

Zirkuläres Bauen in der Landschaftsarchitektur

Vom reinen Recycling hin zur Gestaltung

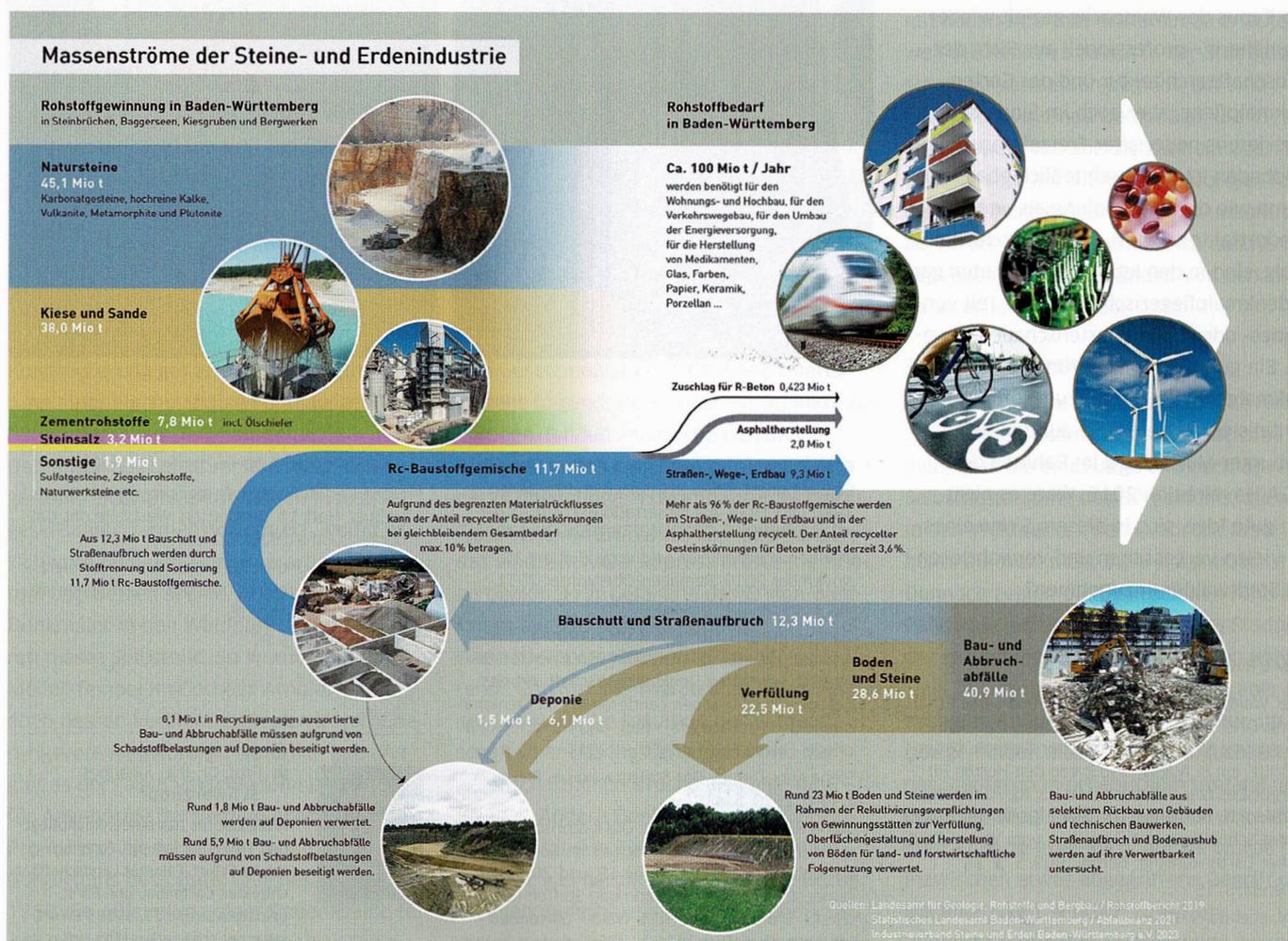
Katrin **Korth**

Eines der neuen Schlagworte beim Planen und Bauen ist zirkuläres Bauen. Im Hochbau wird damit bereits seit einiger Zeit experimentiert. Der Ansatz ist konstruktiv-gestalterisch intendiert: Gebrauchte Bauteile werden wiederverwendet und sollen innerhalb neu entstehender Bauwerke auch bauwerksgestaltend wirken. Dieser Ansatz geht über bisherige, eher lineare Bauprozesse hinaus, in denen Bau- und Abbruchabfälle einer Sekundärverwertung als Baustoff-Recy-

clinggemische oder Zuschlagstoffe für Beton zugeführt werden. Letztlich entstehen dabei geringwertigere Sekundärrohstoffe. Dagegen setzt der Ansatz des Zirkulären auf die Wiederverwendung bereits vorhandener Produkte.

