

Farbcode & Glossar

Bestand = schwarz

existing = black

Instandhaltung, Bewahrung und Pflege des Bestehenden
preservation, maintenance and care of the existing
Abriss vermeiden, bestehende Bausubstanz in möglichst grossem Umfang erhalten, vor Ort weiter nutzen und pflegen (mittels Reinigung & Auffrischung) ist die nachhaltigste Massnahme im Bauen.
Oberflächenerneuerung (z. B. Kalk-, Lehm- oder Farbanstrich) als Erhaltungsmassnahme ist dem Bestand zuzuordnen.

Reparatur = blau

repair = blue

Instandsetzung, (lat. reparare = wiederherstellen),
Wiederherstellung des Bestehenden
refurbishment, restoration of the existing
> Unter Reparatur wird der Vorgang verstanden, bei dem ein defektes Objekt/Bauteil in einen funktionsfähigen Zustand zurückversetzt wird.
Nicht reparierfähige Stellen (z. B. durch Materialermüdung oder Fäulnis) werden soweit als nötig ersetzt.

Wieder- & Weiterverwendung = grün

reuse & repurposing = green

Beschreibt das Prinzip, Rohstoffe und Schadstoffemissionen einzusparen, indem ein an einer Stelle nicht mehr benötigtes (und damit erneut verfügbar gewordenes) Material an anderer Stelle eingesetzt wird.
> Bei der Wiederverwendung verwendet man das Bauteil wieder wie zuvor; es behält Form und Funktion (Beispiel: Alte Türbeschläge kommen an neuen Türen wieder zum Einsatz). Bei der Weiterverwendung bleibt die Form des Bauteils erhalten, seine Funktion ändert sich (Beispiel: Dachziegel werden als Randbegrenzung für Grünflächen eingesetzt).

Wieder- & Weiterverwertung = Orange

recycling & reprocessing = orange

Beschreibt das Prinzip, der Auflösung von Form und Funktion durch die Produktionsprozesse. Rohstoffe können damit eingespart werden. Energieaufwand und Schadstoffemissionen sind vergleichbar mit der Neuproduktion (Beispiel: CO₂-Bilanz von rezykliertem Beton). Die Farbe Orange ergibt sich aus Gelb (für Abbruch) und Rot (für Neu).

Neu = Rot

new = red

Neu hergestellte Bauteile und Baustoffe aus überwiegend neuem Rohstoff. Der Verbrauch (statt Gebrauch) von nicht erneuerbaren Ressourcen gilt es zu vermeiden. Wo neue Bauteile und Baustoffe zum Einsatz kommen, sind diese mit kreislauffähigem Material und Konstruktionssystem auszuführen (Beispiel: schadensfrei rückbau- und trennbare Konstruktionen, natürliche Materialien wie Lehm und Holz).

Abbruch = Gelb

demolition = yellow

Beschreibt den Rückbau und die Entfernung von Bauteilen und Baustoffen. Ziel ist eine möglichst schadensfreie Demontage, damit die Wieder- und Weiterverwendung von Bauteilen in grosser Menge möglich bleibt. Bei der Destruktion, dem Abriss ist für die Wieder- und Weiterverwertung auf eine möglichst sortenreine Trennung zu achten. Den Abriss und die Entsorgung auf der Deponie gilt es zu vermeiden. Abbruch bietet auch Möglichkeiten zur Klärung des architektonischen Charakters eines Gebäudes und der Verbesserung der Gesundheit durch Entfernung synthetischer Baustoffe (Beispiel: abgehängte Decken, synthetische Lacke).

01 & 02 Beginn der Forschung über Bauabfälle und Abbruchteile: Abfallforensik als Hands-On-Konstruktionsunterricht im Bachelorstudiengang Architektur. Archäologie und Bauforschung bedienen sich seit jeher der Methode der zeichnerischen Erfassung und Dokumentation von baulichen Relikten. Die sorgfältige Bestimmung und Zuordnung der Teile in ein neues (mögliches) Ganzes erlaubt die (Teil-)Rekonstruktion des fragmentarisch Vorhandenen und Rückschlüsse über Mengen, Funktion und Gestaltung des möglicherweise Gewesenen. Abbruch (Gelb) wird auf der Abfallsortieranlage dokumentiert und als Musterhaus rekonstruiert. Universität Liechtenstein, Basic Studio Upcycling (1. & 2. Jahr), WS 2020/21; D. Stockhammer mit G. Dimitrova, D. Jüngling, U. Mayer; VFA Sortieranlage Sennwald, Schweiz.

