Dezember 2022

DIN SPEC 91468

ICS 13.020.20; 91.020

Leitfaden für ressourceneffiziente Stadtquartiere

Guideline for resource-efficient urban districts

Guide pour des quartiers urbains durables

Gesamtumfang 32 Seiten

Dieses Dokument wurde durch die im Vorwort genannten Verfasser erarbeitet und verabschiedet.

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist Inhaber aller ausschließlichen Rechte weltweit – alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und welchem Verfahren, sind weltweit DIN e. V. vorbehalten.

www.din.de
www.beuth.de

Alleinverkauf durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

3390996

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Inhalt

		Seite
Vorwort		**4**
Einleitung		**6**
1	**Anwendungsbereich**	**7**
2	**Normative Verweisungen**	**7**
3	**Begriffe**	**7**
4	**Akteurinnen**	**8**
4.1	**Allgemeines**	**8**
4.2	**Öffentlicher Sektor**	**9**
4.3	**Privatsektor**	**9**
4.4	**Zivilgesellschaft**	**9**
5	**Eckpfeiler Ressourcen**	**10**
5.1	**Allgemeines**	**10**
5.2	**Fläche**	**10**
5.2.1	**Kontext/Zielsetzung**	**10**
5.2.2	**Dritte Dimension**	**11**
5.2.3	**Dichte und doppelte Innenentwicklung**	**11**
5.2.4	**Fläche und Mobilität**	**11**
5.2.5	**(Perspektivisch) Verfügbare Daten**	**11**
5.2.6	**Prüfsteine für Scoping**	**12**
5.2.7	**Ergebnis**	**12**
5.3	**Wasser**	**12**
5.3.1	**Kontext/Zielsetzung**	**12**
5.3.2	**Planungsgrundlagen**	**13**
5.3.3	**Prüfsteine für Scoping**	**13**
5.3.4	**Ergebnis**	**13**
5.3.5	**Exkurs: Nutzung von Niederschlagswasser**	**13**
5.3.6	**Planungsgrundlagen**	**13**
5.3.7	**Exkurs „Ressourcenorientierte Sanitätssysteme“**	**14**
5.3.8	**Nutzung der Energie des Abwassers**	**14**
5.3.9	**Exkurs Starkregenvorsorge/Überflutungsschutz**	**14**
5.4	**Energie**	**15**
5.4.1	**Kontext/Zielsetzung**	**15**
5.4.2	**Planungsgrundlagen**	**16**
5.4.3	**Datengrundlagen**	**17**
5.4.4	**Prüfsteine für Scoping**	**17**
5.4.5	**Ergebnis**	**17**
5.4.6	**Exkurs: Abwasserthermie**	**17**
5.5	**Stoffressourcen**	**18**
5.5.1	**Kontext/Zielsetzung**	**18**
5.5.2	**Planungsgrundlagen**	**18**
5.5.3	**Exkurs: Gebäudematerialkataster**	**18**
5.5.4	**Themen/Prüfsteine für Scoping**	**19**
5.5.5	**Ergebnisse (als Input in den Ressourcenplan)**	**20**
5.6	**Grün**	**20**
5.6.1	**Kontext/Zielsetzung**	**20**
5.6.2	**Planungsgrundlagen**	**21**
5.6.3	**(Perspektivisch) Verfügbare Daten**	**21**
5.6.4	**Prüfsteine für Scoping**	**21**
5.6.5	**Ergebnis**	**22**
5.6.6	**Exkurs: Garten- und Parkanlagen**	**22**
5.6.7	**Exkurs: Gründächer**	**22**

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

5.6.8 Exkurs: Fassadenbegrünung 23
6 Integrierte Betrachtung mit dem Ressourcenplan 24
7 Wege zu ressourceneffizienten Stadtquartieren 24
7.1 Umsetzung des Ressourcenplans 24
7.2 Begleitung/Sensibilisierung durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit 25
Anhang A (informativ) **Exkurs: Unterstützende kommunale Strategien** 26
Anhang B (informativ) **Exkurs: Unterstützende Forschung** 27
Anhang C (informativ) **Normungsorganisationen/ggf. erweitert Standardisierung/Infopools Umweltdaten** 28
C.1 Allgemeines 28
C.2 Fläche 28
C.3 Wasser 28
C.4 Energie 28
C.5 Stoffressourcen 29
C.6 Grün 29
C.7 Sonstige 29
Literaturverzeichnis 30

Bilder

Bild 1 — Einbindung in den Scoping-Prozess [5] 8
Bild 2 — Eckpfeiler Ressourcen [7] 10

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Vorwort

Diese DIN SPEC wurde nach dem PAS-Verfahren erarbeitet. Die Erarbeitung von DIN SPEC nach dem PAS-Verfahren erfolgt in DIN SPEC (PAS)-Konsortien und nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise.

Die vorliegende DIN SPEC (PAS) ging zu einem großen Teil aus den Projektverbünden der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung hervor. Die Fördermaßnahme wurde durch den Projektträger Jülich (PtJ) betreut.

Die Erarbeitung und Verabschiedung des Dokuments erfolgten durch die nachfolgend genannten Initiatorinnen und Verfasserinnen:

— DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.

  Katja Wendler und Michaela Koller

— StadtLand GmbH

  Dr.-Ing. Uwe Ferber

— IZES gGmbH

  Dr. Ulrike Schinkel und Nadja Becker

— Stadt Leipzig Stadtplanungsamt

  Dr. Maximilian Ueberham

— Tilia GmbH

  Stefan Böttger

— HafenCity Universität Hamburg (HCU)

  Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Dickhaut und Lena Knoop

— Universität Leipzig

  Dr. Stefan Geyler

— Optigrün international AG

  Dominik Gößner

— Leibniz Universität Hannover

  Dr.-Ing. Maike Beier

— Landeshauptstadt Hannover

  Elisabeth Czorny

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

— Fraunhofer Institut für Chemische Technologie ICT

  Dr.-Ing. Gudrun Gräbe

— Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

  Felix Stroh

— FH Münster

  Birgitta Hörnschemeyer

— Universität Stuttgart

  Till Kugler

— Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

  Vera Middendorf

— Cleopa GmbH

  Detlef Olschewski

— Technische Universität Darmstadt

  Prof. Liselotte Schebek und Audrey Bourgoin

— Technische Universität Kaiserslautern

  Corinna Schittenhelm

Für dieses Thema bestehen derzeit keine Normen im Deutschen Normenwerk.

DIN SPEC (PAS) sind nicht Teil des Deutschen Normenwerks.

Für diese DIN SPEC (PAS) wurde ein Entwurf veröffentlicht.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann das DIN SPEC (PAS)-Konsortium weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass das DIN SPEC (PAS)-Konsortium für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann. Die Anwendung der vorliegenden DIN SPEC (PAS) entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die kostenfreie Bereitstellung dieses Dokuments als PDF-Version über den Beuth WebShop wurde im Vorfeld finanziert.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

In diesem Dokument wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Femininum verwendet. Männliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint.

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Einleitung

Weltweit leben mehr als die Hälfte, in Deutschland sogar drei von vier Menschen, in Städten. Bis zum Jahr 2050 gehen Prognosen davon aus, dass über 70 % der Weltbevölkerung in Städten leben. Städte verbrauchen schon jetzt bis zu 80 % der weltweit erzeugten Energie und sind für bis zu 70 % des weltweiten Ressourcenverbrauchs verantwortlich. Das Potenzial für ressourceneffizientes Wirtschaften wird in den Städten bisher nur gering ausgeschöpft. Dabei müssen in den Quartieren neue und wegweisende Ansätze für den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen entwickelt und umgesetzt werden.

Dieses Dokument beschreibt das inhaltliche Spektrum und den Weg zur Schaffung ressourceneffizienter Stadtquartiere in einer frühen Konzeptphase.

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Vorgehensweisen fest, die bei der Entwicklung ressourceneffizienter Stadtquartiere in einer frühen Planungsphase zu berücksichtigen sind.

Es schließt auch den Um- und Neubau „Ressourceneffizienter Stadtquartiere“ ein und beschreibt eine Systematik zur ersten integrierten Analyse, Bewertung und Planung von Ressourceneffizienz auf Quartiersebene. Dabei geht es um die Beiträge von Flächen-, Wasser-, Energie-, Stoffressourcen und Grün zu einer nachhaltigen Entwicklung von Stadtquartieren. Die Themenfelder sollen in einem spezifisch für ein Planungsquartier auszuwählenden Bearbeitungsteam einem Scoping unterzogen werden und in einen Ressourcenplan einmünden.

Mit der beschriebenen Vorgehensweise sollen räumliche und sektorale Planungs- und Genehmigungsverfahren verknüpft werden und ein effizientes Schnittstellenmanagement zwischen privaten und öffentlichen Stakeholdern sichergestellt sowie multifunktionale Nutzungen verankert werden.

Dieses Dokument richtet sich an öffentliche und private Entscheidungsträgerinnen, insbesondere in Kommunen, Fachverwaltungen und Immobilienwirtschaft. Darüber hinaus dient sie privaten Planungsbüros als Informationsquelle und damit als Grundlage für eine effiziente Zusammenarbeit zwischen öffentlichem und privatem Sektor.

Zusätzlich enthält dieses Dokument im Anhang C eine Übersicht zu normierungsgebenden Institutionen im Bereich ressourceneffizienter Stadtquartiere.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter https://www.din.de/go/din-term

— DKE-IEV: verfügbar unter https://www.dke.de/DKE-IEV

3.1
Quartier
Ort, an dem alle städtischen Funktionen wie z. B. Wohnen, Dienstleistungen, Gewerbe und Verkehr verortet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einbindung in übergeordnete natürliche und technische sowie soziale/gesellschaftliche Systeme, die über die Grenzen eines Quartiers hinausgehen, ist zu berücksichtigen. Die unterschiedlichen Skalen (kleinere bauliche Anlagen, Gebäude/Grundstück, öffentliche Freiflächen und Straßen, Quartier, Stadt, Region usw.), Raum- und Siedlungsstruktur, Gebäudetypologien und die Einbettung des betrachteten Quartiers in technische und soziale Systeme bzw. fachplanerischer Konzepte stehen im Fokus ressourcenschonender Quartiere.

3.2
Scoping
Definition von Aufgaben- oder Untersuchungsumfängen in komplexen Planungs-, Management- und Herstellungsprozessen

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

3.3
multifunktionale Flächennutzung
unterschiedliche Nutzungsansprüche und -möglichkeiten im gleichen Raum, welche sich überlagern und miteinander verknüpft sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie ist die Konsequenz aus aktuellen und zukünftigen städtischen Entwicklungstrends einer wachsenden urbanen Bevölkerung, einem sich damit verstärkenden Flächennutzungsdruck sowie den zu erwartenden klimatischen Veränderungen. Bestehende Probleme der Stadtentwicklung, z. B. Verkehrskonflikte, urbaner Hitzestress, Energieversorgung, Überflutungen oder Beeinträchtigungen des Straßengrüns sowie Wohnraummangel werden sich in naher Zukunft deutlich verstärken. Die Aufgabe zukünftiger Stadtentwicklung ist es deshalb, Flächennutzungen nicht nur nebeneinander zu entwickeln, sondern miteinander zu verknüpfen und zu kombinieren, um Räume multifunktional zu nutzen (= mehrfach zu codieren) und damit hinsichtlich verschiedener Interessen und ihrer Flächennutzungen und -funktionen entwickeln zu können. In den dichter werdenden Städten ist der Quartiers- und Straßenraum eine der großen Flächenreserven für die Freiraumversorgung und Qualifizierung der Aufenthaltsqualitäten im Wohn- und Lebensumfeld der Bewohnerinnen. Auch bieten sich hier Potenziale für den Überflutungsschutz und die dezentrale Energieversorgung, die Stärkung der Biodiversität sowie den Einsatz von Recyclingmaterialien [2]. Im produzierenden Sektor sind Symbiosen durch Mix-Use-Ansätze in urbanen Fabriken eine Option zur Minimierung des CO_2-Ausstoßes.

