



Dokumentation 804

Nachhaltig Bauen mit Edelstahl Rostfrei



Informationsstelle Edelstahl Rostfrei

Die Informations- stelle Edelstahl Rostfrei

Die Informationsstelle Edelstahl Rostfrei (ISER) ist eine Gemeinschaftsorganisation von Unternehmen und Institutionen aus den Bereichen

- Edelstahlherstellung,
- Edelstahlhandel und Anarbeitung,
- Edelstahlverarbeitung,
- Oberflächenveredelung,
- Legierungsmittelindustrie,
- Marktforschung und Verlage für nichtrostende Stähle.

Die Aufgaben der ISER umfassen die firmenneutrale Information über Eigenschaften und Anwendungen von Edelstahl Rostfrei. Schwerpunkte der Aktivitäten sind

- praxisbezogene, zielgruppenorientierte Publikationen,
- Online-Informationsplattform unter www.edelstahl-rostfrei.de,
- Pressearbeit für Fach- und Publikumsmedien,
- Messebeteiligungen,
- Durchführung von Schulungsveranstaltungen,
- Errichtung von Kompetenzzentren „Edelstahl-Rostfrei-Verarbeitung“,
- Informationen über Bezugsmöglichkeiten von Produkten aus Edelstahl Rostfrei,
- individuelle Bearbeitung technischer Anfragen.

Ein aktuelles Schriftenverzeichnis ist einsehbar unter www.edelstahl-rostfrei.de/Publikationen.

Impressum

Dokumentation 804
Nachhaltig Bauen mit
Edelstahl Rostfrei
1. Auflage 2016

Herausgeber:

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
Postfach 10 22 05
40013 Düsseldorf
Telefon: 0211 / 67 07-8 35
Telefax: 0211 / 67 07-3 44
Internet: www.edelstahl-rostfrei.de
E-Mail: info@edelstahl-rostfrei.de

Autor:

Diana Fischer, Ingenieurbüro Fischer,
Krefeld

Titelfoto:

Binder & Sohn GmbH, Ingolstadt

Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen vermitteln Orientierungshilfen. Gewährleistungsansprüche können hieraus nicht abgeleitet werden. Nachdrucke aus dieser Dokumentation bzw. Veröffentlichungen im Internet, auch auszugsweise, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers und mit deutlicher Quellenangabe gestattet.

Inhalt

	Seite
1 Einführung	2
1.1 Edelstahl Rostfrei	2
1.2 Nachhaltiges Bauen	2
2 Rechtliche und normative Grundlagen	3
2.1 Rechtsrahmen	3
2.2 Normung zum Nachhaltigen Bauen	5
3 Nachhaltigkeitszertifikate für Gebäude	6
4 Der Lebenszyklusgedanke als Planungsansatz	7
4.1 Integrale Planung	7
4.2 Lebenszykluskosten	8
4.3 Ökobilanzen und Umwelt-Produktdeklarationen	9
5 Nachhaltig Bauen mit Edelstahl Rostfrei	10
5.1 Ökonomische Qualität	10
5.2 Ökologische Qualität	12
5.3 Soziokulturelle Qualität	14
6 Fazit	18
7 Abkürzungsverzeichnis und Glossar	18
8 Übersicht Umweltparameter	19
9 Weiterführende Literatur	21

1 Einführung

1.1 Edelstahl Rostfrei

Edelstahl Rostfrei ist ein Sammelbegriff für über 120 verschiedene Sorten nichtrostender Stähle. Sie beinhalten mindestens 10,5 % Chrom, der in Verbindung mit Sauerstoff eine wenige Moleküllagen dünne Oxidschicht bildet. Diese sogenannte Passivschicht schützt den Stahl vor Korrosion und bildet sich bei Beschädigung innerhalb kürzester Zeit wieder neu. Edelstahl Rostfrei benötigt daher, eine den Umgebungsbedingungen angepasste Sortenwahl vorausgesetzt, keinen zusätzlichen Korrosionsschutz. Zu den weiteren wesentlichen Merkmalen von Edelstahl Rostfrei gehören unter anderem eine hohe Festigkeit bei gleichzeitig guter Umformbarkeit, Robustheit, Dauerhaftigkeit und Erosionsbeständigkeit. Die Anwendungsfelder von Edelstahl Rostfrei umfassen neben den nachstehenden Einsatzbereichen im Bauwesen insbesondere die medizinische, pharmazeutische und chemische Industrie, die Lebensmittelverarbeitung sowie die Umwelttechnik. Auch in privaten Haushalten finden nichtrostende Stähle in vielfältiger Form Anwendung.

Im Bauwesen ermöglichen nichtrostende Stähle dank ihrer hohen Steifigkeit dünnwandige und leichte Bauteile. Edelstahl Rostfrei wird unter anderem in Form von Blechen, Profilen, Rohren, Stäben und Drähten für konstruktive und gestalterische Elemente sowohl im Innen- als auch im Außenbereich eingesetzt. Typische Anwendungen im Baubereich sind:

- Tragwerke
- Fassaden-, Wand- und Deckenbekleidungen
- Aufzüge und Fahrtreppen
- Handläufe, Geländer und Treppen
- Fenster, Türen und Beschläge
- Bedachungen und Dachentwässerungen
- Installationsleitungen
- Verankerungen und Befestigungssysteme, z.B. für Glasfassaden, Natur- und Kunststein, Metall und Holz

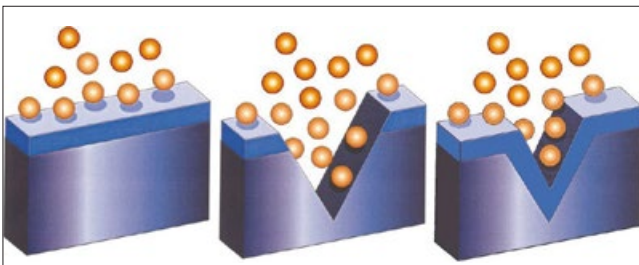


Bild 1: Die Oberfläche von nichtrostendem Stahl verfügt über einen einzigartigen „Selbstreparaturmechanismus“. Die transparente Passivschicht bildet sich selbständig aus, sofern nur genügend Chrom, Sauerstoff und Luftfeuchtigkeit zur Verfügung stehen

1.2 Nachhaltiges Bauen

Vor dem Hintergrund einer stetig wachsenden Weltbevölkerung, der Verknappung natürlicher Ressourcen, zahlreichen umwelt- und gesundheitsgefährdenden Einflüssen und steigenden Abfallmengen hat die Bedeutung von Nachhaltigkeit in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Die vorliegende Broschüre zeigt auf, welche Aspekte sich hinter diesem Begriff verbergen und wie Edelstahl Rostfrei zum Nachhaltigen Bauen beiträgt.

Nachhaltigkeit – mehr als „grün“

Die Forderung einer nachhaltigen Nutzung tauchte zum ersten Mal während einer Energiekrise im 18. Jahrhundert auf: 1713 forderte der damalige Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz, dass in einem bestimmten Zeitraum nur so viele Bäume gerodet werden dürften, wie im selben Zeitraum nachwachsen können. 1987 erschien im sogenannten Brundtland-Bericht der Vereinten Nationen eine weiter gefasste und bis heute maßgebliche Definition des Begriffs Nachhaltigkeit: **„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne die Bedürfnisbefriedigung zukünftiger Generationen zu gefährden.“** Dabei sind sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Aspekte zu berücksichtigen. Erst wenn diese in einem ausgewogenen Verhältnis stehen, gilt eine Entwicklung oder Handlung als nachhaltig. Nachhaltigkeit ist also die Schnittmenge von Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Sozialem. Diese Themenfelder werden auch als Dimensionen oder Säulen der Nachhaltigkeit bezeichnet.

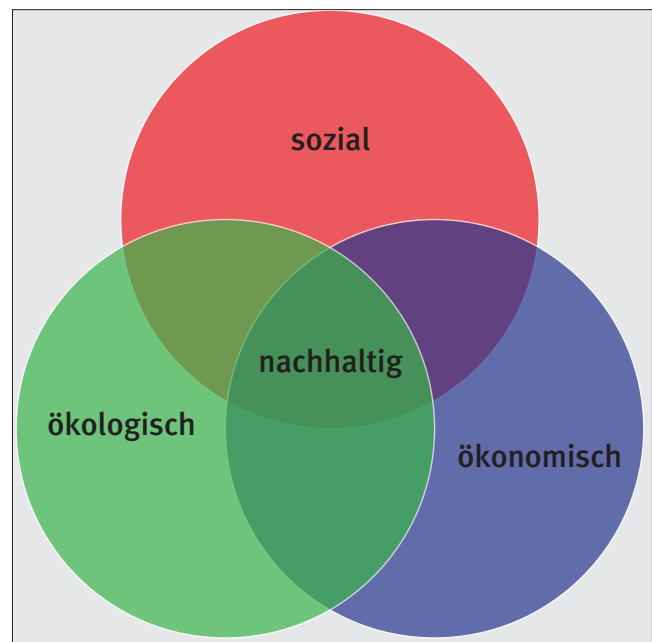


Bild 2: Eine Entwicklung oder Handlung ist nachhaltig, wenn sie ökonomische, ökologische und soziale Kriterien gleichermaßen erfüllt

Bedeutung des Bausektors

In Deutschland werden dem Bau- und Immobiliensektor etwa 40 % des Primärenergiebedarfs, 50 % des Verbrauchs an nichtbiologischen Rohstoffen sowie 60 % des Abfallaufkommens zugeordnet.¹ Gleichzeitig verbringen Menschen etwa 80-90 % ihres Lebens in geschlossenen Räumen – und auch in der verbleibenden Zeit beeinflusst die gebaute Umwelt maßgeblich das Wohlbefinden. Der Baubereich ist daher ein wesentliches Handlungsfeld, um den verantwortungsvollen Umgang mit den natürlichen Ressourcen zu optimieren und gleichzeitig soziokulturelle Aspekte zu stärken.

Neue Anforderungen an Bauwerke und Bauprodukte

Bauwerke sind stets Unikate, die nach spezifischen Nutzeranforderungen und Standortbedingungen geplant und errichtet werden. Es gibt daher auch kein allgemeingültiges „Rezept“, wie Nachhaltigkeit im Bauwesen erreicht werden kann. In den vergangenen Jahren wurden jedoch von verschiedenen Verbänden und Institutionen wesentliche Kriterien definiert, die bei der Planung von Gebäuden beachtet werden sollten. Sie alle lassen sich mehr oder weniger eindeutig den oben beschriebenen Dimensionen der Nachhaltigkeit zuordnen:

- **Ökonomische Kriterien**, z.B. geringe Lebenszykluskosten, Planungssicherheit und Werthaltigkeit;
- **Ökologische Kriterien**, z.B. Energie- und Ressourceneffizienz sowie die Senkung von Emissionen und anderen negativen Umweltauswirkungen;
- **Soziale Kriterien**, z.B. Arbeits- und Gesundheitsschutz, Nutzerkomfort, Funktionalität, Gestaltung.

2 Rechtliche und normative Grundlagen

2.1 Rechtsrahmen

Nachhaltiges Bauen wird heute vorwiegend mit freiwilligen Zertifizierungssystemen, wie dem in **Kapitel 3** erläuterten DGNB Zertifikat, in Verbindung gebracht. Allerdings gibt es auch Gesetze und Verordnungen, in denen die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien verbindlich gefordert wird. Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die wesentlichen rechtlichen Anforderungen.