Zirkuläres Bauen verfolgt den Anspruch, eine Nutzung von Baustoffen und Produkten in idealerweise endlosen Kreisläufen zu ermöglichen. In diesem Sinne versteht sich Kreislaufwirtschaft als ganzheitliche Lebenszyklusbetrachtung von Bauwerken

mit dem Ziel einer weitgehenden Wiederverwendung des Bestandes mit möglichst geringem Primärrohstoffeinsatz. Bedenkt man, dass die Bauwirtschaft für 40 Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich ist, bietet die zirkuläre Kreislaufwirtschaft wichtige Denk- und Handlungsansätze im Kampf gegen den Klimawandel. Denn es geht immer auch um Aspekte wie Energieeinsparung, Baustoffknappheit, Schadstoffreduktion, Deponieaufwand und -kosten sowie Transportaufwand, aber

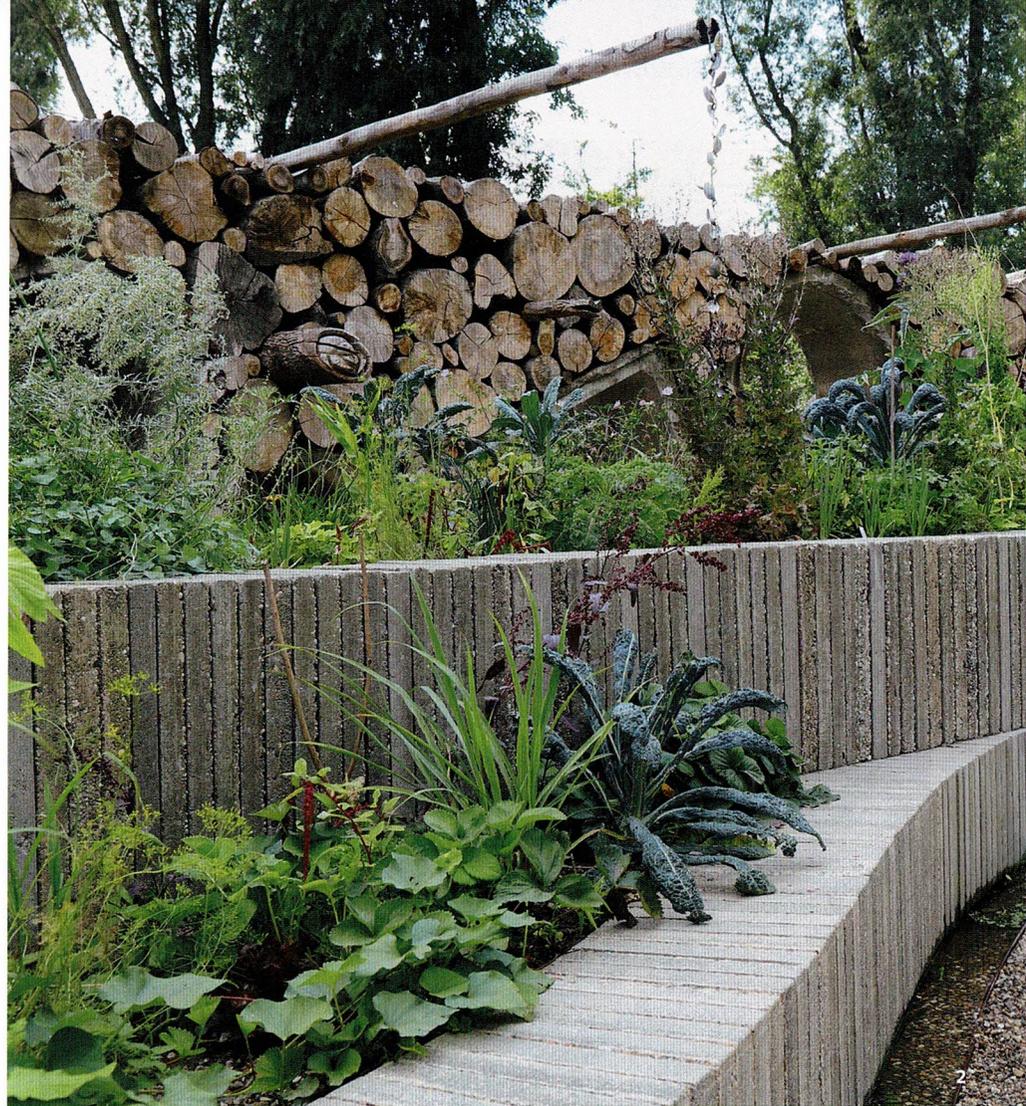


- 1 Massenströme der Primär- und Sekundärrohstoffe in Baden-Württemberg.
Abbildung: ISTE BW
- 2 Garten Wilde Weelde auf der Floriade in Amsterdam Almere, Waschbetonplatten, Kanalrohren und Altholz.
Fotos, soweit nichts anders angegeben, Katrin Korth

auch um lokale Bautraditionen und Wertschätzung für den Bestand. Ansätze für zirkuläres Bauen treffen den Zeitgeist, führen aber ein Nischendasein. Auch in der Landschaftsarchitektur steht zirkuläres Bauen noch am Anfang. Der Schwerpunkt liegt auf Recycling und wirkt bisher eher auf der technischen und weniger auf der gestalterischen Ebene.

Aktuelle Situation

Rund die Hälfte aller Abfälle sind derzeit Bau- und Abbruchabfälle. Im Jahr 2021 waren das deutschlandweit 231 Millionen Tonnen. Allein in Baden-Württemberg fielen dabei 40,9 Millionen Tonnen Bau- und Abbruchabfälle an, davon 28,6 Millionen Tonnen Boden und Steine sowie 12,3 Millionen Tonnen Bauschutt und Straßenaufbruch. Davon gelangten wiederum 6,6 Millionen Tonnen auf Deponien – zum Großteil, weil die Materialien schadstoffbelastet waren. Rund 23 Millionen Tonnen Boden und Steine wurden im Rahmen der