4 Akteurinnen

4.1 Allgemeines

Die Neue Leipzig Charta betont die transformative Kraft der Städte im Hinblick auf ihre Anpassungsfähigkeit an vielfältige veränderte Rahmenbedingungen sowie die Notwendigkeit der Einbindung aller Akteurinnen in die Stadtentwicklung zur Sicherung ihrer Zukunftsfähigkeit und damit auch die Schaffung innovativer Governance-Prozesse [3].

Die Entwicklung ressourceneffizienter Stadtquartiere wird von einer Reihe unterschiedlicher Akteurinnengruppen, die verschiedenen Handlungsebenen angehören und die verschiedene Zuständigkeiten und Kompetenzen in den Entstehungsprozess einbringen, unterstützt. Die aktive Zusammenarbeit dieser Akteurinnengruppen ist für die Umsetzung der Konzepte erforderlich [4]. Für die Aufstellung eines Ressourcenplans sind in jedem Einzelfall die Akteurinnen aus der nachfolgenden Zusammenstellung auszuwählen (siehe Bild 1):

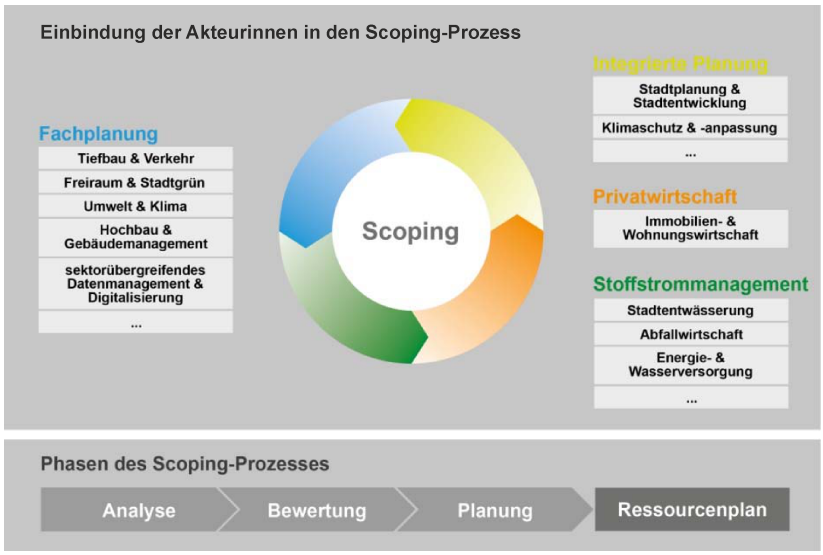


Bild 1 — Einbindung in den Scoping-Prozess [5]

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

4.2 Öffentlicher Sektor

Die Akteurinnen des öffentlichen Sektors können verschiedene regulative, finanzielle, persuasive und strukturierende Instrumente zur Förderung der Entwicklung ressourceneffizienter Stadtquartiere und der Nutzung entsprechender Technologien zum Einsatz bringen, die sich an unterschiedliche Akteurinnen und Akteurinnengruppen richten.

— Kommune: informelle Planungsinstrumente und verbindliche Bauleitplanung (regulativ), Umsetzung von Demonstrationsvorhaben und Öffentlichkeitsarbeit (persuasiv), Förderprogramme (persuasiv, Zuschüsse), Akteurinnenmanagement (strukturierend), Kommunale Unternehmen/Wohnungswirtschaft: Entwicklung und Umsetzung ressourceneffizienter Quartiere;

— Land: rechtliche Rahmenbedingungen (regulativ, z. B. Landesbauordnungen), Förderprogramme (finanziell, Städtebauförderung);

— Bund (z. B. Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat): Förderprogramme (finanziell, Zuschüsse, Städtebauförderung), rechtliche Rahmenbedingungen (regulativ, BauGB [41]) usw.

4.3 Privatsektor

Die Handlungsmöglichkeiten kommunaler und privater Unternehmen sowie der Privathaushalte sind sehr breit und sollten im Sinne einer ressourceneffizienten Quartiersentwicklung ausgeschöpft werden.

— Kommunale Unternehmen/Wohnungswirtschaft: Entwicklung und Umsetzung ressourceneffizienter Quartiere;

— Beteiligte der privaten Immobilienwirtschaft: Entwicklung und Umsetzung ressourceneffizienter Quartiere (Wohnen, Gewerbe, Dienstleistung);

— Architekturbüros, Mitwirkende der Stadt- und Raumplanung: Integration der Ressourceneffizienz als Querschnittsthema in die Planung für Gebäude und Quartiere;

— Unternehmen (Bau- und Stadttechnik): Produktion und Weiterentwicklung auf technologischer Ebene, Nutzung der Potenziale der Digitalisierung zur Steuerung;

— Eigentümerinnen/Mieterinnen, Baugruppen: Umsetzung und Nutzung innovativer Konzepte zur Schaffung ressourceneffizienter Gebäude und Quartiere.

4.4 Zivilgesellschaft

Die Zivilgesellschaft wird in der Regel bei der Erarbeitung des Ressourcenplans noch nicht eingebunden. Sie muss bei der Implementierung einen wesentlichen Beitrag zur Bewusstseinsbildung, zur Verbreitung von Wissen und neuer Erkenntnisstände sowie zur Netzwerkarbeit leisten. Aus diesen Aktivitäten können bürgerschaftlich getragene Initiativen zur ressourceneffizienten Quartiersentwicklung entstehen.

— Fachöffentlichkeit, Vereinigungen der Architektinnen, Stadt- und Raumplanerinnen, Fachöffentlichkeit: Forum für die Verbreitung und Weiterentwicklung der Ansätze zu ressourceneffizienten Stadtquartieren;

— Vereine, Interessensgruppen: Beitrag zum fachlichen Diskurs, Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung, Beitrag zum politischen Diskurs, Entwicklung und Umsetzung von innovativen (Demonstrations-)Projekten in bürgerschaftlicher Eigenregie bzw. in Kooperation mit dem öffentlichen Sektor und/oder der Privatwirtschaft;

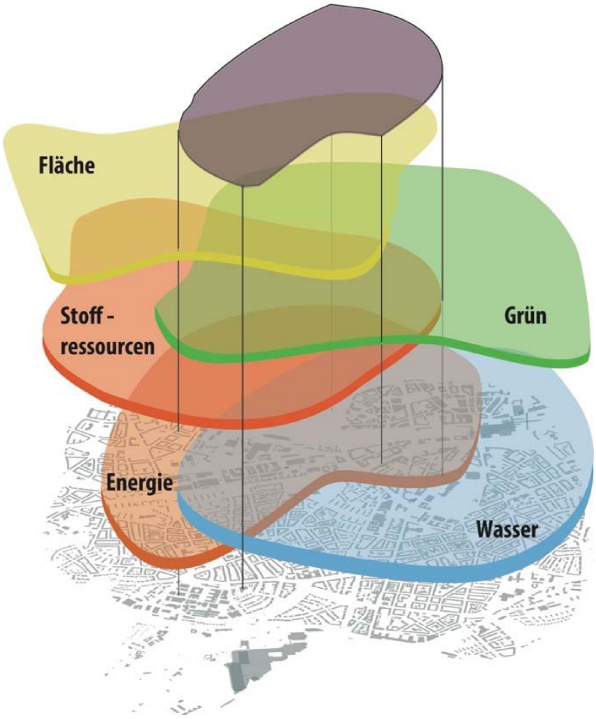
— Universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen: Forschung zu ressourceneffizienten Stadtquartieren und zu innovativen technischen und digitalen Lösungen.

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

5 Eckpfeiler Ressourcen

5.1 Allgemeines

Ressourceneffiziente Stadtquartiere optimieren den Einsatz der Ressourcen „Fläche“, „Wasser“, „Energie“, „Stoffressourcen“ und „Grün“. Die erfordert die Integration unterschiedlicher Betrachtungsräume und Scalen (siehe Bild 2).



Kartengrundlage: Openstreetmap

Bild 2 — Eckpfeiler Ressourcen [7]

5.2 Fläche

5.2.1 Kontext/Zielsetzung

Die verfügbare Fläche und der dreidimensionale Raum stellen eine nicht vermehrbare Ressource in der Quartiersentwicklung dar. Ihre Inanspruchnahme durch bauliche Nutzung ist mit der Zerstörung der natürlichen Bodenfunktionen verknüpft. Die Nutzung der Fläche unterliegt Konflikten zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und soziokulturellen Belangen und Nutzungsfunktionen, die gegeneinander (idealerweise in demokratischen Aushandlungsprozessen) abgewogen werden müssen (§ 1 Abs. 7 BauGB [41]). Ressourceneffiziente Stadtquartiere müssen:

— sparsam mit allen Flächen umgehen und -Versiegelung minimieren;

— Suffizienzpotenziale nutzen;

— Dichte durch doppelte Innenentwicklung erhöhen und dabei Klimaschutz und die Wahrung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse berücksichtigen;

— Multifunktionalität der Flächen sicherstellen;

— gemeinschaftliche Nutzungsformen und „Commons“ erzeugen;

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

— Lebenszyklen und Stoffstromkreisläufe mit betrachten.

5.2.2 Dritte Dimension

Auch die dritte Dimension im Raum ist einzubeziehen. So ist zum einen der unterirdische Raum durch Leitungs- und Kanalinfrastrukturen sowie Tiefgaragen bereits stark genutzt, in der Höhe setzen bestehende Gebäude und Bäume zentrale Randbedingungen für die künftige Entwicklung.

Neubau beeinflusst durch die Veränderungen der Höhe und Kubatur von Gebäuden die Wind- und Schattenverhältnisse im Quartier, die insbesondere in ihrer Mikroklimawirkung zu bewerten sind. Dies hat zudem Einfluss auf z. B. die passive und aktive Solarenergienutzung. Hier existiert ein hohes Konfliktpotenzial für die Realisierbarkeit ressourceneffizienter Stadtquartiere, so dass bereits in frühen Planungsphasen eine multifunktionale und dreidimensionale Betrachtung erforderlich ist.

5.2.3 Dichte und doppelte Innenentwicklung

Die ***(bauliche) Dichte*** spielt für ressourceneffiziente Stadtquartiere eine zentrale Rolle. Eine höhere bauliche Dichte ist daher auch als Beitrag zur Bereitstellung bezahlbaren Wohnraums in Ballungszentren anzustreben. Gleichzeitig entstehen durch eine höhere bauliche Dichte ein lebendiger, vielschichtiger Nutzungsmix und ein soziales Miteinander. Im Zusammenhang mit der europäischen Stadt ist die „Dichte“ daher ein zentraler Baustein und wird mit einer „hohen urbanen Dichte“ gleichgesetzt.

