrauch ist mit Ressourceneinsatz der Einsatz von natürlichen Ressourcen gemeint. Ressourcen sind in der Natur vorkommende Stoffe, die abgebaut, gefördert und weiterverarbeitet werden.

Erneuerbare Ressourcen: Sie haben das Potential, sich in bestimmten Zeiträumen zu erneuern. Hierzu zählen neben den erneuerbaren Rohstoffen die strömenden Ressourcen Wind, Wasserströme, Erdwärme und Sonnenenergie.

## Rückbau

Unter Rückbau versteht man den kompletten Abriss eines Gebäudes mit Abtragen und Entsorgen aller Bestandteile (Abriss, Abbruch) sowie ggf. der Renaturierung des Grundstückes.

## Technische Gebäudeausrüstung (Abk.: TGA)

Die technische Gebäudeausrüstung bzw. Gebäudetechnik gliedert sich in verschiedene Teilgebiete wie die Elektrotechnik und Gebäudeautomation, Reinraumtechnik, Raumluftechnik, Sanitärtechnik und Heiz- bzw. Wärmetechnik.



## Literaturverzeichnis und Quellenverweis

- ▶ „Programme de développement durable à l’horizon 2030”  
„Mise en œuvre de l’AGENDA 2030 au et par le Luxembourg”  
„Rapport de mise en œuvre en date du 12 mai 2017”  
[www.gouvernement.lu/7018419/rapport\\_meo\\_Agenda2030.pdf](http://www.gouvernement.lu/7018419/rapport_meo_Agenda2030.pdf)
  
- ▶ Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)  
Ausgabe 2016  
[www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de)
  
- ▶ Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen des Bundesbauministeriums  
[www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem.html](http://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem.html)
  
- ▶ „Centre de Ressources des Technologies pour l’Environnement” (Abk. : CRTE)  
Leitfaden für nachhaltiges Bauen und Renovieren  
[www.crtib.lu](http://www.crtib.lu)
  
- ▶ „Recommandations pour l’aménagement écologique et l’entretien extensif le long des routes et en milieu urbain”  
[www.developpement-durable-infrastructures.public.lu/fr/publication/index.html](http://www.developpement-durable-infrastructures.public.lu/fr/publication/index.html)
  
- ▶ Faktencheck „Nachhaltiges Bauen“  
Mit energieeffizienten Gebäuden zum erfolgreichen Klimaschutz  
[www.faktencheck-energiewende.at/nachhaltiges\\_bauen](http://www.faktencheck-energiewende.at/nachhaltiges_bauen)
  
- ▶ Standard für nachhaltiges Bauen - Schweizer Bundesamt für Energie  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)
  
- ▶ „Design for All“ (Universelles Design)  
Übersetzung aus dem Englischen Original: The Principles of Universal Design.  
New York State University, The Center for Universal Design
  
- ▶ INFO Handicap Luxemburg - Nationaler Behindertenrat  
[www.info-handicap.lu](http://www.info-handicap.lu)
  
- ▶ LENOZ Lëtzebuerger Nohalltegkeets-Zertifizéierung fir Wunngebaier  
[www.logement.public.lu/fr/publications/habitat-urbanisme/lenoz.html](http://www.logement.public.lu/fr/publications/habitat-urbanisme/lenoz.html)





## Bildnachweise & Informationen

▶ **Abbildung 1:**

Grafik - Darstellung der 17 Ziele nachhaltiger Entwicklung der Vereinten Nationen

© Bundesregierung / Bundesministerium für Umwelt (BMUB)

▶ **Abbildung 2:**

Grafik - Qualitätsanforderungen nach Zusammengehörigkeit in den Bereichen: Wirtschaft, Umwelt & Gesellschaft

© Ville de Differdange 2018, Romain Müller, Développement Urbain

▶ **Abbildung 3:**

▶ **Grafik - Vereinfachte Darstellung der Lebenszyklusphasen eines Gebäudes**

© Ville de Differdange 2018, Romain Müller, Développement Urbain

▶ **Cover: Nachhaltiges Bauen**

© Ville de Differdange 2018, Romain Müller, Développement Urbain

▶ **Redaktion und Ausarbeitung des Leitfadens:**

Romain Müller, Amt für Stadtentwicklung

Fernand Jungmann, Umweltamt

▶ **Kontakt:**

Stadt Differdingen

B.P.12 L-4501 Differdingen

Luxemburg

romain.muller@differdange.lu

fernand.jungmann@differdange.lu

Dokument Version 11.Juli 2018