Rekultivierungsverpflichtungen von Abbaustätten zur Verfüllung und Oberflächengestaltung verwendet. Gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz zählen solche Maßnahmen nicht als Deponierung, sondern als Verwertung. Die 12,3 Millionen Tonnen Bauschutt und Straßenaufbruch gelangten in die Stofftrennung und Sortierung. Schlussendlich kamen 11,7 Millionen Tonnen Recycling-Baustoffgemische heraus, davon 0,42 Millionen Tonnen als Zuschlag für Recycling-Beton und 2 Millionen Tonnen für die Asphaltherstellung. Der größte Anteil der aus dem Abbruch rückgewonnenen Recyclingbaustoffgemische – 9,3 Millionen Tonnen – landete im Straßen-, Wege- und Erdbau. Der Rohstoffbedarf betrug 2021 allein in Baden-Württemberg 100 Millionen Tonnen/Jahr. Die Situation in den folgenden Jahren ist vergleichbar. Rohstoffe werden vor allem für den Woh-



nungs- und Hochbau, den Verkehrswegebau und den Umbau der Energieversorgung benötigt. Die Deckung erfolgt aus Steinbrüchen, Baggerseen, Kiesgruben und Bergwerken. Folgende Abbaumengen wurden 2021 verzeichnet: 45,1 Millionen Tonnen Natursteine, 38 Millionen Tonnen Kiese und Sande, 7,8 Millionen Tonnen Zementrohstoffe, 3,2 Millionen Tonnen Steinsalz und 1,9 Millionen Tonnen Sonstige. Die Bilanzierung zeigt, dass nur knapp 12 Prozent der notwendigen Baustoffe aus der Wiederverwendung stammen. Unser Rohstoffhunger übersteigt die zur Verfügung stehenden Mengen aus dem Bestand um ein Vielfaches. Wir bauen dabei nicht nur CO₂-intensiv, sondern auch mit erheblichem Raubbau an Ressourcen. Da insbesondere das Thema der Wiederverwertung von Baustoffen in den letzten Jahren keine Rolle spielte, wurden und werden zudem zahlreiche Verbundbaustoffe produziert, die beim Abbruch nur entsorgt werden können. Der Anspruch, materialwirtschaftlich nachhaltiger im Sinne von Kreislaufwirtschaft zu handeln, muss uns deshalb alle deutlich stärker als bisher beschäftigen.