Ableitung einer angemessenen, lebenswerten Dichte muss jeweils individuell in einem Abwägungsprozess erfolgen. Hierbei sind die genannten Aspekte zu berücksichtigen.

Eine „lebenswerte Dichte“ entsteht in einem Abwägungsprozess zwischen vielen spezifischen Rahmenbedingungen und stadtplanerischen Zielsetzungen:

— Umfeld, Umgebung (soziologisch, gestalterisch, usw.);

— vorhandene städtebauliche Strukturen;

— demographische Entwicklung;

— aktuelle und künftige Auslastung der vorhandenen Infrastruktur (Schulen, ÖPNV usw.);

— Freiflächen;

— Freizeitangebote;

— klimatische Verhältnisse;

— usw.

5.2.4 Fläche und Mobilität

Ebenso bietet die private Individualmobilität mit ihrem ungleichen ausufernden Flächenbedarf eine Stellschraube hinsichtlich ressourceneffizienter Quartiere. Eine Mitbetrachtung der verkehrlichen Anbindung und des Mobilitätskonzepts ist im Rahmen der Quartiersplanung idealerweise vorab zu leisten. In der Flächennutzungsplanung muss darauf geachtet werden, dass der öffentliche Raum seiner gemeinschaftsorientierten Ausrichtung auch in der tatsächlichen Nutzung gerecht wird und die Raumverteilung unter Gesichtspunkten der Ressourceneffizienz zwischen den unterschiedlichen Verkehrsarten und Transportmitteln erfolgt.

5.2.5 (Perspektivisch) Verfügbare Daten

— Luftbilder;

— Flächenkataster;

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

— Leitungspläne (z. B. [Ab-]Wasser, Gas, Telekomunikation, Fernwärme);

— Gebäudedaten und -Geometrien (3D-Stadtmodelle);

— Sanierungsstand der Gebäude.

5.2.6 Prüfsteine für Scoping

— Wie ist die Verteilung der Nutzungsanspräche auf die Flächen?

— Welche Flächen sind privat, welche öffentlich?

— Welche Freiflächen müssen geschützt werden?

— Wo besteht der Bedarf für eine Hitzevorsorge/Bereiche hoher baulicher Dichte (bioklimatische Entlastung der dichter werdenden Städte im Klimawandel)?

— Welche Flächen können entsiegelt werden?

— Welche Flächen können ggf. multifunktonal genutzt werden (Wasser + Grün + Aufenthalt)?

— Welche Verkehrsflächen können umgebaut werden?

— Liegen Informationen bzw. Festlegungen zum unterirdischen Raum vor? Wo liegen welche Leitungen? Sind Baugrundinformationen und ggf. Informationen zu Altlasten vorhanden?

— In welchen Teilbereichen spielen Gebäudehöhen eine Rolle?

5.2.7 Ergebnis

Quantitative, räumliche und qualitative Einschätzung (möglichst in Form einer Karte) von schützenswerten Freiflächen, Entsiegelungspotenzialen und multifunktionalen Flächennutzungen und Dichteziele.

5.3 Wasser

5.3.1 Kontext/Zielsetzung

Ressourceneffiziente Stadtquartiere bewirtschaften Wasser als eine multifunktionale Ressource. Das Konzept wird auch unter dem Stichwort „Schwammstadt“ diskutiert. Planungsziele sind:

— Wasserressourcen (i) als Teil des Naturhaushalts, als zentraler abiotischer Standortfaktor und Grundlage von Ökosystemfunktionen zu bewirtschaften;

— Wasserressourcen sind (ii) im Hinblick auf die zahlreichen bereitstellenden, regulierenden und kulturellen Leistungen gegenüber der Stadtgesellschaft zu bewirtschaften;

— Wasserressourcen sind (iii) im Hinblick auf die von ihr ausgehenden Überflutungsrisiken zu bewirtschaften.

Wasserressourcen sind im Einklang mit den Zielen nachhaltiger Stadtentwicklung und mit Blick auf den Ausbau „blau-grüner Infrastrukturen“ zu bewirtschaften. Schutz und Nutzung müssen langfristig strategisch erfolgen. Hierbei sind die ökologischen, ökonomischen und sozialen Zielkonflikte auszubalancieren und die Unsicherheit urbaner Entwicklung zu berücksichtigen. Schutz und Nutzungsansätze der Wasserressourcen müssen zugleich die nachhaltige Infrastrukturentwicklung in den Stadtquartieren auf dezentraler, semizentraler und zentraler Ebene unterstützen. Schließlich sind die europäischen Bewirtschaftungsprinzipien von Wasserressourcen zu beachten, wie die Bewirtschaftung in hydrologischen Einheiten, das Ziel des guten Zustands der Grundwasserkörper und Oberflächengewässer, das Verschlechterungsverbot sowie der Vorsorgegrundsatz und die angemessene Beteiligung der Öffentlichkeit an der Entscheidung.

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

5.3.2 Planungsgrundlagen

Grundlage sind die vorbereitende Untersuchung eines „Kaskaden-Konzepts“ mit den Komponenten:

— Speicherung (im Bodenraum und technisch) – ggf. temporäre Rückhaltung – Bewässerung;

— Verdunstung – Versickerung (ggf. Ableitung/Notüberlauf).

Wesentliches Ziel des Konzepts ist die Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt. Zudem soll die Quartiersbegrünung möglichst optimal mit Wasser versorgt werden. Hierbei wird die Nutzung des Regenwassers in den Verfahrensschritten der Kaskade angestrebt. Eine Ableitung bzw. der Notüberlauf darf nur dann vorgesehen werden, wenn die Nutzung und Rückhaltung des Regenwassers im Quartier selbst nicht oder nur zu sehr hohen Kosten erfolgen kann (z. B. aufgrund fehlender Retentionsmöglichkeiten, ungeeigneter lokaler Versickerungsbedingungen oder zur Gefahrenabwehr im Fall extremer Starkregenereignisse) [8].

5.3.3 Prüfsteine für Scoping

— Wird das anfallende Regen- und Grauwasser möglichste effizient genutzt?

— Leistet das gewählte System eine effektive Hitzevorsorge (bioklimatische Entlastung der dichter werdenden Städte im Klimawandel)?

— Wird das urbane Gewässersystems geschützt und stabilisiert?

— Wird eine Starkregenvorsorge verbessert – d. h., anstelle einer raschen Ableitung über die Kanalisation wird das anfallende Regenwasser soweit wie möglich vor Ort zurückgehalten, im Boden oder auch durch technische Maßnahmen gespeichert und den Bepflanzungen zur Vitalitätsförderung und Erhöhung der Verdunstungsleistung bereitgestellt?

— Wird der naturnahe Naturhaushalt gestärkt und die Biodiversität erhöht?

— Wurden alle Potenziale der Abkopplung von Flächen von einer zentralen Regenwasserentsorgung genutzt?

5.3.4 Ergebnis

Kaskaden-Konzept: Die Bewirtschaftung von Wasserressourcen nutzt Synergien und Wechselwirkungen zu Land, Energie und sonstigen natürlichen Ressourcen und löst Konflikte in frühen Planungsstadien.

5.3.5 Exkurs: Nutzung von Niederschlagswasser

Neben der Nutzung des Niederschlagswassers zur Stärkung des natürlichen Wasserhaushaltes müssen die Potenziale zur Substitution von Trinkwasser zunehmend auch in Deutschland im Sinne einer ressourcenoptimierten Stadtplanung identifiziert werden.

Im Gebäudebereich werden Zisternen bereits seit Jahrzehnten eingesetzt, um den Niederschlagswasserabfluss von Dächern aufzufangen und den Trinkwassereinsatz für u. a. die Toilettenspülung, Waschmaschine, Bewässerungs- oder Reinigungszwecke zu substituieren. Auch zur adiabaten Gebäudekühlung wird Niederschlagswasser immer häufiger verwendet.

5.3.6 Planungsgrundlagen

Zur Dimensionierung und Bewirtschaftung müssen die verschiedenen Nutzerinnen im Quartier mit ihren Qualitätsansprüchen und Bedarfen (als Jahresganglinie) im Rahmen des Scopingtermins aufgenommen werden. Hierbei können für verschiedene Nutzerinnengruppen auf Basis von Kennzahlen Bedarfe vorabgeschätzt werden. Gemeinsam mit den Stadtentwässerungen kann dann unter Einbeziehung des regionalen Niederschlagsangebots (langjährige Regenreihen und -prognosen) und die Einordnung der vermutlichen Verschmutzung Nutzungs- und Bereitstellungskonzepte erarbeitet werden. Wichtig ist hierbei die erwartbare Niederschlags-

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

wasserqualität der verschiedenen Teilströme zu berücksichtigen (vgl. Konzept der qualitätsbasierten Trennentwässerung) [9] [10].

Beim Rückhalt und Nutzung des Niederschlagswassers sind neben der Einhaltung der chemisch-physikalischen Parameter im Sinne des Umweltschutzes insbesondere auch die Risiken für die Menschen im Kontakt mit dem Medium zu beachten. Hierzu hat sich in den letzten Jahren das Konzept der QMRA (Quantitative mikrobielle Risiko Analyse) etabliert, bei der die vier das Erkrankungsrisiko beeinflussenden Faktoren systemspezifisch analysiert, und damit Hinweise auf z. B. veränderten Betrieb, Reinigungszyklen o.ä. gegeben werden können. Transparenz und durch Expertinnen unterstützte Information der Bürgerinnen ist bei diesem Thema essenziell, um sowohl Fehlverhalten und damit Risiken zu vermeiden, aber auch um Risiken faktenorientiert einzuordnen.

Die Einordnung und Bewertung des „Nutzens" Kühlung für übergeordnete Stadtbereiche kann durch Modellberechnungen abgeschätzt werden. Die Bestimmung der Wirkung lokaler Maßnahmen auf das Mikroklima bedürfen zurzeit i. d. R. noch komplexen Modellrechnungen, sodass sie als qualitative Wertigkeit in die Planung eingehen. Hier ist die Weiterentwicklung zu quantitativen Aussagen in den nächsten Jahren zu erwarten [11].

5.3.7 Exkurs „Ressourcenorientierte Sanitätssysteme"

Die Ströme des Wasser- und des Abwasserkreislaufes der Quartiere bieten neben der Wasserbereitstellung für die Zukunft auch wichtige Ressourcen, die für die dezentrale Energieversorgung oder Nährstoffgewinnung genutzt werden können.

Unter dem Begriff neuartige Sanitärsysteme (NASS) werden alternativ zu der klassischen zentralen Abwasserableitung und -behandlung seit vielen Jahren Entwässerungsanlagen mit separater Erfassung der verschiedenen häuslichen Abwasserströme entwickelt. Mit der Anwendung von NASS werden die Wiederverwendung von Wasser und die Verwertung von Abwasserinhaltsstoffen (vor allem Nährstoffe und organische Stoffe) angestrebt. Die Anzahl der nach den NASS-Grundsätzen gebauten Anlagen ist derzeit noch niedrig und in der Regel auf kleinräumige Anwendungen beschränkt; es ist aber ein zunehmendes Interesse festzustellen [12].