Hintergrund: Die Leitmarktinitiative der EU-Kommission

Im Dezember 2007 hat die EU-Kommission die so genannte Leitmarktinitiative ausgerufen. Ziel der Leitmarktinitiative ist es, innovationsfreundliche Märkte gezielt zu entwickeln und die Vermarktung von Innovationen zu erleichtern. Als zwei der insgesamt sechs Leitmärkte wurden die direkt für das Bauen relevanten Bereiche „Nachhaltiges Bauen“ und „Recycling“ ausgewählt. Auch die Leitmärkte „erneuerbare Energien“ und „biobasierte Produkte“ können sich, je nach Entwicklung, auf das Bauwesen auswirken.²

Im Leitmarkt „Nachhaltiges Bauen“ wurden bereits einige Verordnungen und Richtlinien entwickelt, um das Nachhaltige Bauen stärker zu fördern. Hierzu gehören unter anderem die Novellierung der ehemaligen Bauproduktenrichtlinie (jetzt Bauproduktenverordnung) und die Überarbeitung der in Deutschland im Kreislaufwirtschaftsgesetz umgesetzten Abfallrahmenrichtlinie. Im Zuge der Leitmarktinitiative wurden auch die Anforderungen in vielen weiteren Richtlinien und Verordnungen verschärft. Beispiele hierfür sind die Gebäuderichtlinie und die Energieeinsparverordnung, die Industrieemissionsrichtlinie und die Grundwasserschutzrichtlinie. Obwohl sich schon viel geändert hat, stellen die bisherigen Änderungen aber nur den ersten Schritt hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft dar. Es ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren weitere folgen werden.

Nachstehend wird anhand von zwei Beispielen dargestellt, wie die Forderung nach mehr Nachhaltigkeit im Bauwesen in Rechtsvorschriften bisher umgesetzt wurde.

Beispiel 1: Bauproduktenverordnung (BaupVO)

Die im Juli 2013 in Kraft getretene Bauproduktenverordnung ersetzt die bis dahin gültige Bauproduktenrichtlinie. Sie enthält in Anhang I Grundanforderungen an Bauwerke. Diese beinhalten unter anderem Forderungen an die Standsicherheit und den Brandschutz, die Nutzungssicherheit, den Lärmschutz und die Energieeinsparung. Im Zuge der Novellierung wurde die Grundanforderung 3 „Hygiene, Gesundheit und Umwelt“ um das Themenfeld

¹ Quelle: Hegner, Hans-Dieter: Nachhaltiges Bauen in Deutschland – Bewertungssystem des Bundes für Büro- und Verwaltungsbauten. In: Stahlbau. Ernst & Sohn, Ausgabe 6, 2010, S. 408

² Weitere von der EU-Kommission ausgewählte Leitmärkte sind „elektronische Gesundheitsdienste (eHealth)“ und „Schutztextilien“.

„Emissionen in die Innen- und Außenluft“ erweitert. Zudem wurde die „nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ als neue Grundanforderung 7 hinzugefügt (vgl. **Info-Box 1**). Beide Neuerungen zeigen, dass den oben genannten Nachhaltigkeitsaspekten bei der Errichtung von Gebäuden zukünftig mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden muss.

Die genannten Grundanforderungen richten sich zwar primär an Bauwerke, indirekt wird durch sie aber auch die Baustoffwahl beeinflusst. Baustoffe sollten demnach dauerhaft und recyclingfähig sein, geringe Emissionen aufweisen und ihre Herstellung, Nutzung und Verwertung sollte sich nicht übermäßig stark auf die Umwelt auswirken. Wie **Kapitel 5** zeigt, erfüllt Edelstahl Rostfrei alle diese Anforderungen in hohem Maße und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zum umwelt- und gesundheitsfreundlichen Bauen.

Info-Box 1

„BauPVO Grundanforderung 7: Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“

Das Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die verwendeten natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes gewährleistet ist:

- a) Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können;
- b) das Bauwerk muss dauerhaft sein;
- c) für das Bauwerk müssen umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden.

Beispiel 2: Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

Seit Juni 2012 ersetzt das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) das ehemalige Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG). Damit wurde die neue EU-Abfallrahmenrichtlinie vom 19.11.2008 in deutsches Recht umgesetzt. Bereits die Umbenennung zeigt, dass der Fokus der Abfallbehandlung zukünftig noch stärker auf der Kreislaufführung liegen soll.

Für das Bauwesen sind insbesondere drei Neuerungen relevant:

1. Mit der Erweiterung der ehemals dreistufigen Abfallhierarchie in § 6 KrWG (vgl. **Info-Box 2**) werden die Wiederverwendung und das Recycling von Abfällen gegenüber sonstigen Verwertungsverfahren, z.B. der thermischen Verwertung, gestärkt.
2. Bau- und Abbruchabfälle sollen gemäß § 14 KrWG ab 2020 zu mindestens 70 Gewichtsprozenten wiederverwendet, recycelt oder anderweitig stofflich verwertet werden.
3. In § 23 KrWG wird die Produktverantwortung der Hersteller erhöht. Diese sollten ihre Produkte zukünftig so weit wie möglich aus sekundären Rohstoffen herstellen und eine Kreislauffähigkeit ihrer Produkte sicherstellen.

Edelstahl Rostfrei besteht zu einem hohen Anteil aus Recyclingmaterialien, lässt sich dank seiner Dauerhaftigkeit wiederverwenden und nach der Nutzung ohne Qualitätsverlust beliebig oft recyceln. Somit trägt er als Baustoff zur Erreichung der Ziele des Kreislaufwirtschaftsgesetzes bei.

Info-Box 2

„Abfallhierarchie gemäß § 6 KrWG“

Maßnahmen der Vermeidung und der Abfallbewirtschaftung in folgender Reihenfolge:

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
3. Recycling,
4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung,
5. Beseitigung.

2.2 Normung zum Nachhaltigen Bauen

Die europäische Normung zum Nachhaltigen Bauen ist in den letzten Jahren deutlich vorangeschritten. Vor allem im Bereich der Ermittlung und Bewertung der ökologischen Qualität von Bauwerken und Gebäuden wurden zahlreiche Normen verabschiedet. Auch die Erarbeitung

der Grundlagen zur Bewertung der wirtschaftlichen und sozialen Qualität von Gebäuden ist mittlerweile sehr weit.

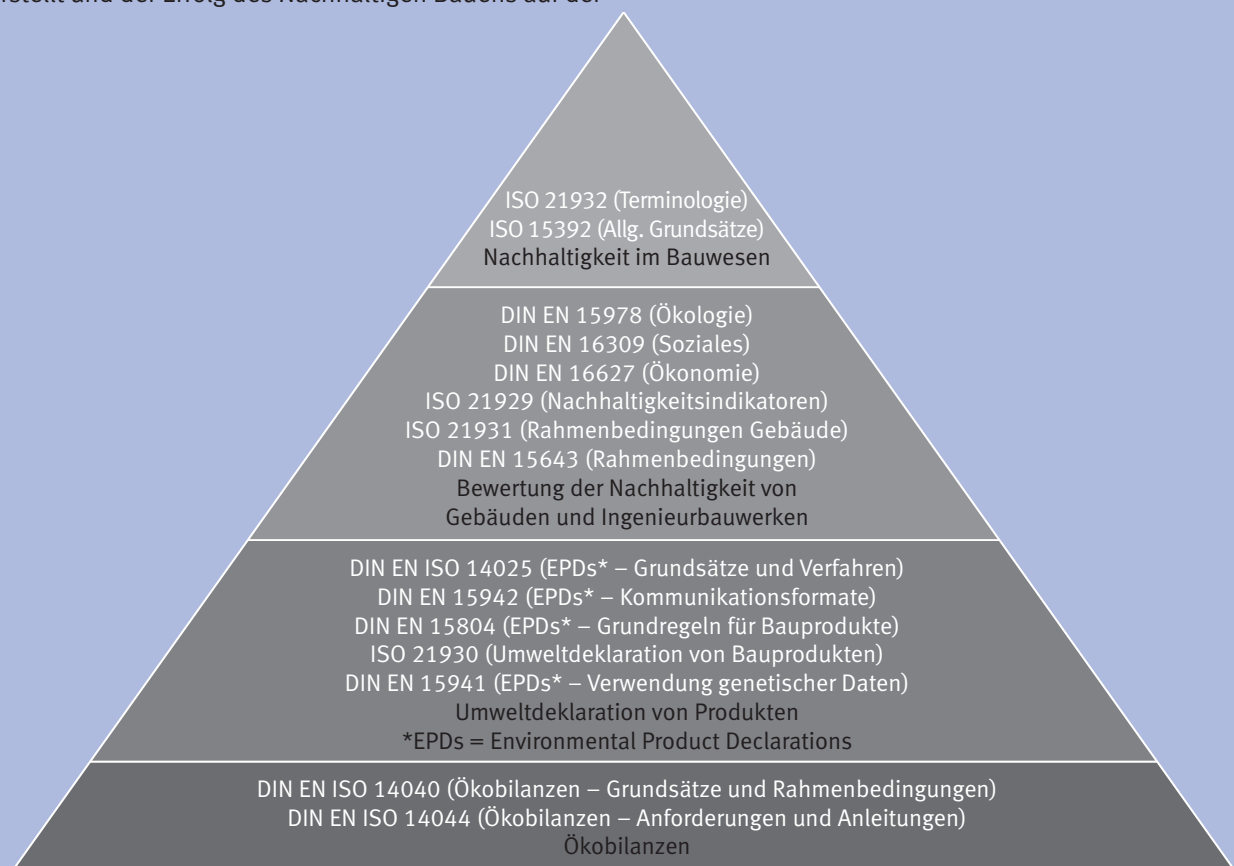
Die Erstellung von Normen erfolgt auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene in unterschiedlichen Komitees. Für das Nachhaltige Bauen ist in Europa vor allem das technische Komitee CEN/TC 350 verantwortlich,

Info-Box 3

„Normen zum Nachhaltigen Bauen“

Mittlerweile gibt es zahlreiche Normen, die das nachhaltige Bauen direkt oder indirekt adressieren. Die Normenpyramide verdeutlicht, dass die Produktebene die Basis für die Bewertung der Nachhaltigkeit im Bauwesen darstellt und der Erfolg des Nachhaltigen Bauens auf der

Bereitstellung von nachhaltigkeitsrelevanten Produktdaten aufbaut. Nachfolgend werden zwei der wichtigsten Normen im Bereich des Nachhaltigen Bauens kurz vorgestellt.



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

Für die Bewertung der nachhaltigen Qualität von Bauwerken werden umfangreiche Informationen über die eingesetzten Bauprodukte benötigt. Hierzu gehören unter anderem die in **Kapitel 4.3** beschriebenen ökobilanziellen Kennzahlen, Angaben zu Emissionen, dem Verhalten bei außergewöhnlichen Belastungen sowie weitere umwelt- und gesundheitsrelevante Angaben. Um ein einheitliches Kommunikationsformat für diese Daten sicherzustellen, beinhaltet die DIN EN 15804 Grundregeln für den Inhalt und die Erstellung von Umwelt-Produktdeklarationen (Environmental Product Declarations – EPDs) für Bauprodukte. Weitere Informationen zu EPDs werden in **Kapitel 4.3** dargestellt.

DIN EN 15643: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden

Die aus derzeit insgesamt vier Teilen bestehende Rahmennorm DIN EN 15643 beinhaltet Kriterien, die bei einer Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden berücksichtigt werden sollten. In Teil 1 werden die allgemeinen Rahmenbedingungen definiert, die weiteren Teile richten sich jeweils an eine Dimension der Nachhaltigkeit, behandeln also die Bewertung der ökologischen, sozialen und ökonomischen Qualität von Bauwerken. Zudem wird sich der momentan in der Entwicklung befindliche Teil 5 mit der Nachhaltigkeitsbewertung von Ingenieurbauwerken beschäftigen.

das unter anderem die in der **Info-Box 3** beschriebenen Normen EN 15643 und EN 15804 entwickelt hat. Auf internationaler Ebene wurden zudem die für die Erstellung von Ökobilanzen (vgl. **Kapitel 4.3**) wichtigen Normen ISO 14025 und ISO 14040 ff. entwickelt. Alle Normen werden in der Regel in Abstimmung mit dem Deutschen Institut für Normung (DIN) erstellt und nach ihrer Veröffentlichung durch das CEN bzw. ISO auch in Deutschland als DIN EN bzw. DIN EN ISO eingeführt.