Zirkuläres Bauen

Wollen wir Kreislaufwirtschaftsansätze ernst nehmen, müssen wir weniger (und dafür das Richtige) bauen – reduce/vermeiden, zirkulär bauen – reuse/wiederverwenden und mehr recyceln, dabei aber den Anteil an Verfüllungen und Deponierungen deutlich verringern. Der mittlerweile weitgehendste Ansatz beim zirkulären Bauen, auch wenn er momentan noch eher theoretisch ist, ist der des Urban Mining. Ihm liegt zugrunde, dass sich die Menge der Materialien im Umlauf auf einem langfristig betrachtet nahezu konstanten Niveau befindet und so eine belastbare Planungsgrundlage für zukünftige Stoffströme bildet. Die Stadt lässt sich als umfassendes Baustofflager verstehen, in dem Rohstoffe gespeichert, verwendet und wieder entnommen werden können und Baustoffe sowie Produkte in möglichst geschlossenen Kreisläufen behandelt werden. Urban Mining bezieht den Gesamtbestand an langlebigen Gütern mit ein, um möglichst früh künftige Stoffströme prognostizieren zu können und bestmögliche Verwertungswege abzuleiten, noch bevor die Materialien als Abfall anfallen.



3 Bepflanzte Wand mit gebrauchten Ziegelsteinen, Garten Wilde Weelde auf der Floriade in Amsterdam Almere.

4 Alte Baumaterialien neu interpretiert, Garten Wilde Weelde auf der Floriade in Amsterdam Almere.



In der Landschaftsarchitektur steht in großem Umfang der Umbau und die Ertüchtigung unserer urbanen Freiräume an, um die öffentlichen Räume für die Klimawandelanpassung fit zu machen. Insofern sind die Prozesse von *reduce/vermeiden* und *reuse/wiederverwenden* auch für die Landschaftsarchitektur von großer Relevanz. Recycling ist bereits seit geraumer Zeit, ebenso wie im Tief- und Straßenbau, verbreitet. Rückbau- und Aushubmaterialien werden nicht selten vor Ort wieder eingebaut. Bisher werden die Recyclingansätze aber, vor allem bei kleineren Projekten, überwiegend den Unternehmen überlassen. Diese entscheiden letztlich, ob ausgebaute Materialien an eine der Erd- oder Baustoffbörsen gehen und wiederverwendet werden oder ob eine Deponierung erfolgt. Die Art und Weise unseres Ausschreibungs-

und Vergabewesens bedingt, dass in der Regel der Preis entscheidend ist; es sei denn, dass die ausschreibenden Stellen explizite Verwertungswege vorschreiben. Während bei großen Projekten Erdmassenmanagement bereits praktiziert wird, ist das bei kleineren Projekten noch die Ausnahme. Hier wird die neue Ersatzbaustoffverordnung deutliche Änderungen bringen. Generell müssen wir uns jedoch immer die Frage stellen, wie erreicht werden kann, dass bei einem Umbau die Menge an Abfällen verringert wird, welche vorhandenen Materialien und Produkte direkt oder mittelbar und welche neuen Materialien und Produkte zu einem späteren Zeitpunkt wiederverwendet werden können und wie umfassend ein Umbau überhaupt sein muss. Die benannten Fragen gehen über Recycling deutlich hinaus und betreffen

nicht nur die Ausschreibungspraxis oder das Massenmanagement auf der Baustelle, sondern auch grundlegende gestalterische Fragestellungen und damit die grundsätzliche Entwurfspraxis. All das lässt sich mit dem Begriff *Re-Use* Konzepte in der Landschaftsarchitektur umschreiben, der sich zunehmenden Interesses in den Fachdebatten erfreut.