Bei Einbeziehung des Themas ist im Rahmen des Scopingtermins zu prüfen (gemeinsam mit der Stadtentwässerung) inwieweit eine Trennung der Abwasserströme (und ggf. auch Abfallströme) für Teileinzugsgebiete, Gebäudeblocks umsetzbar ist und hierdurch die Wiederverwendung von Wasser und/oder die Rückgewinnung und Nutzung von Nährstoffen und Energie dezentral effektiver und ressourcenschonender erfolgen kann.

5.3.8 Nutzung der Energie des Abwassers

Die im Abwasser enthaltene Energie kann mit Hilfe bereits etablierter Verfahren zur dezentralen Energieversorgung im Bereich Wärme und Strom aufbereitet werden. Hierzu bieten sich Quartiere als Maßstabseben an, da die Quelle und die Nutzung der Energie räumlich sehr nah beieinanderliegt (siehe Abschnitt „Energie"). Gleichzeitig führt das Abwasser einen nicht unerheblichen Anteil an organischem Kohlenstoff mit sich, der bei separater Sammlung zur Erzeugung von Biogas eingesetzt werden kann. Konzepte der Sammlung und Ableitung sind hier in Verbindung zur Abfall-Kreislaufwirtschaft (Stichwort Biotonne) abzustimmen. Die im Abwasser enthaltenen Nährstoffe wie Phosphor und Stickstoff können ebenfalls dezentral mit Hilfe bereits etablierter Verfahren im Rahmen der Abwasserreinigung gewonnen und genutzt werden, wenn eine separate Fassung z. B. des Urins oder der Fäkalien vorgesehen wird (Auslegungs- und Bemessungshinweise z. B. DWA A 272) [13].

5.3.9 Exkurs Starkregenvorsorge/Überflutungsschutz

Als Folge des Klimawandels wird durch Starkregenereignisse in der Zukunft vermehrt der Bemessungsfall der Entwässerungssysteme, sei es die Kanalisation oder Elemente der dezentralen Niederschlagswasserbewirtschaftung, überschritten. Das Niederschlagswasser kann dann nicht in das Entwässerungssystem eintreten und fließt der Topographie folgend auf der Oberfläche, häufig der Straße, ab und kann dabei Schäden an schutzwürdigen Nutzungen und der Infrastruktur verursachen. Die Vergrößerung der Kapazität der Entwässerungsinfrastruktur ist für viele Kommunen aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive keine realistische Lösung. Eine Maßnahme, um Überflutungsschäden zu reduzieren, ist die geplante multifunktionale Nutzung von Verkehrsflächen und Freiflächen für eine kontrollierte temporäre

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Notableitung und Rückhaltung von Starkniederschlägen. Die Verkehrsflächen und Freiflächen erfüllen bei diesem Konzept im Normalfall ihre Kernaufgaben. Im Starkregenfall wird Niederschlagswasser temporär zurückgehalten und verzögert in das Entwässerungssystem eingeleitet. Damit wird der Überlastung der Entwässerungsinfrastruktur entgegengewirkt. Das Konzept eignet sich insbesondere für Verkehrsflächen und Freiflächen die entlang der natürlichen Fließwege liegen, zum Schutz gefährdeter Nutzungen beitragen und eine schadensarme Ableitung in nahegelegene Vorfluter ermöglichen.

Andersherum ist dafür Sorge zu tragen die im Zuge der Starkregenvorsorge zurzeit in erheblichem Umfang und Volumen installierten Rückhalteräume zur Speicherung von Niederschlagswasser in der niederschlagsarmen Zeit genutzt werden können (Bereitstellung von Wasser s. o.). Dieser Aspekt sollte bei der Planung und Betrieb gleich mit bedacht werden, um ressourcenoptimiert und wirtschaftlich Infrastrukturmaßnahmen multifunktional einsetzen zu können. Smarte Infrastrukturbauwerke unterstützen hierbei die Kommunen [14] [15].

5.4 Energie

5.4.1 Kontext/Zielsetzung

Die erfolgreiche Umsetzung einer nachhaltigen Energiebewirtschaftung als Teil von ressourceneffizienten Stadtquartieren (Neu- und Bestandsgebäude) setzt eine effizient funktionierende und robuste Energieversorgung voraus. Energie ist einerseits zur Schaffung der Aufenthaltsbedingungen in Gebäuden erforderlich (Raumkonditionierung durch Heizen, Kühlen, Lüften, Beleuchten) und wird andererseits für die Prozesse der Versorgung, der Produktion und des Wirtschaftens sowie für den Transport und Verkehr benötigt. Im Kontext Mobilität ist der Bedarf an Energie für Elektromobilität ein zunehmend bedeutsames Thema. Schnittstellen zur Freiraum- und Verkehrsplanung bestehen für die Bereitstellung der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität.

Ein Bedarf an Energie liegt allgemein auch für Haushaltsanwendungen der Gebäude-Bewohnerinnen oder -nutzerinnen vor.

Zur Energieversorgung wird Energie rein leitungsgebunden (Strom), leitungsgebunden mittels eines Übertragungsmediums (z. B. Fernwärme), leitungsgebunden als Stoffstrom des Energieträgers (Gasnetz) oder als Einzellieferung des Energieträgers (z. B. Holzpellets) bereitgestellt. Für den Transport können insbesondere Strom und thermische Energie zwischengespeichert werden.

Die Energiewandlung von der Primärenergie zur nutzbaren Endenergie und weiter zur Nutzenergie ist dabei immer mit einem Ressourceneinsatz verbunden, entweder in Form von Energieträgern und für die Herstellung des Energiewandlers (z. B. Gas und Gaskessel) oder nur für die Herstellung des Energiewandlers (z. B. Photovoltaik(PV)-Anlage). Dieser Ressourceneinsatz, insbesondere der Einsatz von fossilen Energieträgern, muss minimiert werden, da hierdurch CO_2-Äquivalente emittiert und in der Nutzbarmachung die Umwelt nachhaltig zerstört wird.

Für die Reduzierung des Ressourceneinsatzes ist zudem zu prüfen, inwieweit sich die Infrastrukturen der Energieversorgung mit anderen Systemen vereinen oder kombinieren lassen. Die Schnittstelle „Energie-Wasser“ weist ein hohes Potenzial auf, erfordert aber auch einen entsprechenden Abstimmungsaufwand der Planungsdisziplinen.

Für Neubauquartiere können energetische Potenziale für Ressourceneffizienz in der Regel leichter gehoben werden. Für Gebäude im Bestand ist das Potenzial einsetzbarer Technologien für eine Verbesserung der Ressourceneffizienz geringer.

Energetische Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen erfolgen oftmals im bewohnten Zustand der Gebäude und erlauben nur eine beschränkte Auswahl an effizienter Anlagentechnik. Zudem kann bisher wenig auf Sanierungsstandards zurückgegriffen werden. Maßnahmen müssen frühzeitig in einem hohen Detailierungsgrad geplant werden.

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

5.4.2 Planungsgrundlagen

Die initiale Betrachtung auf energetischer Ebene soll mehrere Varianten der Energiebereitstellung umfassen und diese hinsichtlich definierter Kriterien bewerten, um eine Vorzugslösung ermitteln zu können.

Formale Anforderungen sind bei der Definition der Planungsziele zu berücksichtigen. Dazu gehören insbesondere Bauleitpläne, kommunale Wärmepläne oder auch die integrierten Klimaschutzkonzepte der Kommune.

Werden oder sollen bestimmte Förderinstrumente in Anspruch genommen werden, insbesondere die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), sind zum einen die Anforderungen an den Gebäudeenergiestandard zu berücksichtigen. Weiterhin können auch Anforderungen an die Erzeugung regenerativen Stroms (z. B. Effizienzhaus-Stufe 40 plus) gelten (www.kfw.de). Im Sinne der Ressourceneffizienz sollte geprüft werden, ob über diesen Standard hinaus verfügbarer regenerativer Strom, welcher lokal erzeugt wird, auch vor Ort genutzt werden z. B. in Form von Mieterstrommodellen und/oder für die Ladeinfrastruktur von Elektromobilität usw. In diesem Kontext ist der Bedarf an Speicherkapazitäten für elektrische Energie zu berücksichtigen.

Planungsansätze und -ziele für einen minimierten und effizienten Energie- und Ressourceneinsatz in Stadtquartieren sind:

— Kombinationen von Sanierungsmaßnahmen an Gebäudekonstruktion und Erneuerung/Modernisierung der Energieversorgung bei Bestandsgebäuden;

— Bedarfsminimierung (z. B. durch Gebäudedämmung, angemessene Glasanteile zur Kühllastreduzierung, optimierte Gebäudeanordnung usw.);

— effiziente Energiewandlung mit hohen Wirkungsgraden (z. B. LED-Beleuchtung);

— Ausgleich von Wärmesenken (Wärmebedarf) und Wärmequellen (Kühlbedarf) im Sinne einer optimierten Wärmerückgewinnung unter Einsatz von thermischen Speichern, ggf. Wärme-Kälte-Maschinen oder hybriden Kollektorsystemen (thermisch aktivierte Gründungselemente, thermisch aktivierte Abwasserkanäle);

— Ausgleich von Senken und Quellen elektrischen Stroms unter Einsatz von Stromspeichern (Batteriespeicher; bi-direktionales Laden usw.);

— Deckung der Restbedarfe möglichst mit im Quartier vorhandener erneuerbarer Energie wie Solarstrahlung, Umweltwärme/-kälte, Geothermie usw.;

— soweit eine externe Energiezufuhr noch erforderlich ist, sollte diese ausschließlich auf erneuerbaren Energien (Solar/Wind/Biomasse/usw.) beruhen.

Eine Darstellung der (unterirdischen) energetischen Infrastrukturen kann in Form des Building Information Modeling (BIM) erfolgen. Dynamische Gebäude- und Anlagensimulation aus dem energetischen Bereich können mit dem BIM verknüpft werden und interagieren. Ebenso können die Zusammenführung und der Abgleich von Planungen für den Wasser- und den Energiebereich über das BIM erfolgen, um Konfliktpotentielle in der Konzeptionierung zu erkennen und die Ergebnisse direkt in die Objekt-Planungen zu überführen.

Ziel ist eine initiale Betrachtung der energetischen Potenziale, welche der anschließenden Planung vorgelagert ist. Für eine derartige Betrachtung sollten alle verfügbaren Informationen zusammengetragen werden. Idealerweise stehen kommunale Daten z. B. für Bestandsdaten von Gebäuden in aggregierter und aufbereiteter Form zur Verfügung. Die Zuständigkeiten für Bestandsdaten und der Umfang des aktuellen Datenbestands sollten im Vorfeld der Betrachtung bei der zuständigen Kommune erfragt werden.

Ebenso sollten öffentlich zugängliche Auswertungen bei der Betrachtung herangezogen werden.

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

5.4.3 Datengrundlagen

Aus energetischer Sicht sind diverse Grundlagen für die vorbereitende Untersuchung heranzuziehen. Dazu gehören z. B.:

— Übersichten zur Struktur der aktuellen Energieversorgung und Wärmedichte (z. B. Fernwärme[netz]plan);

— Bestandsdaten Gebäude (Alter, Denkmalschutz usw.);

— übergreifende Wärme- und Energieplanungen (Klimaschutzkonzepte, Kommunaler Wärmeplan usw.);

— Potenzialkarten z. B. für Photovoltaik oder Geo- bzw. Abwasserthermie.