3 Nachhaltigkeitszertifikate für Gebäude

Die Bewertung der nachhaltigen Qualität eines Gebäudes umfasst nicht nur „neue“ Aspekte wie die später beschriebenen Ökobilanzen oder Lebenszykluskosten. Mit Nachhaltigkeitszertifikaten wurde gleichermaßen ein Instrument geschaffen, die im Bauwesen seit jeher bestehenden technischen und prozessualen Aspekte in einem nutzungsspezifischen Kontext zu bewerten. Hierzu gehört neben dem Brandschutz auch die Sicherstellung einer hohen Ausführungsqualität und Nutzerfreundlichkeit, die die Dauerhaftigkeit eines Gebäudes gewährleistet.

Edelstahl Rostfrei wird seit seiner Einführung vor über 100 Jahren für unterschiedlichste Anwendungen eingesetzt und überzeugt unter anderem durch Einfachheit und Widerstandsfähigkeit. Besonders bei Unterkonstruktionen und in anderen schwer zugänglichen Bereichen ist nichtrostender Stahl aufgrund seiner Langlebigkeit und guten Verarbeitungsmöglichkeiten ein gern genutzter Baustoff.

Allgemein ist zu berücksichtigen, dass die Nachhaltigkeit im Bauwesen nicht allein auf Produktebene, sondern immer nur am gesamten Bauwerk bewertet werden kann. Es gibt also kein „nachhaltiges Bauprodukt“. Dennoch existieren Aspekte und Kriterien auf Produktebene, die entscheidend sein können, ob ein Bauwerk insgesamt ein hohes Maß an Nachhaltigkeit erreichen kann. Um die Nachhaltigkeit eines Gebäudes zu ermitteln und zu bewerten, wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Bewertungssysteme entwickelt, von denen einige nachstehend beschrieben werden. Alle vorgestellten Zertifizierungssysteme belohnen Anstrengungen, die über die jeweils aktuellen gesetzlichen Anforderungen hinausgehen. Sie wirken somit als Anreizsysteme, um das Nachhaltige Bauen und die Entwicklung umwelt- und gesundheitsfreundlicher Produkte zu fördern.

Die Anwendung der Systeme verfolgt dabei verschiedene Ziele: Während der Planungs- und Bauphase können die Kriterien zur Optimierung der Gebäudequalität und zur Verringerung der Lebenszykluskosten (vgl. **Kapitel 4.2**) beitragen. Später dient das verliehene Zertifikat vorwiegend als Marketing-Instrument.

DGNB Zertifikat

Das DGNB Zertifizierungssystem wurde 2009 gemeinsam von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) und dem



damals für das Bauwesen zuständigen Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) erarbeitet. Seitdem wurde das System stetig überarbeitet und an die aktuellen Entwicklungen im Baubereich angepasst.

Das Zertifizierungssystem basiert auf sechs Themenfeldern, von denen sich fünf direkt auf das Gebäude beziehen: Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Aspekte, Technik und Prozesse. Für jeden Themenbereich wurden mehrere Nachhaltigkeitskriterien entwickelt, anhand derer eine Planung und Bewertung der Gebäudequalität erfolgen kann. Aus allen Einzelbewertungen wird am Ende eine Gesamtnote ermittelt. Bei entsprechender Qualität wird anschließend ein Zertifikat in „Bronze“ (nur Bestandsgebäude), „Silber“, „Gold“ oder „Platin“ verliehen. Zusätzlich zum Gebäude selbst wird die Standortqualität bewertet.³

Durch einen modularen Aufbau ist das Bewertungssystem besonders flexibel und lässt sich an unterschiedlichste Bedingungen anpassen. Für Deutschland gibt es beispielsweise folgende Nutzungsprofile:

- Neubauten: Büro- und Verwaltungsgebäude, Handelsbauten, Hotelgebäude, Parkhäuser und Wohngebäude;
- Bestandsgebäude: Büro- und Verwaltungsgebäude (mit oder ohne Modernisierungsmaßnahmen), Handelsbauten, Industriebauten und Wohngebäude.

Neben den Bewertungssystemen für Gebäude gibt es auch Systeme zur Zertifizierung von Stadtquartieren, Gewerbequartieren und Industriestandorten.

Weitere Informationen zum DGNB Zertifikat sind zu finden unter www.dgnb-system.de.

³ Hinweis: Seit Oktober 2015 haben sich die Bewertungsstufen beim DGNB Zertifikat geändert. Das neu eingeführte „DGNB Platin Zertifikat“ entspricht dem ehemaligen „Gold-Standard“, „Gold“ dem ehemaligen „Silber“ usw.. Bei Neubauten entfällt hierfür die Auszeichnung in „Bronze“. Letztere ersetzt bei Bestandsimmobilien das ehemalige „zertifiziert“, welches nun komplett entfällt.

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB)

Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB) ist gewissermaßen das „Schwestersystem“ des DGNB Zertifikats. Beide Systeme basieren auf einem gemeinsamen Grundsystem. Sie weisen jedoch im Detail einige Unterschiede auf, mit denen auf die spezifischen Anforderungen der privaten Bauherren (DGNB) und öffentlicher Bauten (BNB) eingegangen wird.



Das BNB ist auch insofern etwas Besonderes, dass es eine Verpflichtung zur Anwendung des Systems gibt: Während Gebäudezertifizierungen im privaten Bereich freiwillig angewendet werden, hat sich der Bund als öffentlicher Auftraggeber per Erlass dazu verpflichtet, unter anderem für neu zu erstellende Büro- und Verwaltungsgebäude sowie Unterrichts- und Laborgebäude mit Investitionskosten ab 2 Mio. Euro eine Zertifizierung nach BNB durchzuführen. Hierbei muss mindestens das zweitbeste Niveau („Silber“) erreicht werden. Mittlerweile gibt es auch auf Landes- und Kommunalebene Bestrebungen, öffentliche Gebäude zu zertifizieren oder zumindest unter Beachtung von Nachhaltigkeitskriterien zu planen.

Weitere Informationen zum BNB stehen unter www.bnb-nachhaltigesbauen.de zur Verfügung.

LEED®

(LEED®, and its related logo, is a trademark owned by the U.S. Green Building Council® and is used with permission.)

Das aus Amerika stammende LEED-System (Leadership in Energy and Environmental Design) wurde bereits 1998 vom U.S. Green Building Council (USGBC) entwickelt. Mit bislang mehreren zehntausend Zertifizierungen ist es derzeit weltweit eines der am häufigsten verliehenen Gebäudezertifikate. In Deutschland wird LEED vor allem von ausländischen Investoren gewählt, die damit beispielsweise eine Vergleichbarkeit unterschiedlicher Standorte sicherstellen wollen.



Ebenso wie beim DGNB Zertifikat gibt es auch hier unterschiedliche Nutzungsprofile und Bewertungsstufen („Zertifiziert“, „Silber“, „Gold“ und „Platin“). Eine wesentliche Herausforderung bei der Anwendung von LEED ist, dass sich das System in großen Teilen auf

amerikanische Normen, Maßeinheiten und Bewertungsgrundlagen bezieht. Bei Bauwerken in Deutschland können hierdurch Zusatzkosten für Berechnungen und Nachweise anfallen.

BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) wurde 1990 eingeführt und ist damit das weltweit älteste Zertifizierungssystem für Gebäude. Neubauten werden nach BREEAM mit fünf Notenstufen ausgezeichnet („Befriedigend“, „Gut“, „Sehr gut“, „Exzellent“ und „Herausragend“). Bestandsimmobilien können zudem noch mit „Ausreichend“ bewertet werden.



Die Anwendung von BREEAM kann in Deutschland ebenso wie die von LEED zu Mehraufwand aufgrund unterschiedlicher Bewertungskriterien führen. Allerdings passt das 2012 gegründete Deutsche Private Institut für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (DIFNI) als offizieller Lizenznehmer von BREEAM die bestehenden internationalen Steckbriefe derzeit auf deutsche Normen und Standards an. Bestandsgebäude können bereits nach dem System „BREEAM DE Bestand“ bewertet werden.

4 Der Lebenszyklusgedanke als Planungsansatz

Eine wesentliche Neuerung beim Planen und Bauen nachhaltiger Gebäude ist die Betrachtung des vollständigen Lebenszyklus des Bauwerks und der eingesetzten Bauprodukte: Während sich die bisherige Planung vorwiegend auf die Errichtungsphase konzentrierte, werden nun bereits von Anfang an auch die Nutzungsphase und der Rückbau des Gebäudes sowie die daran anschließende Verwertung der eingesetzten Bauprodukte beachtet. Um die verschiedenen Phasen zu kategorisieren und die Planung zu vereinfachen, wird der Lebenszyklus in den oben beschriebenen einschlägigen Normen in verschiedene Phasen unterteilt (vgl. Bild 3).

4.1 Integrale Planung

Neben der Betrachtung des vollständigen Lebenszyklus ist es auch wichtig, dass verschiedene Gewerke bzw. Gebäudeteile bereits von Beginn an aufeinander abgestimmt werden. So können Synergien erzielt und Planungsfehler verhindert werden. Nachträgliche Änderungen, die oft teuer und zeitaufwendig sind, können so bereits in frühen Planungsphasen vermieden werden. Integrale Planung bedeutet also, dass möglichst alle an Planung, Bau, Nutzung und Rückbau eines Bauprojektes

A1-A3	A4-A5	B1-B7	C1-C4	D
Herstellungsphase	Errichtungsphase	Nutzungsphase	Entsorgungsphase	Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1 Rohstoffbereitstellung A2 Transport A3 Herstellung	A4 Transport A5 Bau / Einbau	B1 Nutzung B2 Instandhaltung B3 Reparatur B4 Ersatz B5 Umbau / Erneuerung	C1 Abbruch C2 Transport C3 Abfallbewirtschaftung C4 Deponierung	D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recycling-Potenzial
		B6 Betrieblicher Energieeinsatz B7 Betrieblicher Wassereinsatz		

Bild 3: Der Lebenszyklus von Bauwerken und Bauprodukten wird in den Normen zum Nachhaltigen Bauen in mehrere Phasen unterteilt

beteiligten Akteure in den Entwicklungsprozess eingebunden werden. Die Berücksichtigung aller wesentlichen Interessen kann den Bauablauf erheblich verbessern, die Lebenszykluskosten des Bauwerks senken und seine Qualität maßgeblich steigern. Hierfür bedarf es allerdings einer höheren Abstimmung als bei der bisher üblichen linearen Planung, bei der bis zum Abschluss der Entwurfsphase vorwiegend der Bauherr und sein Architekt eingebunden waren.

4.2 Lebenszykluskosten

Dass beim Nachhaltigen Bauen nicht nur ökologische, sondern auch wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden, ist eines seiner wesentlichen Erfolgskriterien. Die integrale und vorausschauende Planung erlaubt hohe Kosteneinsparungen während der gesamten Nutzungsdauer des Bauwerks. Um diese Einsparungen beziffern und bewerten zu können, wurde das Instrument der Lebenszykluskostenrechnung (engl. Life Cycle Cost Analysis – LCCA) entwickelt. Dabei geht es um die Ermittlung der Kosten, die ein Gebäude in seinem Lebenszyklus verursacht.