In privaten Projekten, insbesondere bei privaten Gärten, ist das Wiederverwenden von Baustoffen schon seit längerem ein Thema. Das hat einerseits mit der Entsorgung und Separierung von Materialien zu tun, was kleinmaßstäblich in der Regel aufwendig ist, aber auch mit rechtlichen Aspekten. Die Wiederverwendung von gebrauchten Werkstoffen ist privat einfacher, da die Gewährleistung von Haltbarkeit anders geregelt werden kann. Dazu kommt, dass im privaten Garten der Anteil der Eigenleistung oft höher ist, was meist auch für höhere Wiederverwendungsquoten sorgt. Eine unrühmliche Ausnahme bei den Privatgärten sind allerdings die klassischen Einfamilienhaus-Neubaugebiete, in denen die Einfahrten und Restgärten mit neuem Betonpflaster oder Natursteinschotter und Graniteinfassungen aus China versiegelt werden. Bei größeren, in der Regel öffentlichen Projekten fehlen momentan die Erfahrungswerte zur Haltbarkeit und Belastbarkeit. Zwar ist die Prüfung gebrauchter Werkstoffe hinsichtlich ihrer Einsatzfähigkeit deutlich einfacher als im Hochbau, dennoch ist der Umgang mit Gewährleistungsfristen aufgrund kürzerer Haltbarkeitszeiten bisher nur teilweise geklärt. Dazu kommt, dass Planungs- und Bauabläufe anders gestaltet werden müssen. Die geänderte Entwurfs- und Ausführ-

rungspraxis für zirkuläres Bauen umfasst mehrere Aspekte:

1. Entwurfsprozess: Es steht nicht das finale Entwurfsobjekt, sondern der Entwurfsprozess im Vordergrund. In diesem sogenannten parametrischen Entwerfen werden konstante und veränderliche Entwurfs-elemente idealerweise als digitale und damit leicht veränderliche Parameter innerhalb von definierten Systemregeln definiert. Die Parameter können untereinander korrespondieren. Wenn ein Parameter verändert wird, so reagieren alle anderen – über assoziative Verknüpfungen und Abhängigkeiten. Diese assoziativen Verknüpfungen und die Abbildungen der Abhängigkeiten werden handlungsleitend.
2. Veränderte Planung innerhalb der Leistungsphasen: Parametrische Planung funktioniert anders als die gewohnten Prozesse in Leistungsphasen. Die Planung definiert ein Entwurfsergebnis, welches mit Abschluss des Entwurfs noch nicht final feststeht, wenn beispielsweise die Verfügbarkeit bestimmter Materialien nicht geklärt werden kann.
3. Flexibilisierung des Bauprozesses: Planende und Ausführende müssen partnerschaftlich und prozessual zusammenarbeiten und gemeinsam Lösungen finden. Möglicherweise müssen bis kurz vor Fertigstellung noch Anpassungen vorgenommen und Entscheidungen getroffen werden, etwa wenn sich Optionen bei
4. Vergabeprozesse: Die Vergabeprozesse müssen so angepasst werden, dass beispielsweise mit Funktionalausschreibungen Zielvorgaben für Projekte beschrieben werden, die Raum für Anpassungen lassen.
5. Platzbedarf: Zirkuläres Bauen erfordert mehr Platz. Notwendig ist Lagerplatz für Materialien und Erdstoffe. Das erfordert gut abgestimmte Bauprozesse, gleichzeitig Anpassungen bei der Rechtslage. Das Prinzip, dass ausgebaute Baustoffe zur Zwischenlagerung nur innerhalb einer Baustelle gelagert werden können und zum Abfall werden, wenn sie die Baustelle verlassen, widerspricht dem Ansatz zirkulären Bauens.
6. Logistik: im privaten Bereich gibt es mittlerweile einen regen Materialhandel über digitale Börsen, etwa Kleinanzeigen oder Börsen für historische Baustoffe. Dazu kommen für große Maßnahmen Erdstoffbörsen, die durch private Anbieter betrieben werden. Diese Systeme müssen weiter ausgebaut und besser miteinander verknüpft werden, insbesondere auch regional.
7. Normen und Richtlinien: Mit der neuen Ersatzbaustoffverordnung sollen Rechtsunsicherheiten behoben, administrative Vorgänge verringert und die Wettbewerbschancen bei bundesweiten Bau- und Lieferleistungen erhöht werden, indem länderspezifische Regelungen auf-

gehoben werden. Von der Recyclingindustrie gibt es seit längerem die Forderung, dass Recyclingbaustoffe oder reuse-Baustoffe gleichwertig zu neuen Baustoffen behandelt werden. Solange es aber keine verbindlichen Vorgaben gibt, dass diesen Baustoffen der Vorrang vor neuen Baustoffen zu geben ist, wird allein aus Kostengründen weiter Primärbaustoffen und neuen Materialien der Vorrang gegeben.