Bildnachweis: Abb. 01 Plan «Abfallarchäologie», Zusammenstellung der Abbruchteile, D. Stockhammer, aus Studierendenarbeiten im Basic Studio Upcycling, WS2020/21, D. Jüngling, U. Mayer, D. Stockhammer / Abb. 02 Foto, D. Stockhammer, WS2020/21

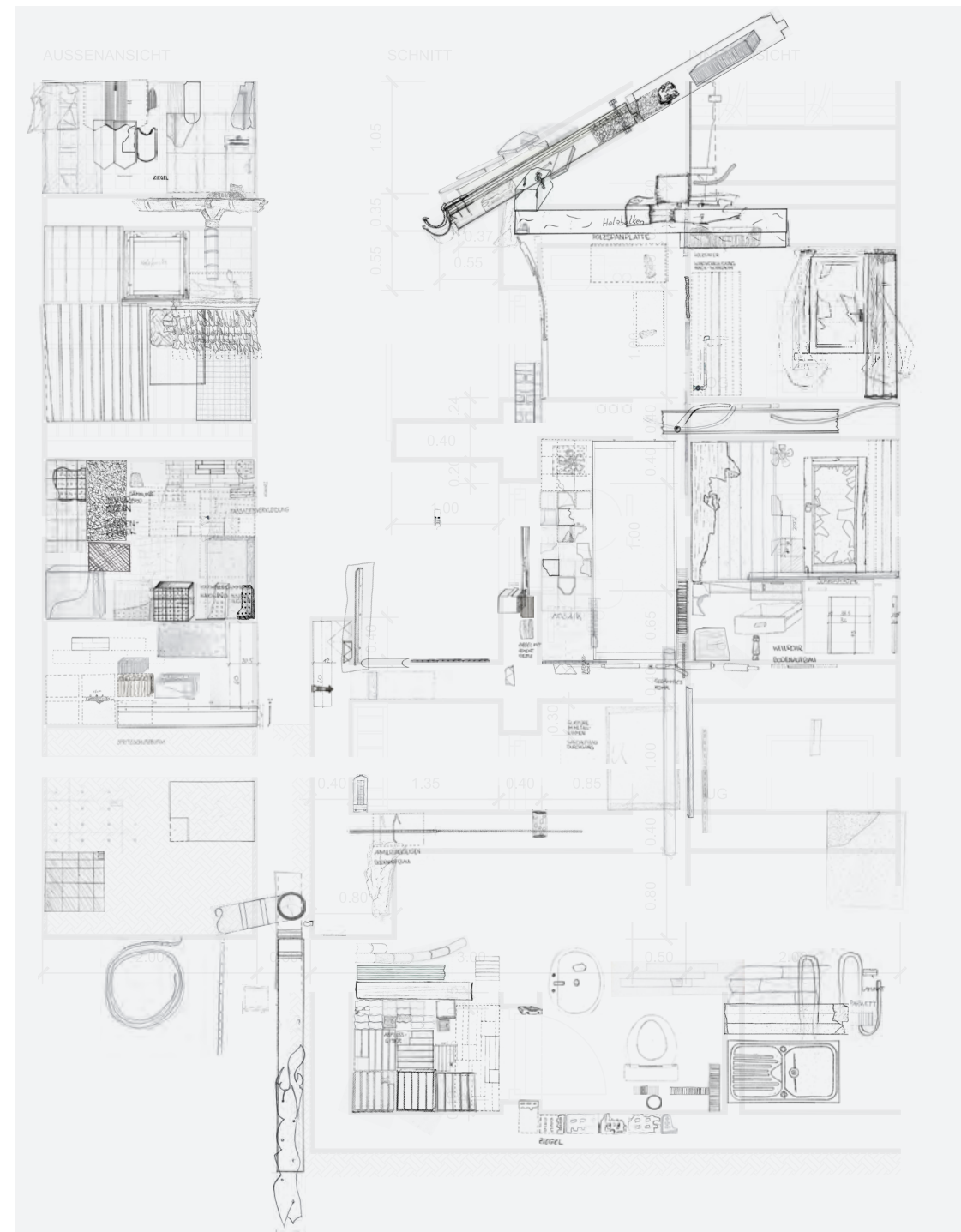


01

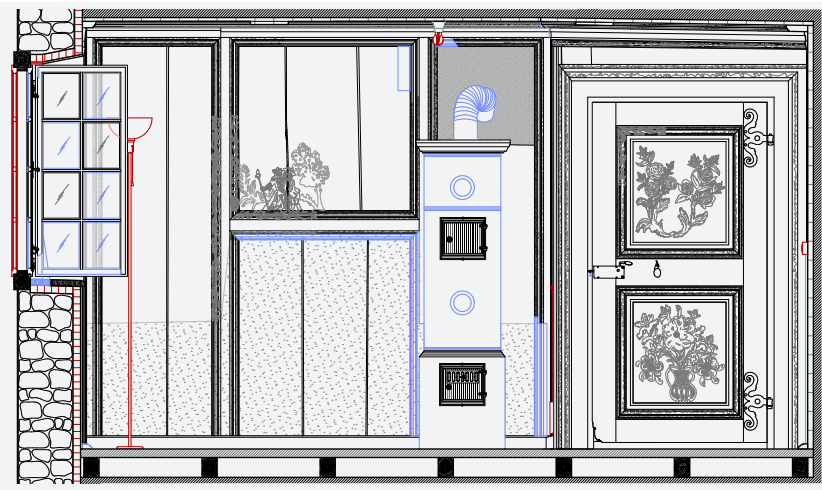
Daniel Stockhammer & Csaba Tarsoly Farbcode «Bluegreen»: Zur Nachhaltigkeit und (Plan-) Darstellung einer wieder- entdeckten Baukultur

Die Auswirkungen einer auf Verbrauch basierenden (Bau-)Wirtschaft zeigen ein Umdenken auf vielen Ebenen des wirtschaftlichen Handelns. Zero-Waste-Initiativen, Repair- und Secondhandbewegungen beginnen allmählich ihre Wirkung auch in Forschungs- und Bauprojekten zu entfalten. Es zeigt sich: Die Transformation zu einer zukunftsfähigen Bauwirtschaft kann nur mit der Integration von Baubeständen, deren Pflege, Weiterentwicklung sowie Rückführbarkeit in geschlossene Bauteil- und Stoffkreisläufe gelingen. Kategorien der Moderne wie «Neu», «Abbruch» und «Alt», die sich als Denk- und Planungsmuster bis heute in der Plandarstellung manifestieren, reichen nicht mehr aus. Sie müssen aufgeweicht und um (weitgehend verlorengegangene) Erhaltungskonzepte wie Pflege, Reparatur, Wieder- und Weiterverwendung erweitert werden¹ – im Denken, Darstellen, Vermitteln und Bauen von Architektur.

1 Zur Wiederentdeckung von Bauhaltungsmassnahmen beigetragen hat u. a. auch ein Tagungsband aus der ICOMOS Heftenreihe von Hartwig Schmidt (Hrsg.): Das Konzept «Reparatur». Ideal und Wirklichkeit, in: ICOMOS, Hefte des Deutschen Nationalkomitees XXXII, München 2000.