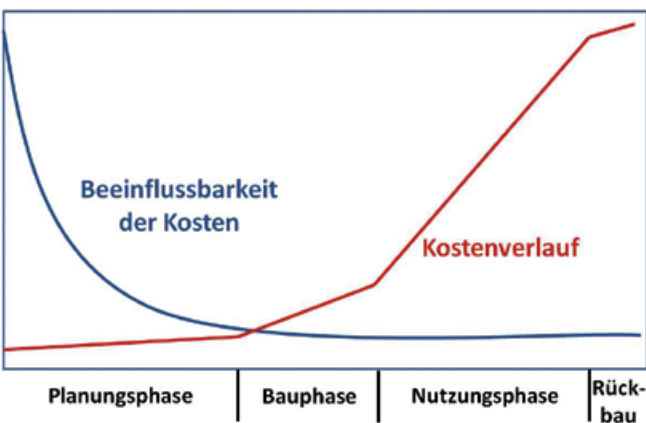


Bild 4: In der Planungsphase lassen sich die Lebenszykluskosten eines Gebäudes am besten beeinflussen

Szenarien als Bewertungsgrundlage

Grundlage für die Berechnung ist die Berücksichtigung der durchschnittlichen Lebens- bzw. Nutzungsdauern eines Bauwerks und seiner Bauteile. Die Nutzungsdauer von Gebäuden kann je nach Nutzungsart schwanken und beträgt zum Beispiel bei Büro- und Verwaltungsgebäuden 50 Jahre, bei Industriehallen werden durchschnittlich 20 Jahre angenommen. Da außer den Herstellkosten kaum Kostenangaben für die nächsten 20 oder 50 Jahre bekannt sind, basiert die Lebenszykluskostenrechnung im Wesentlichen auf Durchschnittsszenarien, die unter anderem in den Kriteriensteckbriefen für Nachhaltigkeits-Zertifizierungen (vgl. Kapitel 3) festgelegt werden. Mit diesen Szenarien kann eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Maßnahmen durchgeführt und die beste Alternative ermittelt werden.

Beispiel Dämmung

Anhand eines einfachen Beispiels lässt sich die Lebenszykluskostenrechnung gut nachvollziehen: Das Anbringen einer Dämmung ist zunächst ein Kostenfaktor. Im Laufe der Nutzungsphase können dank der Dämmung jedoch erhebliche Energieeinsparungen realisiert werden. Diese übersteigen die ursprünglichen Herstellkosten der Dämmung um ein Vielfaches. Am Ende der Nutzung müssen die Dämmstoffe wiederum zurückgebaut und verwertet bzw. entsorgt werden. Die prognostizierten Kosten hierfür liegen wiederum auch weit unter den Einsparungen von Energiekosten, weshalb sich eine Dämmung insgesamt auf die Lebenszykluskosten eines Bauwerks deutlich positiv auswirken kann.

Grenzen der Lebenszykluskostenrechnung

Mit Hilfe der Lebenszykluskosten lassen sich nicht alle wirtschaftlichen Vorteile des Nachhaltigen Bauens abbilden. Beispielsweise wurde wissenschaftlich bewiesen, dass Menschen, die sich in ihrem Wohn- und Arbeitsumfeld wohl fühlen, leistungsstärker und weniger krankheitsanfällig sind. Hierbei spielen auch direkt durch ein Gebäudekonzept beeinflussbare Kriterien wie Sicherheitsempfinden, Schadstofffreiheit und Behaglichkeit eine große Rolle. Die sich hieraus ergebenden wirtschaftlichen Vorteile, beispielsweise durch einen geringeren Krankenstand, können bislang jedoch nicht monetär bewertet werden.

4.3 Ökobilanzen und Umwelt-Produktdeklarationen

Analog zu den Lebenszykluskosten kann im Rahmen einer Ökobilanz (engl. Life Cycle Assessment – LCA) die ökologische Qualität eines Gebäudes ermittelt werden. Bei einer Ökobilanz werden unterschiedliche Faktoren berechnet. Hierzu gehören Umweltwirkungen, Ressourceneinsätze sowie die Mengen verschiedener Abfallfraktionen (vgl. **Info-Box 4**). Vorgehensweise und Rechenregeln für Ökobilanzen sind unter anderem in den in **Kapitel 2.2** beschriebenen Normen festgelegt. Dabei muss auf Anwenderebene grundsätzlich zwischen Gebäude- und Produktökobilanzen unterschieden werden. Beide hängen eng zusammen, werden jedoch in der Regel von unterschiedlichen Akteuren durchgeführt und basieren auf verschiedenen Datenquellen.

Info-Box 4

„Umweltparameter“

Bei einer Ökobilanz werden verschiedene Umweltparameter (vgl. **Kapitel 8**) berechnet. Diese gliedern sich in drei Kategorien:

1. Umweltwirkungen: Treibhauspotenzial, Versauerungspotenzial, Ozonabbaupotenzial etc.
2. Ressourceneinsätze: erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiebedarf, Süßwasserbedarf usw.
3. Abfälle und sonstiger Output für Wiederverwendung, Recycling bzw. Entsorgung

Berechnung einer Gebäude-Ökobilanz

Eine Gebäude-Ökobilanz wird meistens im Rahmen einer Nachhaltigkeitszertifizierung (vgl. **Kapitel 3**) von einem dafür ausgebildeten Experten (Consultant oder Auditor) durchgeführt. Dabei wird zunächst aufgelistet, welche (Bau-)Produkte, zum Beispiel nichtrostender Stahl, Dämmstoffe, Energie oder Trinkwasser, in das Gebäude eingehen. Für jedes Produkt wird dann anhand der Produkt-Ökobilanzen ermittelt, welche Umwelteinflüsse über den Produktlebenszyklus beste-

hen. Gebäude-Ökobilanzen basieren also auf Produkt-Ökobilanzen, die beispielsweise von den Herstellern bereitgestellt werden.

Mittlerweile gibt es zahlreiche Software-Tools und Datenbanken, die die Erstellung von Gebäude-Ökobilanzen vereinfachen. Hier ist insbesondere das kostenlose Online-Tool „eLCA“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) hervorzuheben, mit dem auf relativ einfache Weise verschiedene Gebäude-Ökobilanzen durchgeführt und konstruktive Alternativen untersucht werden können. Das Tool ist online verfügbar unter www.bauteileditor.de.

Produkt-Ökobilanzen

Wie beschrieben, sind für eine Gebäude-Ökobilanz umweltrelevante Informationen über die eingesetzten Bauprodukte erforderlich. Auf Produktebene muss zunächst ermittelt werden, welche Stoffströme in den einzelnen Lebenszyklusphasen des Produktes in das System ein- und ausgehen. Für die Herstellungsphase wird zum Beispiel aufgelistet, welche und wie viele Rohstoffe für die Produktion erforderlich sind, wie hoch der Energiebedarf ist und welche Produkte und Nebenprodukte entstehen. Aus diesen Informationen können mit Hilfe von speziellen Computerprogrammen alle für eine Gebäudezertifizierung notwendigen Umweltkennzahlen berechnet werden.

Da es sich bei den beschriebenen Informationen in der Regel um Know-how handelt, das nur den jeweiligen Herstellern vorliegt, sind diese auch für die Erstellung ihrer Produkt-Ökobilanzen verantwortlich.

Ist eine produktspezifische Ökobilanz abgeschlossen, werden die Ergebnisse oft in einer so genannten Umwelt-Produktdeklaration (vgl. **Info-Box 5**) zusammengefasst, durch einen unabhängigen Dritten geprüft und dann veröffentlicht.

Zu beachten ist, dass die Ergebnisse von Produkt-Ökobilanzen in der Regel nicht dazu geeignet sind, unterschiedliche Produkte hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen zu vergleichen. Für eine Gegenüberstellung bedarf es einer geeigneten funktionalen Einheit, beispielsweise einem bestimmten Anwendungsfall im Gebäude (z.B. eine vollständige Außenwand oder das Tragwerk inkl. Fundamenten). Nur Baustoffe mit gleicher Leistung, also mit gleichen technischen Eigenschaften, gleicher Nutzungsdauer usw., dürfen anhand ihrer ökobilanziellen Kennzahlen miteinander verglichen werden.

Info-Box 5

„Umwelt-Produktdeklarationen und ÖKOBAUDAT“

Eine Umwelt-Produktdeklaration (engl. Environmental Product Declaration – EPD) beinhaltet umwelt- und gesundheitsrelevante Informationen über Bauprodukte. Sie wird auf Basis der DIN EN 15804 (vgl. **Kapitel 2.2**) erstellt. Ziel einer EPD ist die transparente Bereitstellung verifizierter Informationen. Diese können beispielsweise für eine Bewertung der ökologischen Qualität auf Gebäudeebene genutzt werden, oder als Nachweisgrundlage für die Einhaltung der Anforderungen aus der Bauproduktenverordnung und dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (vgl. **Kapitel 2.1**) dienen. Eine EPD ist jedoch kein Zertifikat, für dessen Erreichung Mindeststandards einzuhalten sind. Das Vorhandensein einer EPD sagt also nichts darüber aus, ob ein Produkt aus ökologischer Sicht gut oder schlecht ist.

Zur Sicherstellung einer hohen Datenqualität gibt es verschiedene Programmhalter. Der Programmhalter organisiert unter anderem die unabhängige Verifizierung der fertigen EPDs und stellt alle EPDs auf einer Plattform kostenfrei zur Verfügung. In Deutschland ist das Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) der derzeit größte Programmhalter für EPDs von Bauprodukten (www.epd-online.com).

Sofern ein Hersteller bzw. Lieferant keine spezifischen Ökobilanz-Daten zur Verfügung stellt, können auch Durchschnittsdaten aus der nationalen Datenbank ÖKOBAUDAT (www.oekobaudat.de) herangezogen werden. Die EPD-Daten des IBU werden ebenfalls in regelmäßigen Abständen in die ÖKOBAUDAT aufgenommen.

5 Nachhaltig Bauen mit Edelstahl Rostfrei

Die dargestellten Grundlagen zeigen, dass Nachhaltigkeit stets nur auf Gebäudeebene bewertet werden kann und dabei immer der gesamte Lebenszyklus zu berücksichtigen ist. Dennoch lassen sich aus den Ausführungen auch einige grundlegende Anforderungen an die Wahl der Baustoffe und deren Einbau in einem Gebäude ableiten:

1. Es sollten dauerhafte, recyclingfähige Materialien eingesetzt werden, deren Herstellung, Nutzung und Verwertung keine oder nur geringe negative Umweltwirkungen hervorruft.
2. Die eingesetzten Produkte sollten schadstofffrei sein und keine gesundheitsgefährdenden Emissionen aufweisen.

3. Während der Nutzung sollten keine oder nur geringe Aufwendungen für Reinigung, Inspektion und Wartung erforderlich sein.
4. Produkte, die eine hohe gestalterische Freiheit ermöglichen, tragen dazu bei, dass das Bauwerk über Generationen attraktiv bleibt und somit lange genutzt wird.

Entsprechend den „drei Säulen der Nachhaltigkeit“ (Ökonomie, Ökologie und Soziales) werden in den nachfolgenden Kapiteln die Vorteile des Bauens mit Edelstahl Rostfrei dargestellt. Dabei soll deutlich werden, dass Edelstahl Rostfrei die genannten Anforderungen an Bauprodukte wie kaum ein anderer Werkstoff erfüllt und somit das Nachhaltige Bauen hervorragend unterstützt.