5.4.4 Prüfsteine für Scoping

— Werden alle Potenziale zur Minimierung der Energiebedarfe sowie zur Reduzierung des Einsatzes fossiler Energieträger genutzt?

— Besteht bei der bisherigen nachhaltigen Nutzung Optimierungspotenzial?

— Welche Erneuerbare Energie-Formen eignen sich am Standort (Potenzialanalyse)?

— Werden wo möglich ausschließlich erneuerbare Energien zur Energiegewinnung und -bereitstellung eingesetzt?

— Kann ein ggf. vorhandenes Energiesystem (z. B. Fernwärmenetz) unter ökologischen vertretbaren Gesichtspunkten die Wärmeversorgung für das betrachtete Quartier generell sicherstellen?

— Wurden die Potenziale nicht-fossiler Energiequellen im Umkreis des Quartiers bereits betrachtet und bewertet (z. B. industrielle oder Abwasser-[Ab-]Wärme)?

5.4.5 Ergebnis

— Qualitative Darstellung von (zentralen und dezentralen) Varianten der Energieversorgung des Quartiers;

— quantitative Darstellung der Energiebedarfe sowie der Umweltwirkungen, insbesondere CO_2-Äquivalente, verschiedener Varianten der Energieversorgung in Relation zu Umweltwirkungen unterschiedlicher Gebäudedämmstandards;

— Beschreibung der Potenziale für Synergien mit anderen Infrastrukturen;

— Darstellung (sozialverträglicher) Energiekosten der Vorzuglösung;

— Darstellung der Konformität der ökologischen Merkmale der Vorzugslösung mit den Anforderungen der Stadt/Gemeinde (z. B. in Bezug zum kommunalen Wärmeplan).

5.4.6 Exkurs: Abwasserthermie

Das thermische Potenzial der jährlich anfallenden Abwassermenge in Deutschland würde ausreichen um 10 % aller Gebäude in der Bundesrepublik thermisch zu versorgen. Begünstigend wirkt, dass die thermische Energie des Abwassers emissionsfrei und grundlastfähig ist.

Die Temperatur von Abwasser beträgt im Winter etwa 10 °C bis 12 °C und im Sommer etwa 17 °C bis 20 °C [17]. Durch die Installation von Absorbern kann sowohl dem Abwasser als auch dem umgebenen Erdreich thermische Energie zugeführt oder entnommen werden, d. h. das Energieniveau ermöglicht es die thermische Energie des Abwassers sowohl zum Kühlen als auch zum Heizen zu verwerten. Die Absorber bestehen aus Rohren, durch die ein Wärmeträgermedium (zumeist Wasser) fließt und sich beim Durchströmen des Abwasserwärmetauschers erwärmt bzw. abkühlt. Das Wärmeträgermedium gibt die thermische Energie mittels eines

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Wärmetauschers an eine Wärmepumpe ab, die unter Zuhilfenahme von elektrischer Energie die Temperatur anhebt. Der Entzug thermischer Energie aus dem Abwasser beeinflusst das thermische Verhalten des Abwassers, sodass in den Heizperioden das Abwasser abgekühlt wird und in Kühlperioden das Abwasser erwärmt wird. Eine übermäßige Temperaturabnahme kann die Leistungsfähigkeit von Kläranlagen reduzieren, weshalb eine Absenkung der Temperatur im Zulauf der Kläranlage maximal 0,5 K betragen darf. Jedoch erwärmt sich das Abwasser auf dem Weg zur Kläranlage durch das Erdreich und durch den Zufluss weiterer Abwässer wieder, weshalb die Bagatellgrenze durch planerische Maßnahmen leicht eingehalten werden kann [17].

Die Reduzierung der Einleitung von Regenwasser in ein Abwassersystem (z. B. durch Abkopplung von Flächen und den Einsatz dezentraler Regenwasserbewirtschaftung siehe 5.3) erhöht tendenziell die Abwassertemperatur im Kanalnetz was sich begünstigend auf den Einsatz der Abwasserthermie auswirkt.

5.5 Stoffressourcen

5.5.1 Kontext/Zielsetzung

Vor allem in wachsenden Städten und Ballungsräumen werden große Mengen an Baumaterialien benötigt. Die Gewinnung der dafür notwendigen Rohstoffe bringt erhebliche negative Umweltwirkungen mit sich. Durch Kiesgruben, Steinbrüche oder den Abbau von Kalk kommt es zu regionalen Flächenkonflikten, Eingriffe in Ökosysteme und den Wasserhaushalt sowie Belastungen der Anwohnerinnen durch Transporte. Die Produktion von Baumaterialien wie Zement und von Metallen wie Baustahl oder Aluminium erfordert große Mengen an Energie und trägt maßgeblich zu Treibhausgasemissionen bei. Ziel des Managements stofflicher Ressourcen im Baubereich ist daher die Verringerung des Einsatzes von Rohstoffen und/oder die Verminderung der mit den Baumaterialien verbundenen negativen Umweltwirkungen. Eine große Chance bietet sich durch die Substitution primärer Rohstoffe durch Sekundärrohstoffe: Der Gebäudebestand stellt das größte „Rohstofflager“ der Gesellschaft dar, gleichzeitig stammt aus diesem Bereich der größte Anteil des Abfallaufkommens in Deutschland. Werden diese Abfälle in die Verwertung als hochwertige Baumaterialien gelenkt, so können erhebliche Entlastungen hinsichtlich der Umweltwirkungen erzielt werden. Gleichzeitig wird so der Bedarf nach Flächen für die Deponierung oder für die minderwertige Verwertung in Form einer Verfüllung verringert. Aber auch die längere Nutzung von Gebäuden, also deren Sanierung an Stelle von Abriss und Neubau, ist eine wesentliche Chance zur Erhöhung der Ressourceneffizienz des Bausektors.

5.5.2 Planungsgrundlagen

Angesichts der langen Nutzungsdauern von Gebäuden muss das Management stofflicher Ressourcen ganzheitlich im Lebenszyklus erfolgen. Dazu müssen zum einen Informationen über die im **bestehenden Gebäudebestand** eingelagerten Materialien verfügbar sein, z. B. in Form eines Katasters, um den Anfall von Arten und Mengen zukünftiger Abfälle einzuschätzen. Einfache Abschätzung zu den vorhandenen Mengen an Materialien im Untersuchungsgebiet können entsprechenden Planungshilfen in Form eines sogenannten Gebäudematerialkatasters entnommen werden; diese sollen schrittweise durch die in Vorbereitung konkreter Sanierungsvorhaben beschafften Daten ersetzt werden.

5.5.3 Exkurs: Gebäudematerialkataster

Ein Gebäudematerialkataster ist auf kommunaler Ebene einzurichten. Die Qualität und Effektivität eines **Gebäudematerialkatasters** hängen dabei primär von dem erforderlichen Aufwand für Aufbau und Datenpflege und der erforderlichen inhaltlichen Tiefe für belastbare Rückschlüsse und Informationen ab. Ziel ist eine vorgefertigte Lösung anzubieten, welche die kommunalen Gegebenheiten verlässlich abdeckt, erkennbare quantitative und qualitative Mehrwerte schafft und ohne größere Aufwände bezüglich Datenaufbereitung, Hardwarebeschaffung oder Schulungsbedarf eingesetzt und genutzt werden kann.

Die Daten zu den Gebäudebauteilen und -materialien sollten als Listen, Graphiken und Karten schnell und einfach für die räumlichen Ebenen Stadt/Gemeinde, Stadtbezirk/Stadtteil, Statistischer Block/Quartier und Einzelgebäude aufbereitet und dargestellt werden können.

Zur detaillierten Betrachtung der Materialinventare einzelner Gebäude und deren Bauteile eignen sich digitale Gebäudemodelle, die das Produkt des Building Information Modellings (BIM) sind. Diese bilden eine weiter-

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

gehende Datengrundlage zur Abbildung der eingelagerten Materialien von gesamten Stadtquartieren in dem Gebäudematerialkataster.

Auf Basis der geometrischen und materialbezogenen Informationen aus dem Gebäudematerialkataster können erste individuelle BIM-Modelle von Bestandsgebäuden teilautomatisiert rekonstruiert und damit eine Überführung der Bestandsgebäude in digitale Gebäudemodelle sichergestellt werden. Diese BIM-Modelle können zur präzisen Ermittlung des Materialinventars einzelner Gebäude und ganzer Stadtquartiere verwendet werden und bieten darüber hinaus weitere Verwendungsmöglichkeiten.

Es ist darauf zu achten, dass Abriss bzw. der teilweise Rückbau bei Sanierungen von Quartieren so durchgeführt werden, dass möglichst gut verwertbare Abfallströme generiert werden; hierfür bieten Leitfäden entsprechende Hilfestellung [18].

Zum anderen bieten naturgemäß der Neubau bzw. die Erneuerung von Quartieren im Rahmen von Sanierungen die wesentlichen Handlungsmöglichkeiten zur Steigerung der zukünftigen Ressourceneffizienz des Baubereichs. Die Entscheidung zwischen Neubau und Sanierung sollte durch Heranziehung von Lebenszyklusanalysen bzw. entsprechender Tools unterstützt werden [19]. Unter Heranziehung von Informationen aus Datenbanken der Ökobilanzierung bzw. des nachhaltigen Bauens müssen solche Baumaterialien ausgewählt werden, deren Produktion möglichst geringe Umweltwirkungen erfordert. Im Fall von Treibhausgasen muss dazu ein Optimum gefunden werden zwischen Aufwendungen für die Produktion von Materialien und Komponenten und deren Beitrag zur Verminderung von Treibhausgasen in der Nutzungsphase. Hierfür sind geeignete Methoden oder Berechnungstools für die Abschätzung nötig, die gerade die auf Quartiersebene existierenden Skaleneffekte und Gesamtkonzepte berücksichtigen (siehe dazu 5.4).

Weiterhin ist im Sinne einer Lebenszyklusbetrachtung schon bei der Neuplanung der spätere Rückbau einzubeziehen. Die Dokumentation der eingebauten Materialien, sei es auf in einem Rohstoffkataster von Quartieren, auf Basis des BIM oder eines zukünftigen Ressourcenpasses von Gebäuden, erleichtert die Auffindbarkeit von Materialien. Ebenso muss die Auswahl von Materialien für den Neubau deren spätere Verwertbarkeit bzw. Kreislauffähigkeit berücksichtigen.

5.5.4 Themen/Prüfsteine für Scoping

Die Prüfsteine für ein Scoping unterscheiden sich je nach Anlass/Zielsetzung der jeweiligen Planung. Planerische Ansatzpunkte für das Management stofflicher Ressourcen sind die Phasen von Neubau, Sanierung oder Rückbau von Quartieren. Erforderlich sind je nach Phase Informationen über die in ein (zukünftiges) Quartier hineinfließenden Baumaterialien, über die in einem vorhandenen Quartier „gelagerten“ stofflichen Ressourcen sowie über die aus einem Quartier bei Abbruch herauskommenden Stoffe/Abfälle.