02



04

Das (historisch sehr träge) Bauwesen blieb von industriellen Prozessen, und damit auch vom Dogma der Neuherstellung und des Einmalgebrauchs, vergleichsweise lange unberührt. «Vielleicht gibt es die Chance», so Uta Hassler: «[...] ein System nicht der Perfektionierung zu verfolgen, sondern des intelligenten Gebrauchs des Fehlerhaften»² und Gebrauchten. Statt also mehr Neues noch optimierter – und damit meist auch anfälliger und kurzlebiger – herzustellen, muss das materiell und immateriell Vorhandene wieder im Zentrum unserer Gestaltungsarbeit stehen.

Das wichtigste Kommunikationsmittel zur Gestaltung und Umsetzung von Architektur ist der Bauplan. Im Gegensatz zur Schrift (-sprache) ist die Sprache und Lesbarkeit von Plänen kulturübergreifend. Baupläne aus Indien können in Europa ebenso gelesen werden wie in Südamerika.³ Das Darstellungsprinzip von Massstäblichkeit, Grund- und Aufriss funktioniert seit Jahrhunderten, ist kulturübergreifend verständlich und verändert sich wenig. Das gemeinsame Bestreben im nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und Beständen bedarf auch der Weiterentwicklung und Etablierung dieser Kommunikationsmittel. «Bluegreen» erweitert den normativen Farbcode als Darstellungswerkzeug um Blau (für intelligente Reparatur) und Grün (für die kluge Wieder- & Weiterverwendung). Der Farbcode ist ein Ergebnis aus der Beschäftigung mit Baubestand und Bestandteilen sowie die Bemühungen um eine bessere Verständigung und grafisch messbare Nachhaltigkeit im Entwurfs- und Planungsprozess.