8. Wiedereinbaubarkeit und Reparierbarkeit: Stand der Technik sind verschiedentlich gebundene Bauweisen oder Verbundwerkstoffe, weil diese länger haltbar sind, sie besser den Normen entsprechen oder einfacher zu verarbeiten sind. Notwendig ist hier eine Neuausrichtung der Bauweisen, die explizit berücksichtigt, dass Reparaturen einfach möglich sein können, auch wenn Arbeitsweisen mit mehr reiner Arbeitszeit teurer sind.
9. Positive Beispiele: Notwendig sind Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit. In den sozialen Medien gibt es mittlerweile Netzwerke mit Ideen und Tipps. Wichtig wären solche Netzwerke auch für öffentliche Projekte. Ebenso notwendig ist die Veröffentlichung von guten gebauten Beispielen in den Fachmedien. Empfehlenswert wären Beispielgärten bei Gartenschauen.

Zirkuläres Bauen in größerem Maßstab rechnet sich unter Zugrundelegung der heutigen Kostenkriterien für das Bauen zumeist

WELTNEUHEIT

GREEN & CLEAN

Bis zu 72 % Energie sparen!

Vervierfachen Sie die Laufzeit Ihres E-Trägerfahrzeugs.

sweezy.de



Sie haben ein elektrisches Trägerfahrzeug?
Dann lernen Sie Sweezy® kennen:



bema®

Sauber auf der ganzen Linie.



5 Baumateriallager in Kehl, ein Fundus für die Wiederverwendung.
Foto: Marina Hagenreiner

6 Wasserzugang an der Altrhein-Promenade in Kehl, Wiederverwendung von gebrauchtem Granitpflaster und Bordsteinen.

7 Umgestaltung eines privaten Hofes, vorher komplett mit Verbundpflaster versiegelt, Neugestaltung mit gebrauchten Sandsteinen.



noch nicht. Die Wiederaufbereitung von Baustoffen und Materialien ist teurer als der Einsatz neuer Materialien, was vor allem daran liegt, dass die Arbeitszeit für Ausbau, Aufbereitung und Wiedereinbau ins Gewicht fällt und Lebenszykluskosten von Baustoffen und Produkten nicht eingepreist werden. Ein Ansatz wäre hier beispielsweise die Berücksichtigung einer Zirkularitätsrate, die das Verhältnis der zirkularen Verwendung von Materialien zur gesamten Materialverwendung beschreibt und anzeigt, wenn Sekundärmaterialien primäre Rohmaterialien ersetzen sowie Umweltauswirkungen aus dem Abbau von Primärmaterial vermieden werden. In die gleiche Richtung zielen Umwelt-Produktdeklarationen beziehungsweise Ökobilanzen, die neben technischen Eigenschaften die Lebenszykluskosten eines Produktes beschreiben (Rohstoffarten und -mengen, Verarbeitung/Energieeinsatz, die voraussichtliche Lebensdauer sowie die Wiederverwendungsfähigkeit). Auch wenn zirkuläres Bauen aufgrund der beschriebenen Situation aktuell immer noch eine Nische einnimmt, ist es in Bezug auf die gesellschaftliche Verantwortung für Städte und Unternehmen dennoch eine gute Investition, vor allem aus der Vorbildwirkung heraus. Ein weiterer Aspekt ist die Bewahrung lokaler Bautraditionen und die Wertschätzung für den Bestand, die zunehmend auch in der Gesellschaft einen höheren Stellenwert gewinnt. Außerdem ist es wichtig, dass mit zirkulären Ansätzen möglichst schnell Erfahrungen gesammelt werden, um die Normenlage anzupassen sowie konkretere Kriterien für zirkuläres Bauen zu entwickeln.

Anwendungsmöglichkeiten und Beispiele

Nachfolgend sind einige Anwendungsmöglichkeiten für re-use-Konzepte aufgeführt:

- Recycling bei Tragschichten für ungebundene Tragschichten oder Frostschuttschichten im Straßen- und Wegebau, Betonungsmaterial für Sportplatztragschichten,
- Recycling bei Steinzuschlägen oder bei Beton,
- Natur- und Betonpflastersteine aus regionalen Abrissbaustellen
- Verwendung neuwertiger Restposten oder Fehlproduktionen, die nicht mehr verkaufbar sind und entsorgt worden wären,
- Boden- und Erdmassenmanagement,
- Wiederverwendung von Natursteinen und Natursteinschotter auf der Baustelle,
- Recycelter Kunststoff zum Beispiel für Holzersatzprodukte wie Bänke oder Palisaden,
- Wiederverwendung von Erdstoffen für Dämme, Hinterfüllungen, Überschüttungen, Verfüllungen,
- Recycling-Blähgranulat und Recycling-Ziegel bei Dachbegrünungen, Schotterrasen, Dachgartensubstraten,
- Holz aus einheimischer oder europäischer, zertifizierter Produktion anstatt Tropenholz,
- Wiederverwendung von Holz,
- Vermeidung von Verbundbaustoffen,
- Vermeidung von gebundenen Pflasterbauweisen.