In den jeweiligen Phasen bieten sich prinzipiell die folgenden Eingriffsmöglichkeiten:

— Neubau:

  — weniger Materialien bei gleichbleibendem Nutzen, z. B. Wohnraumbereitstellung mit möglichst wenigen Primärrohstoffen bzw. Verwendung solcher Materialien und Komponenten, die mit möglichst geringen Umweltwirkungen produziert werden können;

  — umweltoptimierte Planungsansätze für Quartiere unter ganzheitlicher Betrachtung von Baumaterialien und Energiekonzepten;

  — Einsatz von Recycling-Materialien. Dies kann einerseits für den Bau von Gebäuden erfolgen; im Rahmen der Quartiersplanung werden aber häufig auf Plätze oder andere Freiflächen angelegt. Auch hier kann ein hochwertiger Einsatz von Recyclingmaterialien, z. B. für Frostschutzschichten, erfolgen.

— Sanierung:

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

  - Verlängerung der Nutzungsdauer von Gebäuden, u. a. durch Sanieren statt Abriss. (Berechnung des Break-Even-Punkts, durch die Gegenüberstellung von Verbrauch an Stoffressourcen durch die Maßnahme und die Einsparungen an Stoffressourcen nach der Maßnahme);
  - Verwendung solcher Materialien und Komponenten, die mit möglichst geringen Umweltwirkungen produziert werden können.
- Rückbau:
  - Rückführung von Abbruchmaterial ins Recycling auf Basis entsprechender selektiver Rückbautechniken;
  - Auswahl des Rückbauverfahrens nach ökologischen Kriterien und dem Grad der Materialtrennung;
  - Auswahl des Aufbereitungsverfahrens zu Recycling-Materialien unter Berücksichtigung der Materialzusammensetzung, der Umweltwirkungen und der technischen Machbarkeit.

5.5.5 Ergebnisse (als Input in den Ressourcenplan)

- Beiträge zur Verminderung des Verbrauchs primärer Rohstoffe, zum Klimaschutz, zum Flächenverbrauch und ggf. zu weiteren Umweltkategorien/Ökosystemdienstleistungen;
- Konzept zum Aufbau eines Gebäudematerialkatasters als verbesserte Informationsgrundlage zur Entscheidungsunterstützung;
- Sanierung: Berechnung der Break-Even-Punkte zur Entscheidungsunterstützung;
- Rückbau: Ökologisch ausgerichtete Abbruch- und Entsorgungskonzepte.

5.6 Grün

5.6.1 Kontext/Zielsetzung

Ressourceneffiziente Stadtquartiere nutzen die Ressource Grün bzw. grüne Infrastruktur u. a. für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels [20] [21]. Es ist dabei zwischen grüner und blau-grüner Infrastruktur zu unterscheiden.

Beispiele einer grünen Infrastruktur sind:

- Garten- und Parkanlagen;
- Gründächer;
- Fassadenbegrünungen.

Blau-grüne Infrastruktur integriert Maßnahmen, die die hydrologische Wirksamkeit der grünen Infrastruktur steigern. Beispiele hierfür sind:

- Retentionsgründächer;
- kombinierte Grün- und Wasseranlagen (Versickerungsbeete, Baumrigolen usw.).

Die Ziele der grünen Infrastruktur sind:

- Verbesserung der Aufenthaltsqualität (psychologisch und physisch);
- Minderung des urbanen Hitzeinseleffekts;

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

— Verbesserung der Biodiversität, der Luft- und der Wasserqualität;

— Verminderung der Folgen von Starkregenereignissen.

Bei der blau-grünen Infrastruktur kommen folgende Ziele ergänzend hinzu:

— Erreichung wasserwirtschaftlicher Ziele (Wasserhaushalt, Überflutungsschutz, Einleitbeschränkungen);

— Erhöhung der Verdunstungsleistung.

Blau-grüne Infrastrukturen sollen einen kosteneffektiven, multifunktionalen Lösungsansatz mit Mehrwert bieten [24] [25].

5.6.2 Planungsgrundlagen

Zu Planungsbeginn müssen folgende Planungsziele im intensiven Austausch mit allen Planungsakteuren definiert werden:

— gestalterische Ziele (Landschaftsarchitektur);

— wasserwirtschaftliche Ziele (Wasserhaushalt, Überflutungsschutz, Einleitbeschränkung);

— umweltspezifische Ziele (bspw. Biodiversität, Klima);

— energetische Ziele (bspw. Einsatz von Photovoltaik, Kopplung Wasser/Energie);

— Vegetationsauswahl (Pflanzlisten, klimaangepasste Arten, Wurzeltiefen).

Sind die Ziele bestimmt, sind in Abhängigkeit der örtlichen Rahmenbedingungen (Platzverhältnisse, Gebäudestatik, Untergrund usw.) grüne und/oder blau-grüne Infrastrukturmaßnahmen vorzusehen.

Die verschiedenen Formen der blau-grünen Infrastrukturen haben durch ihre Eigenschaften unterschiedliche räumliche Voraussetzungen und können somit den Bedarfen und urbanen Strukturen entsprechend eingesetzt werden. Darüber hinaus können die Effekte der grünen und blau-grünen Infrastrukturen unter Verwendung von wasserwirtschaftlichen und klimatologischen Simulationsmodellen berücksichtigt werden. Damit ist eine konkrete klimaangepasste Gebäude- und Stadtplanung möglich.

5.6.3 (Perspektivisch) Verfügbare Daten

— Versiegelungsgrad, Frisch- und Kaltluftbahnen (→ aus Regionalplanung/Flächennutzungsplan; Landschaftsprogramm);

— Grünflächenkataster;

— Biotopkartierungen;

— Baumkataster;

— Nutzungsart und -intensität der Grünflächen.

5.6.4 Prüfsteine für Scoping

— Wo sind Potenziale zur Stärkung des Naturhaushalts und der Biodiversität?

— Wo kann grüne/grün-blaue Infrastruktur zu einer Aufwertung der Flächen bzw. Erhöhung der Aufenthaltsqualität führen?

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

— Wo kann die grüne/grün-blaue Infrastruktur zum Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufs beitragen? (Daten siehe Wasser)

— Wo kann grüne/grün-blaue Infrastruktur zur Minderung des urbanen Hitzeinseleffekts durch eine hohe Verdunstungsleistung beitragen?

— Sind Potenziale für Gründächer und Fassadenbegrünung vorhanden? (Daten siehe 5.3)

5.6.5 Ergebnis

— Karte zu Lage, Nutzungsarten von grün-blauer Infrastruktur;

— Karte für potentielle Flächen für Gründächer und -fassaden (einschließlich PV-Eignung);

— Karte zu Flächenbedarfen der Aufwertung der Aufenthaltsqualität;

— Karte zu schützenswerten Vegetationen/Biotopen.

5.6.6 Exkurs: Garten- und Parkanlagen

Garten- und Parkanlagen bieten neben ihren regulierenden Eigenschaften z. B. nicht nur einen Lebensraum für Pflanzen und Tiere, sondern auch einen ästhetischen Erholungs- bzw. Produktivitätsort für seine Besucherinnen. Während die Bäume an heißen Tagen Schatten spenden, kühlen sie gleichzeitig die Umgebung [27]. Da jedoch auch Bäume unter Trockenstress, Krankheiten und Schädlingsbefall leiden, ist die Erhaltung bestehender bzw. Neuetablierung angepasster Baumarten sehr wichtig [28].

5.6.7 Exkurs: Gründächer

Dachbegrünungen lassen sich prinzipiell in drei verschiedene Begrünungsarten unterteilen, die sich je nach Art der Nutzung, der Bauweise und der Pflanzengesellschaft unterscheiden: die extensive, die einfach-intensive und die intensive Dachbegrünung. Seit 2018 wurden erstmals sogenannte Retentionsdächer in den Richtlinien eingeführt. Diese können im Sinne der Siedlungswasserwirtschaft zusätzliche Retentionsleistung durch temporären und/oder dauerhaften Anstau von Regenwasser im Begrünungsaufbau über das übliche Maß hinaus erzeugen. Das dauerhaft angestaute Regenwasser steigert die Verdunstungsleistung des Gründaches und erhöht die Biodiversität durch die Entstehung einer vitaleren Vegetation. Der temporäre Anstau fließt gedrosselt ab.

Vorteile von Gründächern:

— ihre möglichen thermischen Eigenschaften, wie beispielsweise Verschattung der Dachhaut und Verdunstungskühlung;

— der Beitrag zur Reduzierung des städtischen Wärmeinseleffektes;

— der Beitrag zur Lärmreduzierung;

— die Filterung von Schadstoffen aus der Luft;

— die Erschließung bisher ungenutzter Freiräume;

— Witterungsschutz für die Dachhaut;

— ggf. Steigerung der Effizienz von PV-Modulen.

Gründächer können in Ballungsgebieten teilweise verloren gegangene Funktionen natürlicher Habitate oder Trittsteinbiotope übernehmen und somit zur Erhöhung der Biodiversität beitragen. Gründächer halten Regenwasser zurück und erhöhen die Verdunstung von Dachflächen. Dadurch werden Abflussspitzen infolge von (Stark-)Regenfällen reduziert und zeitlich verzögert, wodurch das Risiko innerstädtischer Überschwemmun-

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

gen reduziert und der urbane Wasserkreislauf an den eines natürlichen Einzugsgebietes angenähert werden kann.

Planungsgrundlagen

Gründächer sind bei der Entwicklung ressourceneffizienter Stadtquartiere auszubauen. Dabei ist bei der Planung von Gründächern zu betrachten:

— die Statik des Gebäudes und die Lasten durch Gründächer;

— die Verweh- und Windsogsicherung;

— die Zugänglichkeit für geplante Nutzung und/oder Pflege und Wartung;

— die Absturzsicherungsmaßnahmen;

— die Entwässerung der Gründachaufbauten;

— die Ziele und Rahmenbedingungen angepasster Begrünungs- und Pflegekonzepte.

Sollen vor dem Hintergrund des Klimawandels die Gründächer als blau-grüne Dächer ausgeführt werden und damit als grün-blaue Infrastrukturmaßnahme verwendet werden, so sind die blau-grünen Dächer (z. B. Retentionsgründächer), zusätzlich zu o. g. Punkten, mit wasserwirtschaftlichen Modellen zu dimensionieren.

Sollen die Gründächer als Solargründächer (Gründächer mit integrierten Aufständerungen für Solarmodule) ausgeführt werden so ist, zusätzlich zu o. g. Punkten, ein Standsicherheitsnachweis der Solargründachanlage zu führen.

Solargründächer können auch als grün-blaue Solargründächer ausgeführt werden.

5.6.8 Exkurs: Fassadenbegrünung

Die Fassaden stellen ein großes ungenutztes Potenzial für Begrünung in Quartieren dar. Als vertikale Begrünungsform benötigt die Fassadenbegrünung im Verhältnis zu Bäumen oder ebenen klimawirksamen Vegetationsflächen weniger Platz am Erdboden und bietet Möglichkeiten zur Luftbefeuchtung, Feinstaubbindung aber auch Verschattung/Kühlung von Gebäudeteilen selbst in dicht bebauten Strukturen. Wand- und Fassadenflächen in einer Stadt sind meist größer als die überbaute Grundfläche und bieten daher ein großes Flächenpotenzial. Der Konkurrenzdruck um Fläche für Bebauung vs. Grünfläche durch die zunehmende Nachverdichtung der Städte wird somit weitestgehend umgangen.