2 Hassler, Uta: Umbau, Sterblichkeit und langfristige Dynamik, in: Uta Hassler (Hrsg.): Umbau. Über die Zukunft des Baubestandes. Berlin 1999, S. 39–59, hier: S. 56.

3 Auf den Plan als transkulturelles Werkzeug verweist beispielsweise Annette Spiro in ihrem Vorwort «Der Bauplan, Alphabet und Nagelprobe», in Spiro, Annette; Ganzoni, David (Hrsg.): Der Bauplan. Werkzeug des Architekten. Zürich 2013.



05

03 Weiterbauen und Wiederverwenden: Beispiel einer frühen architektonischen Bricolage aus Bestandserhaltung und wiederverwendeten Bauteilen. Ehemalige Hoteldependance in Walenstadt, Schweiz; Umbau von Peter Märkli, Zürich 1992.

Bildnachweis: Foto, D. Stockhammer, 05.03.2024

04 Zur Darstellung einer wiederentdeckten Baukultur: Reparieren (blau) statt Abbruch (gelb)

Bildnachweis: Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, SS/24 «UPEND». Studentinnen: Cosima Beck, Michelle Bösch, Patricia DeFranceschi, Nina Gragl, Lara Jäger

05 Konzept Reparatur: Morsches Flügelholz am historischen Fenster wird partiell erneuert. Klug konstruierte Fensterflügel verwenden für exponierte (untere) Teile ein beständigeres Holz als beim witterungsgeschützten Teil oben.

Bildnachweis: Foto, D. Stockhammer, 05.03.2024



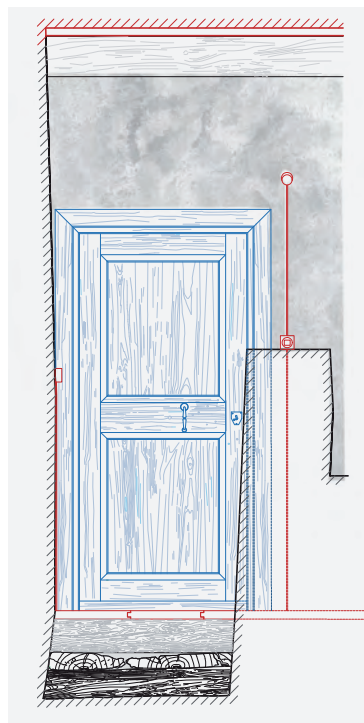
03

Zur Notwendigkeit einer gemeinsamen Darstellungssprache

Für technische Zeichnungen herrscht in vielen europäischen Ländern Konsens über die Verwendung des Farbcodes «Yellowred»⁴; als vermutlich kleinster gemeinsamer Nenner bei der Unterscheidung zwischen Neubau (Farbe Rot) und Baubestand (Farbe Schwarz). Gelb wird meist für Abbrucharbeiten verwendet. Diese Entscheidung basiert vermutlich auf der Idee, dass das Gelb des Abbruchs sich optisch zurücknimmt und allmählich verschwindet, während das neu hinzugefügte Rot als Signalfarbe deutlich sichtbar wird. In Bezug auf Schnitt- und Grundrissdarstellungen kann eine verzerrte Wahrnehmung entstehen: In Grundrissen überwiegt bei Umbauten beispielsweise der rote Innenausbau, die oberste dünne Schicht des neuen Belages, die neue Toilette. Auch wenn der substanzielle Anteil darunter, das Tragwerk, die Geschosdecke und Fassade erhalten bleiben – scheint der Neuanteil grösser als in der Schnittdarstellung. Themen der Reparatur, der Wieder- und Weiterverwendung von Baumaterialien bilden nach wie vor die Ausnahme. Praktische Umsetzungen im Bau- und Planungswesen zählen noch immer zu den Pionierarbeiten. Die Darstellung solcher Pläne ist entsprechend experimentell und noch weitgehend unabgesprochen.