5.1 Ökonomische Qualität

Edelstahl Rostfrei überzeugt durch geringe Lebenszykluskosten. Das Grundmaterial, also der nichtrostende Stahl selbst, ist zwar teurer als alternative Baustoffe, jedoch zahlt sich dieser Mehrpreis innerhalb kürzester Zeit aus. Beispielsweise benötigt nichtrostender Stahl üblicherweise keinen zusätzlichen Korrosionsschutz, der nicht nur in der Aufbringung, sondern auch in der Wartung und Instandsetzung oft hohe Kosten verursachen kann. In Bezug auf die gesamten Herstellkosten inklusive Fertigung, Lieferung und Montage fallen die höheren Materialkosten daher deutlich weniger ins Gewicht.

Edelstahl Rostfrei ermöglicht einen schnellen Bauablauf

Bauteile aus nichtrostendem Stahl werden in der Regel in der Werkstatt hergestellt. Die witterungsunabhängige Fertigung erlaubt eine hohe Sicherheit bei der Projektplanung und einen insgesamt verkürzten Bauablauf, wodurch die Vorhaltekosten für die Baumaschinen, Gerüste etc. minimiert werden können. Bauwerke aus nichtrostendem Stahl können früher in Betrieb genommen werden und damit auch schneller Einnahmen generieren.

Edelstahl Rostfrei ist dauerhaft und wartungsfrei

Die nachgewiesene Lebensdauer von Bauteilen aus Edelstahl Rostfrei beträgt nach Angabe des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) für die meisten Anwendungsbereiche mehr als 50 Jahre.⁴ Über diesen Zeitraum hinausgehende Zeiten werden in dieser Quelle nicht betrachtet, da die derzeit angenommene Nutzungsdauer der meisten Gebäude nach 50 Jahren endet. Tatsächlich ist in vielen Anwendungsfällen von einer fast unbegrenzten Lebensdauer auszugehen. Bauteile aus Edelstahl Rostfrei können problemlos mehrere Gebäudelebenszyklen überdauern und somit theoretisch über Jahrhunderte hinweg genutzt werden. Im Ge-

⁴ Quelle: Tabelle Nutzungsdauern von Bauteilen des BBSR, verfügbar unter www.nachhatigesbauen.de

gensatz zu anderen Materialien weist Edelstahl Rostfrei keine Alterung und keine signifikanten Abtragungsraten auf. Nach dem Rückbau eines Gebäudes können die eingesetzten Produkte aus Edelstahl Rostfrei daher in anderen Bauwerken wiederverwendet werden.

Die hohe Dauerhaftigkeit von Edelstahl Rostfrei wirkt sich nicht nur positiv auf die Wirtschaftlichkeit aus. Auch andere Nachhaltigkeitskriterien, z.B. die Gebäude-Ökobilanz, werden hierdurch positiv beeinflusst. Durch das Entfallen von Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen werden zudem Baulärm und andere Beeinträchtigungen vermieden, ein Pluspunkt im Bereich „soziokulturelle Qualität“.

Edelstahl Rostfrei ist reinigungsfreundlich⁵

Die Reinigungsfreundlichkeit eines Bauteils oder Baukörpers kann maßgeblich zu seiner wirtschaftlichen und ökologischen Qualität beitragen. Hierbei sind nicht nur gut sichtbare und leicht lösbare Verschmutzungen zu beachten. Viele Bauprodukte reagieren über lange Zeiträume mit der umgebenden Atmosphäre, vergilben oder weisen andere optische Beeinträchtigungen auf. Diese können die Nutzungsdauer senken und zu einem frühzeitigen Austausch führen.

Edelstahl Rostfrei ist grundsätzlich inert und sehr reinigungsfreundlich. Zur Reinigung von innenliegenden Bauteilen aus nichtrostendem Stahl reichen meistens handelsübliche chloridfreie Reinigungsmittel aus. Spezielle Edelstahlreiniger lösen sowohl leichte organische Verschmutzungen (z.B. Fettschichten) als auch Kalkablagerungen und Flugrost. Sie regenerieren zusätzlich die Passivschicht und erhalten somit die natürliche Schutzwirkung des Materials. Auch geeignete Desinfektionsmittel können bei Bedarf, zum Beispiel in Krankenhäusern, problemlos eingesetzt werden.

Im Außenbereich werden bewitterte Bauteile aus Edelstahl Rostfrei oft schon durch das auftretende Regenwasser gereinigt. Das Ableiten von Wasser und Schmutz kann durch entsprechende konstruktive Maßnahmen gefördert werden. Besteht die Gefahr starker Verschmutzungen, bietet sich der Einsatz sehr glatter, elektropolierter nichtrostender Stähle an. Durch minimierte Mikrorauigkeit der Oberfläche wird die Anhaftung von Schmutzpartikeln nochmals deutlich reduziert. Bei hartnäckigen Verschmutzungen können, bei entsprechender baulicher Gegebenheit, auch Hochdruck- und Dampfstrahlreiniger eingesetzt werden.



Bild 5: Bauausführungen in Edelstahl Rostfrei verbinden funktionelle und dekorative Aspekte und erfüllen perfekt die ökonomischen, ökologischen und sozialen Kriterien für Nachhaltiges Bauen (Foto: Aperam Stainless Services & Solutions Germany GmbH, Sersheim)

⁵ Hinweis: Die Angaben entsprechen den üblichen Erfahrungswerten mit Edelstahl Rostfrei. Für den konkreten Anwendungsfall müssen stets die Herstellerinformationen beachtet und in der Gebäude-Dokumentation hinterlegt werden.

Edelstahl Rostfrei ermöglicht Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit

Beim Konstruieren sollte stets bedacht werden, dass sich die Anforderungen an ein Bauwerk im Laufe seiner Nutzungsdauer ändern können. Bürogebäude beispielsweise könnten später zu Wohnhäusern oder Hotels umgebaut, Lagerhäuser zu Produktionsstandorten umfunktioniert werden. Die Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit nichtrostender Stähle sind entscheidende Faktoren für die Werthaltigkeit eines Gebäudes. Sie können zudem seine ökologische Qualität steigern, wenn die eingesetzten Bauprodukte hierdurch länger genutzt werden. Eine Trennung der Gebäudeebenen, also des Tragwerks, der Fassade, nichttragender Innenwände usw. erleichtert die spätere Umnutzungsfähigkeit – und damit das „Recyceln“ ganzer Gebäude.

Edelstahl Rostfrei trägt zur Qualitätssicherung bei

Grundlage eines nachhaltigen Gebäudes ist eine optimale Qualitätssicherung bei der Planung, Ausschreibung und Bauausführung. Hierfür werden in der Planungs- und Bauphase beispielsweise auch Sicherheitsdatenblätter und Umwelt-Produktdeklarationen als Informationsquellen herangezogen. Im Falle einer DGNB Zertifizierung übernimmt der so genannte DGNB Auditor einen Teil der Koordination innerhalb des integralen Planungsteams, berät bei der Baustoffwahl und sorgt gleichzeitig dafür, dass die für eine Zertifizierung erforderlichen Nachweise zusammengestellt werden.

Der hohe Vorfertigungsgrad im Werk ist ein wesentlicher Qualitätsvorteil des Bauens mit nichtrostendem Stahl. Die witterungsunabhängige Bearbeitung unter gleichbleibenden Bedingungen erhöht zudem die Arbeitssicherheit und ermöglicht durch das Ausbleiben von Trocknungs- und Wartezeiten einen höchst effizienten Bauablauf.

Edelstahl Rostfrei ist nach der Nutzung ein wertvoller Rohstoff

Nach der Nutzung kann Edelstahl Rostfrei wiederverwendet oder ohne Qualitätsverlust beliebig oft recycelt werden. Edelstahlschrott ist schon heute ein wertvoller Rohstoff, dessen Marktwert in den kommenden Jahrzehnten aufgrund der in ihm enthaltenen Legierungselemente weiter zunehmen wird.

Edelstahl Rostfrei erhöht die Wirtschaftlichkeit anderer Konstruktionen und Bauteile

Da nichtrostender Stahl beständig gegen Feuchtigkeit ist, kann bei seinem Einsatz oft auf zusätzliche Konstruktionen, beispielsweise auf eine belüftete Unterkonstruktion, verzichtet werden. Bei der Verwendung von nichtrostenden Blechen im Dachbereich können Warmdächer realisiert werden, die im Vergleich zu anderen Konstruktionen Wirtschaftlichkeitsvorteile und günstige

bauphysikalische Eigenschaften mit sich bringen. Weiterhin kann die elektrische Leitfähigkeit von Edelstahl Rostfrei zusätzliche Blitzschutzeinrichtungen überflüssig machen und Dächer aus Edelstahl Rostfrei können auch zur Abschirmung elektromagnetischer Strahlung, die empfindliche elektronische Geräte stören würde, beitragen.

Als Bewehrungsstahl eingesetzt, ermöglichen nichtrostende Stähle eine Reduzierung der Betondeckung, wodurch insbesondere auch Bauteilgewichte und Umweltwirkungen reduziert werden.

5.2 Ökologische Qualität

Infolge der Verschärfungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) sind die negativen Umweltwirkungen während der Nutzungsphase eines Gebäudes in den vergangenen Jahren stetig gesunken. Gleichzeitig hat die Betrachtung der ökologischen Qualität von Baustoffen zunehmend an Bedeutung gewonnen, da diese nun – bezogen auf den gesamten Lebenszyklus – einen deutlich größeren anteiligen Einfluss aufweist.

Dabei geht es neben den ökobilanziellen Kennzahlen (vgl. Kapitel 4.3) unter anderem um Schadstoffemissionen und die Recyclingfähigkeit der Baustoffe. Auch die Wirkung der Außenflächen eines Gebäudes, beispielsweise deren solarer Reflexionsgrad, rückt zunehmend in das Bewusstsein der Planer. Wie die nachstehenden Ausführungen belegen, ist Edelstahl Rostfrei ein besonders umweltfreundliches Material, das auch gezielt zur Verbesserung des Mikroklimas in Großstädten eingesetzt werden kann.

Edelstahl Rostfrei ist gut für die Umwelt

Aktuelle ökobilanzielle Kennzahlen für Edelstahl Rostfrei stehen in verschiedenen Formaten zur Verfügung: Für nichtrostenden Stahl gibt es mehrere herstellerübergreifende Ökobilanz-Datensätze in der vom Bund bereitgestellten Datenbank ÖKOBAUDAT (vgl. Kapitel 4.3). Zusätzlich wurden von einigen Herstellern bereits spezifische Datensätze für ihre Produkte veröffentlicht.



Die Umweltdaten bestätigen zudem, dass nichtrostender Stahl absolut emissionsfrei ist. Er emittiert keine schädlichen Stoffe in Luft, Abwasser oder Boden. Selbst aggressive Bestandteile im Ablaufwasser von Dächern und Entwässerungssystemen können nicht zur Freisetzung von umweltschädigenden Stoffen führen.

Edelstahl Rostfrei kann den Wärmeinseleffekt verringern

Ein Kriterium bei einigen Nachhaltigkeitszertifikaten, z.B. LEED, ist die Verringerung des so genannten „Wärmeinseleffektes“. Dieser tritt insbesondere in Großstädten ein, in denen ein Großteil der Sonneneinstrahlung von dunklen Oberflächen absorbiert wird. Eine Maßnahme, die sich positiv auf das Mikroklima auswirkt, ist die Begrünung von Dächern und Fassaden. Begrünte Dächer werden daher beispielsweise bei LEED besonders belohnt.

Bei Dach- und Wandbekleidungen aus Edelstahl Rostfrei wird ein Großteil der eintretenden solaren Strahlung reflektiert, die Gebäudehülle kann also die eintretende Wärme zurückstrahlen und so die Erwärmung des Gebäudes und der Umgebung reduzieren. Neben der ökologischen Vorteilhaftigkeit wirkt sich dies auch positiv auf die Energiekosten eines Gebäudes und auf seine thermische Behaglichkeit aus. Im Winter ist der solare Wärmeeintrag aufgrund der tiefer stehenden Sonne ohnehin vergleichsweise gering, so dass dann durch die Verwendung von Edelstahldächern kein negativer Einfluss auf den Wärmeenergiebedarf entsteht. Nichtrostender Stahl ist zudem beständig gegen Durchwurzelung und Algenbelag. Er eignet sich deshalb auch gut als Grundlage für Begrünungen und schützt die dahinter bzw. darunter liegende Konstruktion.