Planungsgrundlagen

Bei der Planung von Fassadenbegrünung ist zu betrachten:

— bisher nicht erschlossenes Potenzial für die Vernetzung urbanen Grüns [31];

— zusätzliche Wärmedämmung bzw. Kühlleistung (bei Altbauten) [32];

— Witterungs- und Materialschutz der Fassade (Niederschlag, Temperatur, UV-Strahlung, Wind, Hagel, mechanische Belastung); und

— Beitrag zur Lebenszeitverlängerung der Bausubstanz [33].

Durch die mögliche großflächige Verteilung der Fassadenbegrünung tritt ein Synergieeffekt mit der blauen Infrastruktur auf. Anfallendes Regen- oder Grauwasser kann dezentral direkt verwendet, verdunstet oder tlw. zwischengespeichert werden. Generell wird zwischen boden- und wandgebundener Fassadenbegrünung unterschieden [34].

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

6 Integrierte Betrachtung mit dem Ressourcenplan

Der Ressourcenplan unterstützt Entscheidungsträger bei interdisziplinären Abwägungen und bei der Aufstellung ganzheitlicher Bewirtschaftungskonzepte. Im Rahmen einer integrierten Betrachtung wird die effiziente Verwendung der Ressourcen Wasser, Fläche, Grün, Stoffressourcen und Energie anhand der benannten Scopingprüfsteine beschrieben, bewertet und Maßnahmen entwickelt. Eine modulare Erweiterung ist bedarfsgerecht möglich (z. B. Ressourcen Boden, Luft). Weitergehende Aspekte (z. B. Ökobilanzierung, Ökonomie/urbane Produktion und Wertschöpfungsketten, soziokulturelle Zusammenhänge) können ebenfalls in die Entscheidungsfindung integriert werden. Ein Exkurs für unterstützende Forschung ist im Anhang B enthalten.

Der Ressourcenplan stellt einen ersten thematischen Einstieg dar und soll daher auf verfügbare Daten, Planungsinformationen und das Fachwissen der beteiligten Akteurinnen aufbauen. Er ist in kurzer allgemein verständlicher Form und mit möglichst geringem finanziellem Aufwand zu verfassen [36] [37].

Der Ressourcenplan entsteht über drei Bearbeitungsstufen.

— Zusammenfassende Beschreibung des IST-Zustands und von Defiziten, Treibern und Bedarfen auf Grundlage des Scopings (Fläche, Wasser, Energie, Stoffressourcen, Grün). Neben den internen Treiber, z. B. (energetischer) Sanierungsbedarf, Überhitzungs- und Überflutungsproblematiken können auch externe Treiber wie rechtliche oder technische Randbedingungen (Innovation), Stadtpolitik und Verwaltungshandeln analysiert und hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Umsetzung bewertet werden.

— Integrierte Analyse und Ableitung von planerischen Zielgrößen. In Abhängigkeit der festgestellten Treiber und Bedarfe erfolgt eine integrierte Analyse des Quartiers. Ergebnisse sind die Identifikation von Defiziten sowie Potenzialräumen zur Optimierung der Ressourceneffizienz. Davon werden planerische Zielgrößen (z. B. Versiegelungsgrad, Grünflächenanteil, Anteil Versickerung/Verdunstung am Wasserkreislauf) abgeleitet.

— Erarbeitung ressourcenübergreifender Strategien, Konzepte und Maßnahmen einschließlich rechtlicher Umsetzungsmöglichkeiten.

  Ausgehend von den analysierten Defiziten und Zielsetzungen/Potenzialen im Quartier werden durch alle beteiligten Disziplinen ein Planungsszenario definiert. In ressourcenübergreifender Abwägung werden prioritäre Maßnahmen identifiziert, die zur größtmöglichen Ressourceneffizienz führen und im Ressourcenplan zusammengeführt.

Für die Wirtschaftlichkeitsanalyse wird die Nutzung von Methoden zur Berechnung der Lebenszykluskosten empfohlen (siehe z. B. DIN EN 60300-3-3 [38], VDI 2884 [39], VDMA 34160 [40]) sowie die ergänzende Betrachtung/Bilanzierung von Gemeinwohlorientierung und makro-ökonomischen Effekten für das Quartier und die Kommune, wie z. B. Arbeitsplatzeffekte, regionale Wertschöpfung, Kreislauffähigkeit und Ökosystemleistungen.

7 Wege zu ressourceneffizienten Stadtquartieren

7.1 Umsetzung des Ressourcenplans

Auf Grundlage des Ressourcenplans müssen jeweils lokal angepasste, unterschiedliche Wege für Bestands- und Neubauquartiere beschritten werden:

In Neubauquartieren sind die Aspekte der Ressourceneffizienz in der Phase des städtebaulichen Entwurfs sowie in den Phasen informeller Masterplanung, Wettbewerbs- und Werkstattverfahren mit einzubeziehen. Wichtig ist dabei, soweit diese bereits verfügbar sind, übergeordnete Strategiepläne, wie z. B. Starkregenanpassungspläne oder Mobilitätskonzepte, mit einzubeziehen. Hierfür ist eine transparente ämter-/behördenübergreifende Übergabe der Informationen an die Planerinnen und Wettbewerbsteilnehmerinnen durch die kommunalen Institutionen wichtig und zu institutionalisieren (unterstützt auch die stadtinterne integrale Planung).

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

In Bestandsquartieren müssen „zusätzlich“ ein proaktiver Transformationsweg vereinbart und die im Ressourcenplan identifizierten Maßnahmen vor den Hintergrund der spezifischen Quartiersentwicklungsziele priorisiert werden. Hierdurch ist es möglich auch bei einzelnen Baumaßnahmen der verschiedenen Sektoren den übergeordneten Rahmen zu berücksichtigen.

Zugleich ist es erforderlich zur Umsetzung des Ressourcenplans Demonstrationsvorhaben zu starten. Es geht um das zügige Anstoßen von Transformationen im Quartier und die Einbindung der Zivilgesellschaft in die Entwicklung ressourceneffizienter Stadtquartiere. Beispiele sind:

— Planung und Umsetzung von vorwiegend öffentlich oder bürgerschaftlich getragenen Demonstrationsvorhaben mit Leuchtturmcharakter z. B. Entsiegelungsmaßnahmen mit Schaffung von Regenrückhaltekapazitäten;

— Testung innovativer Kooperationsmechanismen (öffentliche (verschiedene Handlungsebenen), private, zivilgesellschaftliche Akteurinnen) z. B. Anlage und Pflege von Grünflächen.

In beiden Fällen sind die damit verbundenen Aufgaben zu bündeln und fest in der Kommunalverwaltung zu verankern. Angestrebt werden sollte die Einrichtung eines Stabes aus Personen der relevanten Fachbereiche optional unterstützt mit intern oder extern beschäftigten Quartiers-/Ressourcenmanagerinnen (z. B. finanziert aus Programmen des Bundes). Ein Exkurs für unterstützende kommunale Strategien ist im Anhang A enthalten.

7.2 Begleitung/Sensibilisierung durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit

Die durch die Umsetzung des Ressourcenplans angestoßenen Veränderungen müssen durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit flankiert werden. Deren Aufgabe ist die Förderung der Akzeptanz innovativer Technologien, Wertewandel hin zu nachhaltigen Konsummustern und Steigerung der Nachfrage nach Wohnraum und Gewerbeflächen in ressourceneffizienten Stadtquartieren. Zugleich soll die Bereitschaft privater Eigentümerinnen und kommunaler und privatwirtschaftlicher Immobilienunternehmen (bzw. Investorinnen/Bauherrinnen) zur Entwicklung ressourceneffizienter Stadtquartiere durch das Aufzeigen von Synergien gesteigert werden.

Beispiele für Maßnahmen:

— Öffentlichkeitsarbeit mit zielgruppenspezifischer Ansprache, Bürgerinnenausstellungen, geführte Bürgerinnenspaziergänge durch bereits umgesetzte ressourceneffiziente Quartiere („Leuchtturmprojekte“);

— Bereitstellung von (quartiersspezifischen) Musterplanungen und Leitfäden, Anbieterlisten, Kosten- und Potenzialrechentools;

— kommunale Potenzialkarten differenziert auf Quartiersskala, Grundstücksskala;

— Umweltbildungsmaßnahmen ((Vor-)Schul- und Erwachsenenbildung);

— gezielte Beratungsangebote für Investorinnen und Bauherrinnen (einschließlich Baugruppen, Wohnungsgenossenschaften usw.) zur Planung, Umsetzung und Finanzierung durch Programme des Bundes/Landes.

  — Ein begleitendes Kommunikations- und Interaktionskonzept hat die Aufgabe „Piloten“ zur Bekanntheit und medialen Aufmerksamkeit zu verhelfen, Hilfen für „Nachahmerinnen“ zu geben (Förderungen, Planungs- und Genehmigungsverfahren usw.).

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Anhang A
(informativ)

Exkurs: Unterstützende kommunale Strategien

In diesem Dokument steht die Handlungsebene „Quartier“ im Mittelpunkt. Die Anwendung wird unterstützt, wenn es gelingt, zugleich durch Wissensmanagement und -transfer, die Werkzeuge in den Kommunen zu stärken, z. B. durch

— Aufbau von digitalen Werkzeugen und Plattformen zur Sammlung von vorhandenem Wissen zur Planung und Umsetzung von ressourceneffizienten Stadtquartieren,

— Organisation von (digitalen) Fachveranstaltungen (Foren) zum Erfahrungsaustausch und zum gegenseitigen Lernen,

— Entwicklung von quartiersbezogenen Bürgerbeteiligungsformaten,

— Aufbau von (fachlichen) Netzwerken.

Darüber hinaus sollte das Akteurinnen- und Veränderungsmanagement in den Kommunen auf den Prüfstand gestellt und eine Anpassung der Planungsprozesse durch Zusammenarbeit aller relevanten Verwaltungseinheiten sowie der Ver- und Entsorgung bei der Planung ressourceneffizienter Stadtquartiere erfolgen. (Verwaltung als „lernende Organisation“) Beispiele hierfür sind:

— Entwicklung innovativer Kooperationsmechanismen zwischen der Kommune, dem Privatsektor und der Zivilgesellschaft zur Umsetzung ressourceneffizienter Stadtquartiere;

— Festlegung der Verantwortlichkeiten für Planung, Umsetzung, Betrieb und Wartung;

— Verankerung der Ressourceneffizienz als Querschnittsthema (bei der Entwicklung von Neubauquartieren und bei Vorhaben zur Stadterneuerung/zum Stadtumbau).

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Anhang B
(informativ)

Exkurs: Unterstützende Forschung

Diese Aufgaben können unterstützt werden durch Forschung und Entwicklung für ressourceneffiziente Stadtquartiere. Die (Weiter-)Entwicklung planerischer und technischer Ansätze zu ressourceneffizienten Stadtquartieren mit Umsetzungsbezug („Reallabore“; „Research by Design“) kann unterstützt werden z. B. durch:

— die Begleitung von innovativen Impulsgeberinnen bei der Überwindung von Genehmigungshürden;

— die Erarbeitung technischer Innovationen (ressourcenschonende Ver- und Entsorgung);

— die Entwicklung digitaler Lösungen zum Monitoring und zum Energie- und Stoffstrommanagement im Quartier;

— die Beratung der Bundes- und Landesministerien (bzw. der fachlich betroffenen Ressorts) sowie kommunaler Akteurinnen, um Innovationen auf verschiedenen Handlungsebenen zu verankern;

— einen Beitrag zum politischen sowie zum Fachdiskurs;

— die wissenschaftliche Begleitung und Monitoring der Umsetzungs- und Veränderungsprozesse.