Einige Büros⁵ verwenden beispielsweise die Farbe Rot für Abbrucharbeiten; vermutlich da Rot häufig mit der Kennzeichnung von Fehlern und der Korrektur assoziiert wird. Ähnlich wie beim Korrigieren von Texten, werden Fehler oder die zu beseitigenden Elemente mit roter Farbe markiert. Das Architekturbüro Lendager Group in Kopenhagen, Vorreiterin in der grossmassstäblichen Wiederverwendung von Baumaterialien, kennzeichnet den Abbruch mit Rot, während das Neue in Schwarz und der Bestand in Grau dargestellt werden. Die Wahl von Schwarz zur Darstellung des Neuen bietet den Vorteil, dass die räumliche Lesbarkeit der Pläne durch den geringen Kontrast zu Grau nicht beeinträchtigt wird.

In Paris betreffen 70 % der eingereichten Baugenehmigungen Transformationsprojekte – Anteil zunehmend. Die Ausstellung «Conserver Adapter Transmettre» im Pavillon de l'Arsenal in Paris in 2023 zeigte innovative Beispiele im Umgang mit der bestehenden Bausubstanz und Stadtstruktur. Die Entwürfe der verschiedenen Büros wurden zur leichteren Lesbarkeit vereinheitlicht und neu gezeichnet: Auch hier ist der Bestand Schwarz und der Abbruch Rot, das Neue – ob Gebautes, Mobiliar oder Vegetation – wird hingegen in einem frischen Blau dargestellt. Das Büro NRAU in Paris benutzt ebenfalls Blau für die neuen Teile, um möglicherweise eine bessere Einheit mit dem Schwarz des Bestandes zu bilden. Für Abbruch wird die Komplementärfarbe Gelb verwendet.



06

⁴ Hintergründe dazu liefert etwa: Boesch, Martin; Lupini, Laura; Machado, João F. (Ed.): Yellowred. On Reused Architecture. Mendrisio Academy Press, Accademia di architettura, Mendrisio 2017.

⁵ Eine Anfrage bei Architekturbüros aus allen europäischen Ländern kamen etwa zwei Drittel an Antworten zurück.

06 Reparieren (blau), Teilersatz und Ergänzung (rot)

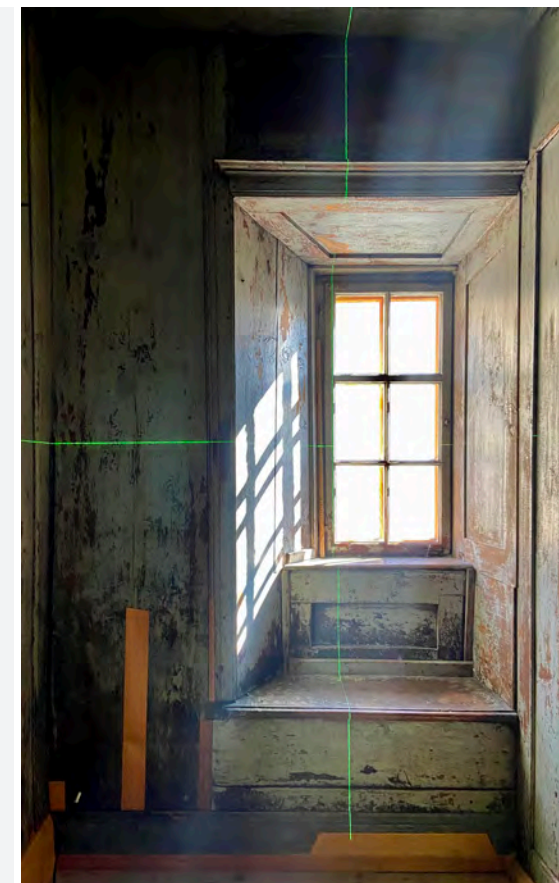
Bildnachweis: Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, SS/24 «UPEND». Student:innen: Chandima Hewage, Keshav Seeraz