Edelstahl Rostfrei wird aus Schrott hergestellt

Nichtrostender Stahl wird zu etwa 75 bis 90 Prozent aus Stahlschrott und recycelten Legierungsmetallen hergestellt. Die Verwendung dieser sekundären Rohstoffe trägt zu einer hohen Rohstoffsicherheit bei. Zudem werden durch die Verwendung von recycelten Materialien Umweltwirkungen infolge von Erzabbau, Transporten und Aufbereitungsverfahren reduziert.

Edelstahl Rostfrei unterstützt das recyclinggerechte Konstruieren

Um die Rohstoffversorgung auch für nachfolgende Generationen sicherzustellen, bedarf es eines sorgsam Umgangs mit den natürlichen Ressourcen. Ein wesentlicher Aspekt hierbei ist die hochwertige Verwertung der heute genutzten Rohstoffe. Dabei spielt insbesondere deren zukünftige Wiederverwendungs- und Recyclingfähigkeit eine wichtige Rolle. Produktion, Nutzung und Recycling sollten einen Kreislauf bilden, dessen Auswirkungen auf die Umwelt so weit wie möglich reduziert werden.

Hinter dem auch als „Design for Deconstruction“ bezeichneten Recyclinggerechten Konstruieren steht ein ganzheitlicher Planungsansatz, bei dem bereits von Beginn an auf die späteren Verwertungsmöglichkeiten der ein-



Bild 6: Dächer aus Edelstahl Rostfrei sind korrosions- und witterungsbeständig, dauerhaft dicht sowie durchwurzelungsfest, so dass sie sich besonders für die Dachbegrünung eignen: Das verbessert das Klima außer- und innerhalb von Gebäuden (Foto: Optigrün international AG, Krauchenwies-Göggingen)

gesetzten Produkte geachtet wird. Eine recyclinggerechte Konstruktion verfolgt dabei mehrere Grundsätze:

1. Die eingesetzten Materialien sollten hochwertig verwertet, also wiederverwendet oder recycelt, werden können.

Edelstahl Rostfrei ist zu 100 Prozent ohne Qualitätsverlust recycelbar und stellt damit einen wirtschaftlich und ökologisch wichtigen Sekundärrohstoff dar. Daher hat sich in den vergangenen Jahrzehnten ein perfekt funktionierendes Rücknahme- und Recyclingsystem etabliert. Dadurch werden auch die wertvollen Legierungselemente wie Chrom, Nickel und Molybdän nahezu vollständig wiedergewonnen. Sogar die bei der Produktion entstehenden Metallstäube werden sorgsam aufgefangen und in den Produktionsprozess zurückgeführt.

Weiterhin kann durch die Wahl standardisierter Bauteile deren zukünftige Wiederverwendung erhöht und somit die höchste Stufe der Verwertung gemäß Abfallhierarchie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes erzielt werden. Dies erspart gegenüber dem Recycling, bei dem Produkte zunächst eingeschmolzen oder anderweitig aufbereitet werden, zusätzliche Ressourcen. Die Verwendung nichtrostender Stähle im Bauwesen unterstützt also in idealer Weise die Ziele der Bauproduktenverordnung und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (vgl. Kapitel 2.1).

2. Es sollten so wenige Materialien wie möglich verwendet werden. Hierdurch wird eine sortenreine Trennung der einzelnen Stofffraktionen erleichtert.

Edelstahl Rostfrei wird für vielfältigste Anwendungsbereiche verwendet. Sie reichen von Betonbewehrungen über Fassaden- und Dachbekleidungen bis zu kleinteiligen Materialien für den Innenausbau. Damit bietet nichtrostender Stahl eine optimale Grundlage, um die Materialvielfalt sinnvoll und ohne Einschränkung der gestalterischen Freiheit zu reduzieren. Das Wiederkehren des Werkstoffs in unterschiedlichen Farben und Formen erlaubt dem Planer die Realisierung einzigartiger Spannungsfelder und lässt Gebäude hierdurch zu einer aufregenden Komposition werden.

3. Die Verwendung von zerstörungsfrei lösbaren Verbindungen erleichtert Rückbau und Wiederverwendung der Bauteile.

Für die Befestigung von Elementen aus nichtrostendem Stahl stehen verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zur Verfügung. Schrauben aus nichtrostendem Stahl können dank ihres materialeigenen Korrosionsschutzes auch Jahrzehnte nach ihrem Einbau problemlos gelöst werden. Für Handläufe und ähnliche Bauteile bieten sich einfache Stecksysteme an, die des Weiteren eine schnelle Demontage unterstützen.

5.3 Soziokulturelle Qualität

Das Betrachten soziokultureller Aspekte bei der Planung und dem Betrieb von Gebäuden ist ein wesentliches Kriterium, damit ein Gebäude dauerhaft seinen Zweck erfüllen kann. Es geht bei der Betrachtung nicht nur um die Sicherstellung von Behaglichkeit und ansprechender Optik. Vielmehr werden über diesen Bereich die Weichen für eine aus ökologischer und ökonomischer Sicht effiziente Nutzung der eingesetzten Ressourcen gestellt. Das Erreichen eines aus soziokultureller Sicht hochwertigen Gebäudes kann langfristig sogar zur Aufwertung ganzer Quartiere führen.

Nur wenn ein Gebäude von seinen Nutzern und den dadurch mittelbar und unmittelbar beeinflussten Personen als qualitativ hochwertiger Lebensraum angesehen wird, ist es eine gelungene Investition. Die nachfolgend beschriebenen Aspekte verdeutlichen, welchen Beitrag Edelstahl Rostfrei hierzu leisten kann.

Edelstahl Rostfrei ist emissionsfrei

Das Thema Gesundheit steht im Mittelpunkt der soziokulturellen Qualität. Beim DGNB Zertifikat beispielsweise gilt das Kriterium „Innenraumluftqualität“ als Ausschlusskriterium: Übersteigt die nach der Fertigstellung gemessene



Bild 7: Leicht lösbare Verbindungen erhöhen die Wiederverwendungsfähigkeit von Bauteilen aus Edelstahl Rostfrei (Foto: Schlosserei Singler GmbH, Griesheim)



Bild 8: Medienfassaden aus nichtrostendem Drahtgewebe mit integrierten LEDs können beliebig ferngesteuert werden – mal als vollflächige Werbefläche oder als Videowand oder, wie hier, für künstlerische Darstellungen. So tragen sie zur lebendigen Gestaltung von Außen- wie Innenräumen bei (Foto: Gebr. Kufferath AG, Düren)

Raumluftkonzentration von flüchtigen organischen Verbindungen und Formaldehyd bestimmte Grenzwerte, ist das Gebäude von einer Zertifizierung ausgeschlossen.

Nicht nur hinsichtlich der Emission flüchtiger organischer Verbindungen und von Formaldehyd ist Edelstahl Rostfrei gesundheitsfreundlich. Er ist absolut inert und emissionsfrei, das heißt, er emittiert keine Schadstoffe in Luft, Wasser und Boden. Dies macht ihn für die Anwendung in hoch sensiblen Bereichen, beispielsweise in Laborgebäuden, Krankenhäusern sowie in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie, besonders attraktiv.

Edelstahl Rostfrei schützt die Gesundheit

Eine polierte Edelstahl Rostfrei Oberfläche, unter dem Mikroskop betrachtet, ist glatt, porenfrei, hart und homogen. Sie altert nicht und wird weder rau noch rissig. Keime, Pilze und Bakterien, die beispielsweise Allergien auslösen oder Krankheiten verursachen können, finden auf diesem Umfeld keinerlei Haftgrund oder gar Nährboden. Dies ist besonders bei den tagtäglich von vielen Personen berührten Türklinken und bei Trinkwasser-Installationen wichtig. Eine weitere positive Eigenschaft von Edelstahl Rostfrei ist, dass er beständig gegen viele Reinigungs- und Desinfektionsmittel ist.

Edelstahl Rostfrei erlaubt absolute Gestaltungsfreiheit

Gebäude können einen hohen Identifikationswert haben, der die Wahrnehmung des öffentlichen Raums maßgeblich prägt. Nachhaltiges Bauen darf und soll die Gestaltungsfreiheit von Architekten und Bauherren daher nicht einschränken, es will sie sogar fördern. Die Beiträge für Architektur- und Ingenieurpreise der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass die erfolgreiche Einbringung von Nachhaltigkeitsaspekten neue Dimensionen der künstlerischen Kreativität eröffnet hat.

Edelstahl Rostfrei ist eines der vielseitigsten Materialien und wird im Bauwesen in unterschiedlichen Formen zur Unterstreichung des Charakters eines Gebäudes eingesetzt. Das Angebot reicht von standardisierten Bauprofilen, Blechen, Gittern, Geweben und Geflechtern bis hin zu dreidimensional verformten Einzelstücken. Insbesondere im Zusammenspiel mit Glas, Edelhölzern und Naturstein ergeben sich besondere Gestaltungsmöglichkeiten, die beispielsweise eine Fassade zu einem einmaligen Kunstwerk werden lassen. Filigrane Seiltragwerke mit hochfesten Zuggliedern aus nichtrostendem Stahl erlauben die Errichtung spektakulärer Konstruktionen. Als Tragwerk können Profile aus Edelstahl Rostfrei durch ihre hohe Festigkeit weitspannende Konstruktionen, beispielsweise für repräsentativ gestaltete Atrien, stützen.

Edelstahl Rostfrei überzeugt jedoch nicht nur als tragendes Element. Die vielfältigen Oberflächendesigns machen ihn überall dort, wo sich Robustheit und gutes Aussehen verbinden sollen, zum Baustoff der Wahl. Dem Planer steht dabei ein großes Sortiment unterschiedlichster Oberflächen, Farben und Formen zur Verfügung. Neben hochglänzend, seidenmatt und matt beinhaltet das Oberflächen-Spektrum auch elektrolytisch gefärbte Bleche. Die hierbei erzielten Farbnuancen können alle Spektralfarben erreichen. Elektrolytisch erstellte Farben sind UV-beständig, lichtecht und widerstandsfähig gegen atmosphärische Einflüsse. Für die farbliche Gestaltung in stark beanspruchten Bereichen eignen sich strukturierte Bleche, bei denen kleinere Beschädigungen optisch nicht auffallen. Eine weitere Möglichkeit zur farbigen Gestaltung in einer breiten Farbpalette einschließlich Weiß und Schwarz bietet die farbige Sol-Gel-Beschichtung durch gezielte Einbringung anorganischer Pigmente. Sie ist absolut porenfrei, alterungsbeständig und bietet einen zusätzlichen Korrosionsschutz für den nichtrostenden Stahl.

Im Innenbereich können durch spiegelnde Oberflächen zusätzliche optische Akzente gesetzt werden. Hierdurch wird die Ausleuchtung verbessert und eine besondere Tiefenwirkung der Räume erzielt.

Edelstahl Rostfrei ist feuerbeständig

Das Brandverhalten von Baustoffen ist entscheidend, wenn es im Notfall darum geht, Feuer zu löschen und Menschen zu retten. Durch Bauprodukte verursachte Abplatzungen oder Rauchgasemissionen können dies erschweren. Daher sollten Baumaterialien möglichst so gewählt werden, dass sie keinen Beitrag zur Brandlast oder anderen mit einem Brand in Verbindung stehenden Gefahren eines Gebäudes leisten und, sofern es tragende Bauteile sind, ihre Standfestigkeit auch im Brandfall ausreichend lange gewährleistet ist.