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Anhang C
(informativ)

Normungsorganisationen/ggf. erweitert Standardisierung/Infopools Umweltdaten

C.1 Allgemeines

Die sich schnell ändernde Praxis dieses Themenfelds erfordert einen regelmäßigen Blick auf die Aktivitäten der folgenden Organisationen, welche in diesen Bereichen normierend tätig sind.

C.2 Fläche

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen (AdV) (ATKIS (topographie) und ALKIS – kataster): https://www.adv-online.de/icc/extdeu/nav/0a1/0a170f15-8e71-3c01-e1f3-351ec0023010&sel_uCon=20b70361-ab30-8d01-3bbc-251ec0023010&uTem=73d607d6-b048-65f1-80fa-29f08a07b51a.htm

https://de.wikipedia.org/wiki/City_Geography_Markup_Language

Umweltbundesamt (UBA) https://www.umweltbundesamt.de

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/startseite/_node.html

Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR): http://www.ioer.de

C.3 Wasser

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), https://de.dwa.de

fbr – Bundesverband für Betriebs- und Regenwasser e. V., https://www.fbr.de

BWK — die Umweltingenieure Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK), https://www.bwk-bund.de

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), https://www.lawa.de

C.4 Energie

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik (AMEV), https://www.amev-online.de

Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), https://www.din.de

Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK (AGFW), https://www.agfw.de

Verband beratender Ingenieure (VBI), https://www.vbi.de

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), https://www.vdma.org

Verein Deutscher Ingenieure (VDI), https://www.vdi.de

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW), https://www.dvgw.de

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

C.5 Stoffressourcen

Ingenieurtechnischer Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e. V. (ITVA), https://www.itv-altlasten.de/

C.6 Grün

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL), https://www.fll.de

Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK), https://www.galk.de

Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (bdla), https://www.bdla.de

Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG), https://www.gebaeudegruen.info

C.7 Sonstige

Bundesarchitektenkammer e. V., https://bak.de

Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), https://www.din.de

Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB), https://www.dgnb.de

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

Literaturverzeichnis

[1] Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017): Bekanntmachung. URL: https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1297.html (letzter Zugriff: 02.12.2021)

[2] BlueGreenStreets (Hrsg.) (2020): BlueGreenStreets als multicodierte Strategie zur Klimafolgenanpassung — Wissenstand 2020, April 2020, Hamburg. Statusbericht im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ (RES:Z). ISBN 978-3-947972-12-8; Download unter: https://www.hcu-hamburg.de/bluegreenstreets

[3] Bundesministerium des Inneren und für Heimat (2020): Neue Leipzig Charta. Die transformative Kraft der Städte für das Gemeinwohl. URL: https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2020/eu-rp/gemeinsame-erklaerungen/neue-leipzig-charta-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (letzter Zugriff: 11.03.2022)

[4] Kanning, H.; Richter-Harm, B.; Czorny, E.; Kramer, A.; Schneider, J. (2020): Das KlimaWohL-Prinzip. Praxisleitfaden, Hannover = sustainify Tools und Texte, 1. O.A.

[5] Schinkel, Beier: Abb.: Einbindung in den Scoping-Prozess

[6] Kanning, H., Richter-Harm, B.; Czorny, E.; Kramer, A.; Schneider, J. (2020): Das KlimaWohL-Prinzip. URL: https://klimawohl.net/links-downloads.html (letzter Zugriff: 01.12.2021)

[7] verändert nach Söfker-Rieniets, A., Hörnschemeyer, B., Kleckers, J., Klemm, C., Stretz, C. (2020): „Mit Nutzenstiftung zu mehr Ressourceneffizienz im Quartier“. In: Transforming Cities. 2020 (4), S. 42–46

[8] LAWA „Wassersensible Stadtentwicklung“ DWA 102/138

[9] Köster S., Beier M. (2021): Weiterentwicklung der Schwammstadt zu einer komplementären Wasserversorgungsinfrastruktur. In: gwf-Wasser I Abwasser 11/21, 85 ff.

[10] Kabisch N.-K., Beier M., Köster S. (2021): Qualitätsbasierte Entwässerung von Niederschlagswasser Potenzialanalyse am Beispiel der Stadt Hildesheim. In: Korrespondenz Abwasser, Abfall 9/21, 709 ff.

[11] Bundesamt für Umwelt BAFU (2018): Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung. In: Umwelt-Wissen Nr. 1812, 108. Bundesamt für Umwelt, Bern

[12] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) (Hg.) (2017): KA-1 „Neuartige Sanitärsysteme“: Neuartige Sanitärsysteme (NASS). In: KA 2017 (64) Nr. 12, 1074 ff.

[13] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) (Hg.) (2021): DWA-Positionen „Wasserbewusste Entwicklung unserer Städte“. URL: https://de.dwa.de/files/_media/content/01_DIE_DWA/Politikinformationen/Positionspapiere/Positionspapier_Wasserbewusste_Entwicklung_unserer_Städte_2021_Netz.pdf (letzter Zugriff: 24.03.2022)

[14] Köster S., Beier M. (2022): Die Schwammstadt als Innovationstreiber für die Siedlungswasserwirtschaft. Essener Tagung 2022 oder Smart Citie — Umsetzungsprojekt LHH

[15] BlueGreenStreets (Hrsg.) (2022): BlueGreenStreets Toolbox — Teil A+B. Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere, März 2022, Hamburg. Erstellt im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ (RES:Z). ISBN (wird gerade erstellt); Download unter: https://www.hcu-hamburg.de/bluegreenstreets

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

[16] Richter M., Dickhaut W. (2018): Entwicklung einer Hamburger Gründachstrategie Wissenschaftliche Begleitung — Wasserwirtschaft & Übertragbarkeit. HafenCity Universität, Hamburg

[17] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) (Hg.) (2020): DWA-Regelwerk. Merkblatt DWA-M 14 Abwasserwärmenutzung. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hefel

[18] Bourgoin A., Kraff, B.-D.; Mayer M. (2020): Gebäudematerialkataster im Städtebau — Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung ressourcenbezogener Zielsetzungen. In: Flächenmanagement und Bodenordnung (fub), 6/2020, 263–271

[19] Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen DGNB. URL: https://www.dgnb.de/de/index.php

[20] Hirschfeld J., Mohaupt F., Müller R., Klein M., Riousset P., Welling M (2019): Stadtgrün wertschätzen! Städte können vom Ausbau der Grünflächen ökologisch, ökonomisch und sozial profitieren. In: GAIA — Ecological Perspectives for Science and Society **28**(4), S. 392–393

[21] Becker, C.W. (2019): Strategien für eine klimaangepasste *Stadt*. In: Forum Wohnen und Stadtentwicklung. 5/September — Oktober 2019, Bundesverband Wohnen und Stadtentwicklung. Berlin, S. 233–236

[22] Hensel H., Westermann J. (2020): Lebensqualität trotz Sommerhitze? Wie sich Stadtquartiere an die Herausforderungen des Klimawandels anpassen können. In Transforming Cities 2020 (1), S. 48–51

[23] Vieira Mejía C., Shirotova L., Marques de Almeida I.F. (2015): Green Infrastructure and German Landscape Planning: A Comparison of Approaches. In: Urbani izziv, 2015, 26(supplement)

[24] Rukschcio, B. (2020). Baukulturbericht 2020/21. Bundesstiftung Baukultur (BSBK), Potsdam

[25] Müller, R. and F. Mohaupt (2019): Stadtgrün ist weder Luxus noch Verhandlungsmasse. Policy Paper für kommunale Akteure, die sich für Grünflächen und Begrünung in der Stadt einsetzen. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin

[26] Jerome G., Sinnett D., Burgess S., Calvert T., Mortlock R. (2019): A framework for assessing the quality of green infrastructure in the built environment in the UK. Urban Forestry & Urban Greening, 2019 (40), pp. 174–182

[27] Bassi, A.M., Pallaske G., Wuennenberg L., Graces L., Silber L. (2019): Typologies of Green Infrastructure for Urban Water Management, in Sustainable Asset Valuation Tool. International Institute for Sustainable Development, Winnipeg

[28] Schönfeld, P., Böll S., Körber K. (2020): *Forschungsprojekt Stadtgrün 2021. Stadtbaumarten im Klimawandel.* Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim

[29] Trapp, J.H., Winker M., Bundesminiterium für Bildung und Forschung (2020): Blau-grün-graue Infrastrukturen vernetzt planen und umsetzen. Ein Beitrag zur Klimaanpassung in Kommunen. Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin

[30] Marselle, M.R., Bowler D., Watzema J., Eichenberg D., Kirsten T., Bonn A. (2020): Urban street tree biodiversity and antidepressant prescriptions. Scientific Reports, 2020. 10(1)

[31] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2017): *Weißbuch Stadtgrün. Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft.* URL: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmub/verschiedene-themen/2017/weissbuch-stadtgruen.html

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36

[32] Brune, M., Bender, S., Groth, M. (2017): Gebäudebegrünung und Klimawandel. Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch klimawandeltaugliche Begrünung. Climate Service Center Germany, Hamburg

[33] Edelman, H., Pakkala T., Tuominen E., Köliö A., Jauni M., Pentti, M. Kviste M., Vinha J., Lehvävirta S. (2019): *Moisture Safety of Green Facades.* Alue ja Ympäristö, 2019. 48(2), S. 55–68

[34] Pfoser, N., Jenner N., Heinrich J., Heusinger J., Weber S., Schreiner J., Unten Kanashiro, Carlo (2013): *Gebäude Begrünung Energie Potenziale und Wechselwirkungen*. TU Darmstadt, Darmstadt

[35] Kaltschmitt M., Schebek L. (2015): Umweltbewertung für Ingenieure — Methoden und Verfahren. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg

[36] R2Q RessourcenPlan im Quartier (2022): Leitfaden RessourcenPlan — Abschlussbericht Projekt „R2Q-RessourcenPlan im Quartier“ (in Veröffentlichung). Münster: FH Münster

[37] Hörnschemeyer, B., Söfker-Rieniets, A., Niesten, J., Arendt, R., Kleckers, J., Klemm, C., Stretz, C.J., Reicher, C., Grimsehl-Schmitz, W., Wirbals, D., Bach, V., Finkbeiner, M., Haberkamp, J., Budde, J., Vennemann, P., Walter, G., Flamme, S., Uhl, M. (2022): „*The ResourcePlan — An Instrument for Resource-Efficient Development of Urban Neighborhoods*“. In: *Sustainability*. 14 (3), S. 1522, doi: 10.3390/su14031522

[38] DIN EN 60300-3-3, *Zuverlässigkeitsmanagement — Teil 3-3: Anwendungsleitfaden — Lebenszykluskosten (IEC 60300-3-3)*

[39] VDI 2884, *Beschaffung, Betrieb und Instandhaltung von Produktionsmitteln unter Anwendung von Life Cycle Costing (LCC)*

[40] VDMA 34160, *Prognosemodell für die Lebenszykluskosten von Maschinen und Anlagen*

[41] BauGB, Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist

Normen-Download-Beuth-Katja Wendler-KdNr.8027802-ID.N1IJ59CEKC1JS3VAOYPOFMTV.2-2022-11-20 14:46:36