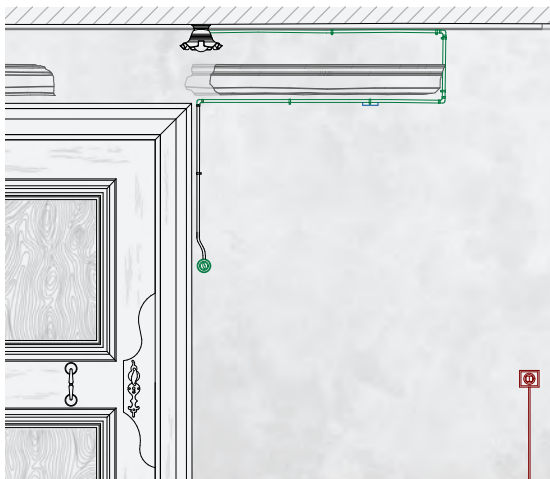
07

07 & 08 Flicken und Ergänzen (blau)

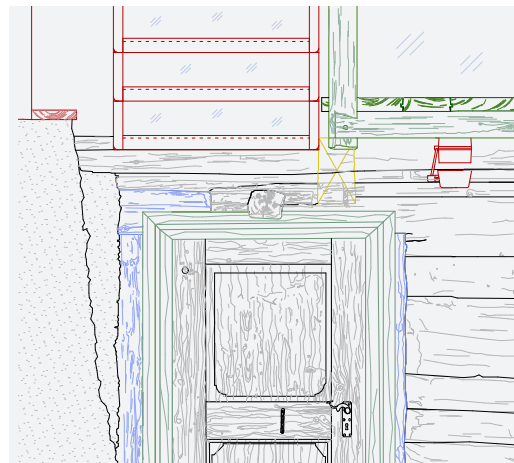
Bildnachweis Abb. 07: Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, SS/24 «UPEND». Student:innen: Aleksandar Bacinski, Valeria Klein / Abb. 08: Foto, Valeria Klein 07.03.2024



08



09



10

09 Erneuern (rot) und Wiederverwenden (grün). Erneuerung elektrischer Leitungen, Aufputz unter Verwendung wiederverwendeter Materialien (historischer Lichtschalter und Metallrohre).

Bildnachweis: Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, SS/24 «UPEND». Student:innen: Tugba Tan, Kader Ünsal

10 Anbau im Bestand: Erhalten (Schwarz) und Reparieren (Blau) statt Abbruch (Gelb); Wiederverwenden (Grün), Neubau (Rot) wo nötig.

Bildnachweis: Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, SS/24 «UPEND». Student:innen: Cosima Beck, Michelle Bösch, Patricia Defranceschi, Nina Gragl, Lara Jäger

11 Leitbildwechsel im Entwerfen: Bauteilinventar als Ausgangslage für den Entwurf.

Bildnachweis: Gruppenarbeit, Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, WS22/23 «Re is more».

Foto: Mustafa Karaaslan

Ein weiteres Beispiel hierfür ist Estudio Herreros in Madrid, das zahlreiche Wohngebäude und Kunstgalerien umgebaut, die Pläne jedoch nur selten publiziert hat. Bürointern wird die Farbe Rot für Abbruch verwendet, neue Elemente werden schwarz dargestellt.

Diese unterschiedlichen Ansätze verdeutlichen die Pionierphase in Bestandsfragen und ihre individuelle Auslegung in der Plandarstellung und Farbcodierung – ebenso aber auch den Bedarf nach Standardisierung und Erweiterung einer gemeinsamen Darstellungssprache.

Farbcode «Blaugrün/Bluegreen»: Konsolidierung durch Erprobung

Neben dem Erfahrungsaustausch mit Architektinnen und Architekten aus der Wiederverwendungspraxis, erproben wir im Entwurfsstudio Upcycling der Liechtenstein School of Architecture seit mehreren Semestern die Verwendung eines erweiterten Farbcodes (siehe Glossar am Anfang des Aufsatzes):

Schwarz, Gelb, Rot: Als Grundlage dient uns die Schweizer Norm (SIA 400:2000) mit dem weit verbreiteten Farbcode Schwarz (bestehend), Gelb (Abbruch) und Rot (Neu); siehe z.B. Abb. 10.