Das Brandverhalten von Edelstahl Rostfrei ist mit dem von Stahl der Sorte S235 vergleichbar. Er ist feuerbeständig, nicht brennbar und emittiert im Brandfall keine gefährlichen Rauchgase. Nichtrostender Stahl eignet sich daher auch gut als Baustoff im Bereich von Flucht- und Rettungswegen und für Brandschutztüren. Neuere Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass sowohl austenitischer als auch Duplex Edelstahl Rostfrei unter Hitzeeinwirkung im Brandfall jeweils eine längere Tragfähigkeit bis zum endgültigen Bauteilversagen aufweisen als Kohlenstoffstahl mit vergleichbarer Festigkeit.



Bild 9: Ein Sonnenschutz aus elektrolytisch eingefärbtem nichtrostendem Streckmetall verleiht auch schlichten Gebäuden eine besondere Optik (Foto: Inox-Color GmbH & Co. KG, Walldürn)

Edelstahl Rostfrei hat eine geringe Wärmeleitfähigkeit

Beim Bauen mit Metallen ist insbesondere im Bereich der Fassade auf die Vermeidung von Wärmebrücken zu achten. Die im Bauwesen eingesetzten nichtrostenden Stähle bieten hier einen entscheidenden Vorteil, da sie eine äußerst geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Sie liegt bei etwa 15 W/(mK) für nichtrostende austenitische Stähle und nichtrostende Duplexstähle und damit um etwa ein 15-faches unter dem Wert von Aluminium mit ca. 236 W/(mK) und auch noch deutlich unter dem unlegierter oder niedriglegierter Stähle mit ca. $40\text{-}60 \text{ W/(mK)}$. Die hochfesten nichtrostenden Duplexstähle erlauben zudem schlankere Konstruktionen, was zu einer weiteren Reduzierung von Wärmebrücken beiträgt. Aufwändige Konstruktionen zur Vermeidung von Wärmebrücken können daher durch den Einsatz von Edelstahl Rostfrei, z.B. als Verankerungen für vorgehängte Fassaden, vermieden werden.



Bild 10: Befestigungssysteme aus nichtrostenden Stählen bestehen langfristig auch bei Dauerfeuchtigkeit und in nicht zugänglichen Bereichen von Fassaden, Treppen, Tunneln und Brücken und bieten so größtmögliche Sicherheit (Foto: W. Modersohn GmbH & Co. KG, Spenge)

Edelstahl Rostfrei bietet Sicherheit

Das Sicherheitsempfinden von Menschen wird maßgeblich durch die sie umgebende Umwelt beeinflusst. Dabei hat nicht nur die Lage, also das Quartier in dem sie wohnen oder arbeiten, eine Bedeutung, sondern auch das allgemeine Erscheinungsbild der gebauten Umwelt selbst. Durch Alterung und Vandalismus beschädigte oder mit Graffiti verunstaltete Bauteile können das Gefühl von Sicherheit und Geborgenheit einschränken.

Edelstahl Rostfrei bietet aufgrund vieler Beständigkeitsmerkmale höchste Sicherheit und ist nahezu unverwundlich. Als Material für Türen und Beschläge eingesetzt, hilft er, die Gefahr von Einbrüchen zu reduzieren und dem Sicherheitsverlangen der Benutzer Rechnung zu tragen. Bereits bei den üblicherweise verwendeten Materialdicken zwischen 1,2 und 2 mm gewährleistet das Material eine gute Bruch- und Vandalismussicherheit. Es ist lösemittelbeständig, wodurch Graffiti und ähnlich hartnäckige Verschmutzungen leicht entfernt werden können, und der Selbstreparaturmechanismus der Passivschicht gleicht Kratzer und ähnliche Beschädigungen selbstständig aus, so dass lokale Beschädigungen keine weiteren Folgen (z.B. Durchrostungen) nach sich ziehen.

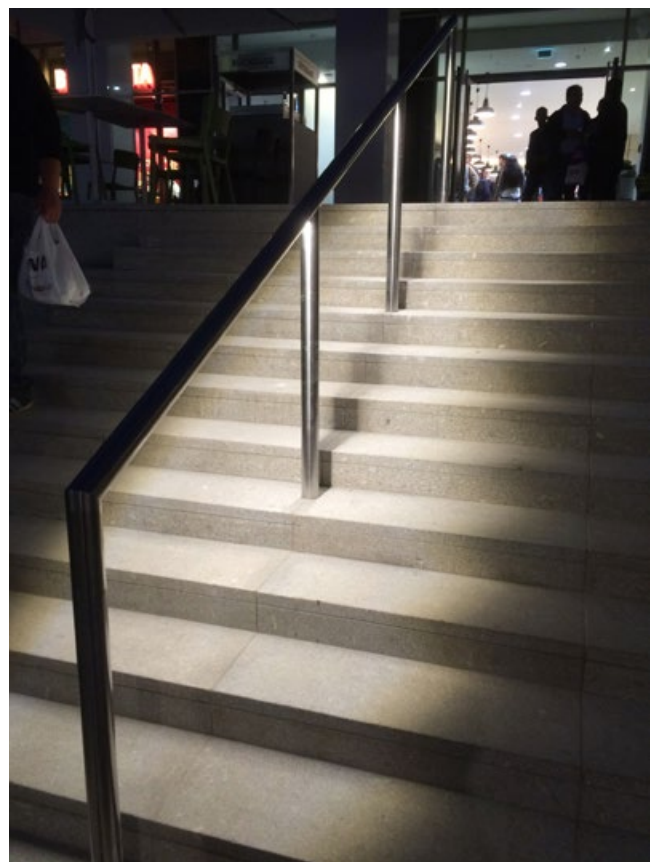


Bild 11: Ein beleuchteter Handlauf aus Edelstahl Rostfrei sorgt nicht nur für erhöhte Sicherheit in der Dunkelheit, sondern ist auch ein dauerhaft dekoratives Element im Außenraum (Foto: ROSTFREI Edelstahl-Consulting REC Produkt & Services GmbH, Schwabach)

6 Fazit

Die vorliegende Broschüre zeigt, dass die Entwicklungen im Bereich des Nachhaltigen Bauens im vergangenen Jahrzehnt deutlich vorangeschritten sind. Heute stehen, dank verschiedener Initiativen der Privatwirtschaft und der öffentlichen Einrichtungen, Bewertungsverfahren zur Verfügung, die die nachhaltige Qualität von Bauwerken auf Grundlage wissenschaftlicher Methoden messbar machen.

Edelstahl Rostfrei ist als Baustoff perfekt für das Nachhaltige Bauen geeignet und unterstützt die Erreichung der umweltpolitischen Zielvorgaben aus dem Kreislaufwirtschaftsgesetz und der Bauproduktenverordnung genauso wie das wirtschaftliche, sichere und gestalterisch anspruchsvolle Bauen.

Die geringen Lebenszykluskosten von Edelstahl Rostfrei, die sich unter anderem durch seine Dauerhaftigkeit und Reinigungsfreundlichkeit ergeben, sichern Bauherren eine hohe Wirtschaftlichkeit. Darüber hinaus unterstützen tragende Bauteile aus nichtrostendem Stahl die Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit von Gebäuden – ein Faktor, der vor dem Hintergrund der heute sehr wandlungsfähigen Gesellschaft immer wichtiger wird.

Aus ökologischer Sicht überzeugt Edelstahl Rostfrei vor allem durch seine Emissionsfreiheit und hohe Recyclingfähigkeit, die den einmal erstellten nichtrostenden Stahl auch für zukünftige Generationen nutzbar macht. Das Vorliegen durchschnittlicher Umwelt-Daten in der nationalen Ökobilanz-Datenbank ÖKOBAUDAT sowie in herstellereinspezifischen Umwelt-Produktdeklarationen erlaubt es Planern, die Umweltwirkungen des Materials im Rahmen von Gebäudezertifizierungen anzugeben und somit unterschiedliche Bauweisen hinsichtlich ihrer Lebenszyklusausswirkungen zu vergleichen.

Das Bauen mit Edelstahl Rostfrei beweist, dass wirtschaftliche und ökologische Aspekte problemlos im Einklang mit sozialen Bedürfnissen nach Gesundheit und Gestaltungsvielfalt stehen können. Kaum ein anderer Werkstoff ist so vielfältig einsetzbar, wie nichtrostender Stahl: Das im Bauwesen eingesetzte Produktspektrum reicht von Kleinteilen wie Schrauben oder Türbeschlägen bis hin zu großen Trägern oder Designblechen, die den Charakter eines gesamten Bauwerks formen können.

7 Abkürzungsverzeichnis und Glossar

Abfallhierarchie

Die Abfallhierarchie ist eine in § 6 Kreislaufwirtschaftsgesetz festgelegte Rangfolge der Verwertungsarten nicht mehr verwendeter (Bau-)Produkte (vgl. auch **Kapitel 2.1**).

Auditor

Ein Auditor unterstützt den Bauherrn oder Architekten

bei der Planung eines nachhaltigen Gebäudes und koordiniert die Nachhaltigkeits-Zertifizierung des Projektes. Bei LEED und BREEAM werden diese Dienstleister auch als „Accredited Professional“ bzw. „Assessor“ bezeichnet.

Bauproduktenverordnung

Primäres Ziel der Bauproduktenverordnung ist die Förderung des freien Verkehrs mit Bauprodukten auf dem europäischen Binnenmarkt. Darüber hinaus enthält sie in Anhang I Grundanforderungen an Bauwerke, die sowohl technische als auch umwelt- und gesundheitsrelevante Aspekte umfassen (vgl. auch **Kapitel 2.1**).

BauPVO

vgl. Bauproduktenverordnung

BNB

Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen ist ein Gebäude-Zertifizierungssystem, das vorwiegend für Bauvorhaben des Bundes angewendet wird (vgl. auch **Kapitel 3**).

BREEAM

Die Building Research Establishment Environmental Assessment Method ist ein ursprünglich aus Großbritannien stammendes Zertifizierungssystem für Gebäude und Quartiere (vgl. auch **Kapitel 3**).

DGNB e.V.

Die 2007 gegründete „Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen“ hat das DGNB Zertifikat entwickelt und arbeitet an dessen kontinuierlicher Weiterentwicklung. Darüber hinaus ist sie für die Vergabe der Auszeichnungen sowie die Ausbildung von Auditoren verantwortlich.

DGNB Zertifikat

Das DGNB Zertifikat ist ein von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen vergebenes Nachhaltigkeitszertifikat für Gebäude und Quartiere (vgl. auch **Kapitel 3**).

EPD

vgl. Umwelt-Produktdeklaration

IBU

vgl. Institut Bauen und Umwelt e.V.

Institut Bauen und Umwelt e.V.

Das Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) ist auf Initiative verschiedener deutscher Bauprodukthersteller gegründet worden. Es ist in Deutschland der wichtigste Programhalter für Umwelt-Produktdeklarationen und organisiert unter anderem die Verifizierung und Veröffentlichung von IBU-EPDs.

Integrale Planung

Die integrale Planung ist eine wesentliche Grundlage des Nachhaltigen Bauens, da sie dazu beiträgt, ein optimales Gebäudekonzept zu ermöglichen. Hierfür werden alle wichtigen Akteure (Architekten, Bauherren, Nutzer, Techniker, Statiker und Bauunternehmen) bereits in frühen Planungsphasen in den Entscheidungsprozess einbezogen.