Während Natursteine sich meistens gut für eine Wiederverwendung eignen, ist die Wiederverwendung von Betonsteinen oder Beton aufwendiger, unter bestimmten Rahmenbedingungen dennoch gut möglich. Generell verlagert sich bei Wiederverwendung der Aufwand von den Produktionskosten hin zu höherem Planungs- und Logistikaufwand sowie zu höheren Personalkosten bei der Verarbeitung. Dazu braucht es einen Umgang mit der Unklarheit, welche Materialien in welcher Menge zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung stehen. Deshalb sind eingeschränkte Planbarkeit und logistischer Aufwand bei Beschaffung und Lage-

rung der größte Hemmschuh für die Umsetzung. Wenn man sich aber auf das Abenteuer zirkulären Bauens einlässt, eröffnen sich gestalterische Optionen, die öffentlichen wie privaten Räumen eine individuelle und besondere Note geben können.

Persönliche Anmerkung

Ich könnte in den letzten Jahren bei verschiedenen privaten und öffentlichen Projekten neben Recycling-Strategien re-use-Ansätze verfolgen. Diese Ansätze waren manchmal rein funktional, daneben aber auch gestalterisch intendiert. So gibt es in Kehl, wo ich Tiefbau- und Grünflächenamtsleiterin war, einen Lagerplatz für Natursteinmaterialien aus größeren Abbruchmaßnahmen der Stadt. Bordsteine aus Naturstein, Sandstein- und Granitpflaster sowie Sandsteinplatten fanden sich dort reichlich und wurden punktuell bei Projekten eingesetzt. Ein Beispiel war die Umgestaltung des Altrheins, wo die Wasserzugänge aus gebrauchtem Naturstein (Bordsteine und Kleinpflaster) errichtet wurden. Einen umfassenderen Ansatz verfolgte ich bei einem privaten Projekt, für welches komplett gebrauchte Natursteine verwendet wurden und diese entsprechend der Verfügbarkeit der Materialien auch die Gestaltsprache bestimmten. Bei meinem aktuellen Großprojekt, dem Umbau des Europaplatzes in Tübingen, wurde in Abstimmung mit dem Umweltamt ein umfassendes Erdmassenmanagement umgesetzt, mit dem Ziel möglichst viel Erdmassen gezielt und unter Berücksichtigung der Belastungsklassen wieder einzubauen. Im angrenzenden Park wird gebrauchter Naturstein verwendet, so in den begleitenden Wegeinfassungen, auf befestigten Flächen und für Mauern. Der vorhandene Spielplatz, der baustellenbedingt umziehen musste, wurde unter Verwendung der vorhandenen Elemente neu aufgebaut. Dazu bin ich immer auf der Suche nach den im Text beschriebenen besonderen gestalterischen Optionen von re-use-Konzepten. Fündig wurde ich unter anderem auf der Expo-Floriade in Amsterdam Almere, wo die Initiative Wilde Weelde einen temporären Schaugarten mit gebrauchten Mate-



8 Abbau des Piratenspielplatzes im Anlagenpark Tübingen.

Foto: bhmp



9 Aufbau des neuen Spielplatzes in Tübingen unter Verwendung der vorhandenen Spielgeräte vom Piratenspielplatz.

Foto: Anne Faden

rialien angelegt hat. Vor allem dieses Beispiel ist eine Inspirationsquelle für weitere Projekte.

QUELLEN

Jahresbericht 2022/2023 des Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e. V.

Umweltbundesamt: Urban Mining, abgerufen unter <https://t1p.de/1bd6y>

Zirkuläre Konzepte in Planung und Bau: von competitionline.com, <https://t1p.de/540rt>



■ Dr. Katrin Korth

Inhaberin StadtRaumStrategien,
Waldstr. 24, 77839 Lichtenau
katrin.korth@stadtraumstrategien.de