11

12 (Optische) Messbarkeit und Vergleichbarkeit von Nachhaltigkeit: Der Anteil wieder- und weiterverwendeter Bauteile (grün) soll gegenüber neu einzusetzen- den Baumaterialien (rot) in der Schnittdarstellung überwiegen.
Bildnachweis: Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, WS22/23 <<Re is more>>, MSc-Studentin: Charlie Flotho

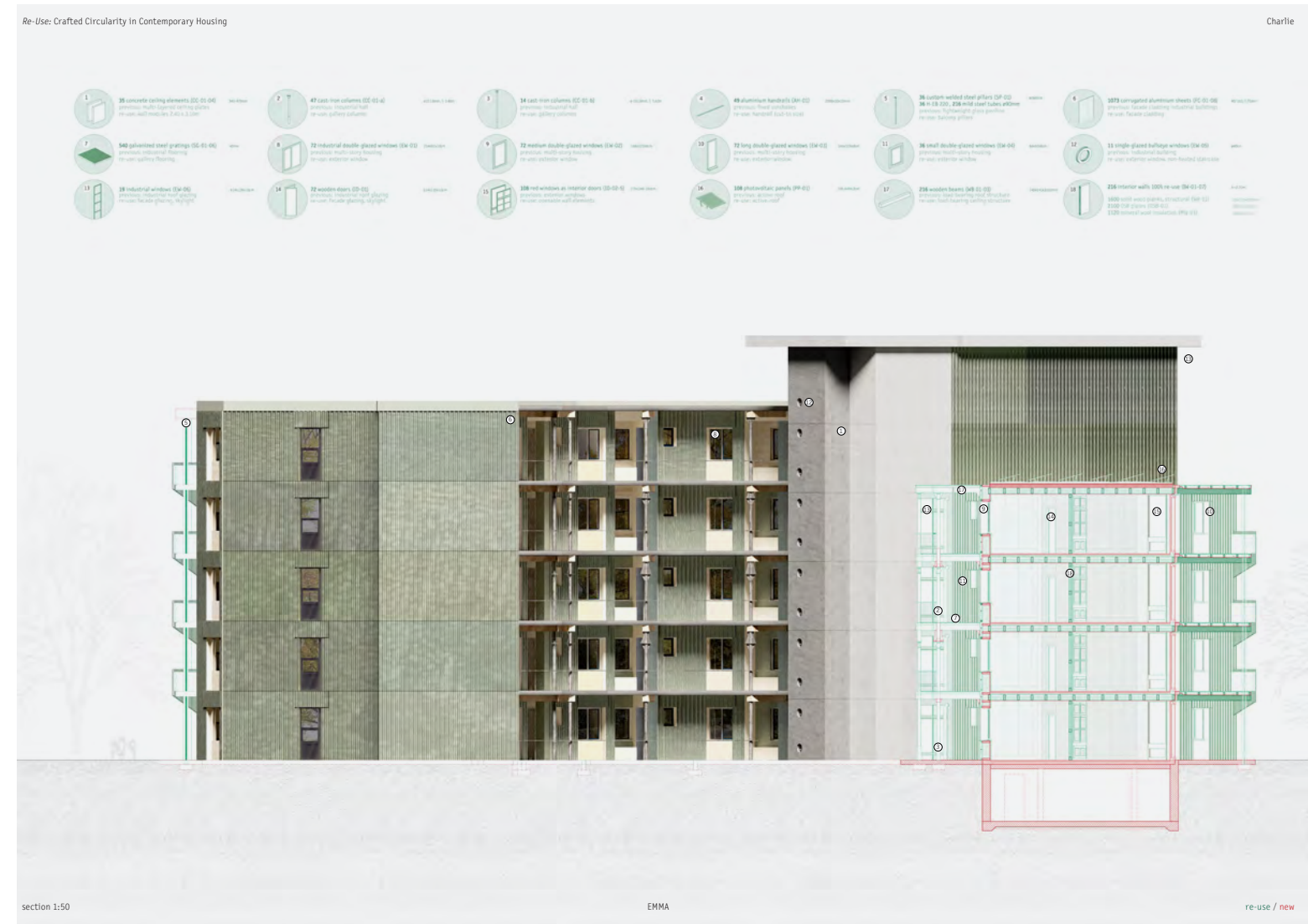
Dabei gilt der Grundsatz, dass dem Bestandserhalt (am Ort) die höchste Priorität einzuräumen und damit die verbreitete Darstellungs- farbe Schwarz so weit wie möglich einzusetzen ist. Hierdurch ergibt sich bereits die erste Frage: Wie soll ein Bauteil gekennzeichnet werden, wenn es weder vollständig erhalten noch ersetzt, sondern nur teilweise ersetzt, also repariert werden soll?