KrWG
Kreislaufwirtschaftsgesetz

LCA
Life Cycle Assessment (vgl. Ökobilanz)

LCC
Life Cycle Cost (vgl. Lebenszykluskosten)

Lebenszykluskosten
Die Lebenszykluskosten umfassen alle Kosten, die mit der Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines Produktes oder Gebäudes einhergehen (vgl. auch **Kapitel 4.2**).

LEED
LEED steht für „Leadership in Energy and Environmental Design“, ein in den USA entwickeltes Zertifizierungssystem für Gebäude und Liegenschaften (vgl. auch **Kapitel 3**).

Nachhaltigkeit
Nachhaltigkeit bezeichnet allgemein eine längere Zeit anhaltende Wirkung. Im Bauwesen wird der Begriff verwendet, um auszudrücken, dass ein Bauwerk gleichermaßen ökologische, ökonomische und sozio-kulturelle Anforderungen erfüllt.

Nachhaltigkeits-Zertifikat
Mit Nachhaltigkeits-Zertifikaten können Gebäude ausgezeichnet werden, die eine hohe ökologische, ökonomische und soziokulturelle Qualität aufweisen (vgl. auch **Kapitel 3**).

ÖKOBAUDAT
Die ÖKOBAUDAT ist eine deutsche Baustoffdatenbank, in der Umweltkennzahlen für Bauprodukte, beispielsweise aus Umwelt-Produktdeklarationen, zur Verfügung gestellt werden.

Ökobilanz
Eine Ökobilanz wird ausgeführt, um die Umweltkennzahlen von Bauprodukten und Gebäuden zu berechnen (vgl. auch **Kapitel 4.3** und **Kapitel 8**).

Umweltkennzahl
siehe **Kapitel 8**

Umwelt-Produktdeklaration
Umwelt-Produktdeklarationen (engl. Environmental Product Declarations – EPDs) sind nach europäischen Standards erstellte und von unabhängigen Dritten geprüfte Dokumente. Sie beinhalten unter anderem die für eine Gebäudezertifizierung erforderlichen umwelt- und gesundheitsrelevanten Informationen über die deklarierten Bauprodukte.

8 Übersicht Umweltparameter

Umweltkennzahlen geben an, welchen Beitrag ein Bauprodukt oder Gebäude zu einem bestimmten Umweltparameter leistet. In der DIN EN 15804 wird angegeben, welche Umweltkennzahlen in einer EPD angegeben werden müssen. Grundsätzlich werden die Umweltparameter in vier Gruppen unterteilt: Umweltwirkungen, Ressourceneinsätze, Abfallkategorien und andere Outputs. Nachstehend werden die einzelnen Parameter kurz erläutert.

Umweltwirkungen

Treibhauspotenzial (Global Warming Potential – GWP)
Als Treibhauspotenzial wird der Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt bezeichnet. Das Treibhauspotenzial wird in CO₂-Äquivalenten ausgedrückt. Bei der Produktion eines Bauproduktes freigesetztes Methan beispielsweise hat nach heutigen Berechnungen einen 25 Mal höheren Einfluss auf den Treibhauseffekt als Kohlendioxid. Der sogenannte „Charakterisierungsfaktor“ von Methan ist also 25 CO₂-Äquivalente.

Ozonabbaupotenzial (Ozone Depletion Potential – ODP)
Das Ozonabbaupotenzial beschreibt den Beitrag eines Stoffes zur Zerstörung der Ozonschicht. Es wird in Trichlorfluormethan-Äquivalenten (CFC 11 oder R11-Äquivalenten) ausgedrückt. Wie beim Treibhauspotenzial werden auch hier Stoffe über dem „Schädigungspotenzial“ entsprechende Charakterisierungsfaktoren unterschiedlich bewertet.

Troposphärisches Ozonbildungspotenzial (Photochemical Ozone Creation Potential – POCP)
Ein zu hoher Ozongehalt in Bodennähe kann sich schädlich auf Menschen und Tiere auswirken („Sommersmog“). Das troposphärische Ozonbildungspotenzial bewertet die bei der Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines Bauproduktes freigesetzte Menge schädlicher Gase, z.B. Stickoxide und Kohlenwasserstoff, die in Verbindung mit UV-Strahlen zur Bildung von bodennahem Ozon führen können.

Versauerungspotenzial (Acidification Potential – AP)
Schwefel- oder Stickstoffverbindungen können in der Luft zu Schwefel- und Salpetersäure reagieren und als „saurer Regen“ zu einer Versauerung der Böden und Gewässer, aber auch zur Schädigung von Gebäuden, führen. Das Versauerungspotenzial beschreibt, welchen Beitrag die bei der Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines Bauproduktes entstehenden Emissionen zu dieser Umweltschädigung leisten.

Eutrophierungspotenzial (Eutrophication Potential – EP)
Das Eutrophierungspotenzial beschreibt, welchen Beitrag die bei der Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines Bauproduktes entstehenden Emissionen zur Überdüngung von Gewässern haben. Ursache für die Überdüngung sind vorwiegend Phosphor- und Stickstoffverbindungen, weshalb das Eutrophierungspotenzial in Phosphat-Äquivalenten ausgedrückt wird.

Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen
Der abiotische Ressourcenverbrauch beschreibt die Reduktion aller globalen Ressourcen, die nicht erneuerbar sind. Dabei wird unterschieden zwischen nicht fossilen Ressourcen, die stofflich genutzt werden (z.B. Erze), und fossilen Energieträgern (z.B. Kohle).

Ressourceneinsätze

Primärenergieeinsatz

Der Primärenergieeinsatz umfasst im Gegensatz zum in Kilowatt-Stunden ausgedrückten Endenergieeinsatz alle direkt aus der Umwelt entnommenen Energieträger ohne vorherige Umwandlung dieser. Die Bewertung des Energiegehaltes der Energieträger erfolgt in Mega-Joule. In Ökobilanzen werden verschiedene Arten von Primärenergieeinsätzen bewertet:

- der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf umfasst vorwiegend den Einsatz von Energieträgern wie Erdgas, Erdöl und Kohle;
- der erneuerbare Primärenergiebedarf umfasst unter anderem Wind- und Wasserkraft, Solarenergie und Biomasse.

Der erneuerbare und nicht erneuerbare Primärenergiebedarf wird weiterhin aufgeteilt in Primärenergieträger, die stofflich genutzt werden, und jene, die energetisch genutzt werden. Erdöl beispielsweise wird sowohl energetisch genutzt (Verbrennung), als auch stofflich verwendet, beispielsweise in Kunststoffen.

Einsatz von Sekundärstoffen

Sekundärstoffe umfassen alle stofflich verwerteten Sekundärrohstoffe, also Rohstoffe, die bereits genutzt wurden und dann in einem weiteren Lebenszyklus, beispielsweise für die Herstellung eines Bauproduktes, eingesetzt werden.

Einsatz von Sekundärbrennstoffen

Als Sekundärbrennstoffe werden energetisch genutzte Sekundärrohstoffe bezeichnet. Diese werden in erneuerbare (z.B. Altholz) und nicht erneuerbare (z.B. Altöl) Sekundärbrennstoffe unterteilt.

Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

Süß- bzw. Trinkwasser wird in Deutschland zwar kaum als knappes Gut wahrgenommen, dennoch müssen die natürlichen Süßwasserquellen langfristig geschont werden. Durch bestimmte Maßnahmen, beispielsweise die Kreislaufführung von Kühlwasser oder das Auffangen von Wasserdampf, kann der Nettoeinsatz der Süßwasserressourcen reduziert werden.

Abfallkategorien

Abfälle werden gemäß DIN EN 15804 unterschieden nach deponierten gefährlichen Abfällen, deponierten nicht gefährlichen Abfällen (Siedlungsabfall) sowie radioaktiven Abfällen.

Andere Output-Stoffflüsse

Die hochwertige Verwertung von Bauprodukten nach ihrem Lebensende ist eines der wesentlichen Ziele der europäischen Abfallrahmenrichtlinie, die in Deutschland im Kreislaufwirtschaftsgesetz umgesetzt wurde. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen für alle Phasen im Lebenszyklus eines Bauproduktes Angaben vorliegen, wie die in der jeweiligen Phase entstehenden Reststoffe genutzt werden.

Im Gegensatz zu Abfällen beziehen sich die nachstehenden Parameter auf Reststoffe, die „das Ende der Abfalleigenschaft erreicht haben“, auf die also folgende Kriterien zutreffen:

1. Sie werden gemeinhin für einen bestimmten Zweck verwendet;
2. Es besteht ein Markt;
3. Sie genügen den bestehenden Rechtsvorschriften und Normen;
4. Sie erfüllen die Grenzwerte für besonders besorgniserregende Stoffe (Substances of Very High Concern – SVHC).

Sofern die Reststoffe das Ende der Abfalleigenschaft erreicht haben, werden sie nachstehenden Kategorien zugeordnet:

Komponenten für die Wiederverwendung

Komponenten für die Wiederverwendung können ohne weitere Prozesse (z.B. Einschmelzen) direkt wieder eingesetzt werden.

Stoffe zum Recycling

Recycling umfasst grundsätzlich alle Verwertungsverfahren, bei denen ein Reststoff durch Einschmelzen oder andere Verfahren wieder so aufbereitet werden kann, dass er als Sekundärrohstoff nutzbar wird.

Stoffe für die Energierückgewinnung

Reststoffe mit einem entsprechend hohen Heizwert können für die Energiegewinnung in Kraftwerken eingesetzt werden. Hierunter fallen jedoch keine Stoffe für die (energetisch ineffiziente) Abfallverbrennung, die im Gegensatz zur thermischen bzw. energetischen Verwertung eine Form der Entsorgung darstellt.

Exportierte Energie

Zusätzlich zu der Angabe, welche Stoffmengen für die Energierückgewinnung zur Verfügung stehen, muss auch angegeben werden, wie viel Energie aus diesen gewonnen und in anderen Prozessen genutzt werden kann. Unter den Aspekt „exportierte Energie“ fällt auch Energie, die auf Deponien durch die Nutzung der Deponiegase gewonnen werden kann.

9 Weiterführende Literatur

Allgemeine Literatur

- Leitfaden Nachhaltiges Bauen, kostenfrei in der jeweils aktuellsten Ausgabe verfügbar unter www.nachhaltigesbauen.de

Gesetze und Verordnungen

- Kreislaufwirtschaftsgesetz: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24.02.2012
- Bauproduktenverordnung: VERORDNUNG (EU) NR. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates

Normen

sind in ihrer jeweils gültigen Ausgabe erhältlich bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, Telefon (0 30) 26 01-0, Telefax (0 30) 26 01-2 31, Internet: www.beuth.de. Für das Nachhaltige Bauen sind vor allem die in **Kapitel 2.2** dargestellten Normen relevant.

Nachhaltigkeitszertifikate

- DGNB Zertifikat: www.dgnb-system.de
- BNB: www.nachhaltigesbauen.de
- BREEAM DE: www.breeam.de
- BREEAM International: www.breeam.org
- LEED D-A-CH: www.german-gba.org
Die German Green Building Association (GGBA) ist der offizielle strategische Partner des USGBC in Deutschland. Die GBA agiert damit als Ansprechpartner zum LEED Benchmark auf nationaler Ebene, sowie innerhalb der gesamten D-A-CH Region
- LEED International: www.usgbc.org/leed

Informationen zu Bauprodukten

- Baustoffdatenbank ÖKOBAUDAT: www.oekobaudat.de
- IBU-EPDs: www.epd-online.com
- eLCA – kostenloses Online-Tool des Bundes zur Berechnung von Gebäude-Ökobilanzen: www.bauteileditor.de
- Nutzungsdauern von Bauteilen: BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“, verfügbar unter www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten



Informationsstelle Edelstahl Rostfrei
Postfach 102205
40013 Düsseldorf
www.edelstahl-rostfrei.de