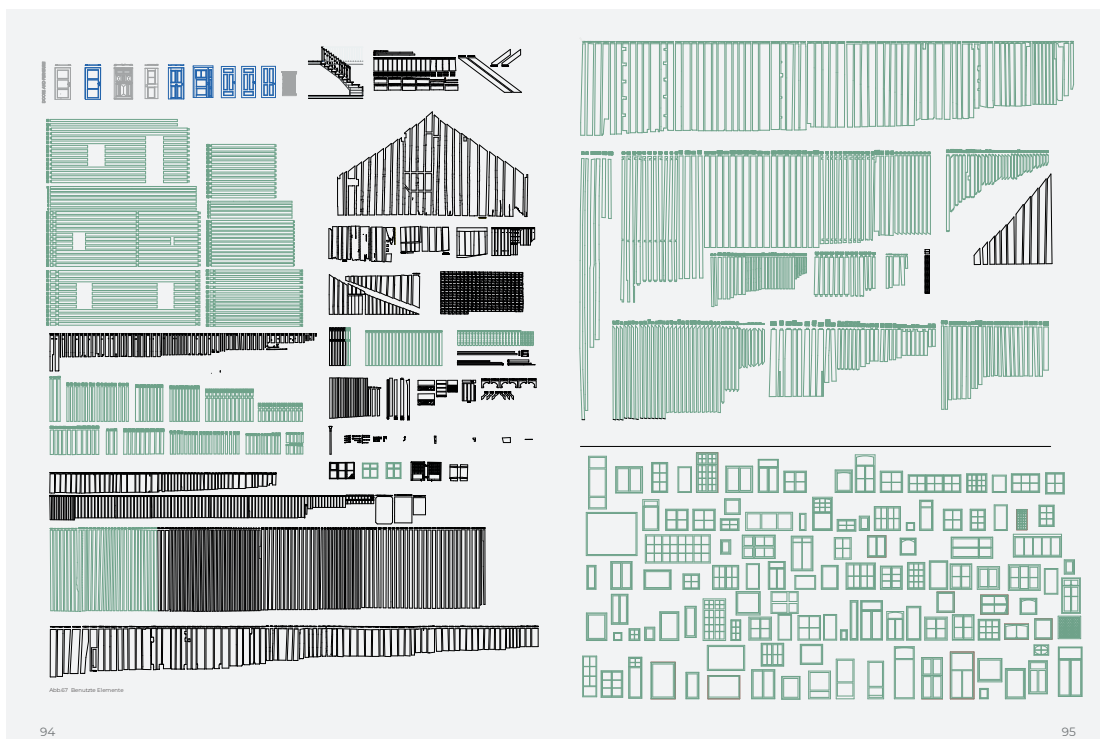
Blau: Ein kaputtes Holzfenster beispielsweise muss nicht zwin- gend durch ein Neues ersetzt werden, wenn nur das untere Flügel- holz durch die Verwitterung morsch geworden ist. In diesem Fall verwenden wir (dunkleres) Blau zur Darstellung der reparierten Stelle. Bestand und Reparaturmassnahme bleiben dadurch erkennbar und farblich verwandt. [siehe Abb. 04 & Abb. 05; Abb. 07]

Grün: Unsere Entwurfsaufgaben haben als Ausgangspunkt jeweils ein zum Abriss freigegebener Bestandsbau, der – meist in Einzelteile zerlegt – als Ressourcenlager für das neue Projekt dient. Mittels Bauuntersuchung wird ein Inventar aller wieder- und weiterver- wendbaren Bauteile und Materialquellen erstellt [siehe Abb. 11 & Abb. 13]. Ziel ist die Erhaltung von möglichst viel materieller (und damit auch immaterieller) Bausubstanz.

Wiederverwendetes Baumaterial erspart die Neuproduktion, ist damit nachhaltiger und anders zu kennzeichnen als neu Produzier- tes. Zur Darstellung von wieder- und weiterverwendetem Baumat- erial haben wir deshalb die Farbe Grün etabliert. Der Grünanteil soll – nach Schwarz und Blau – wenn möglich optisch dominieren, der Rotanteil als Komplementärfarbe minimiert werden [siehe Abb. 12 & Abb. 14]. Die wiederzuverwendenden (grünen) Bauteile sollen wenn immer möglich, so gross und zusammenhängend wie möglich sein. Der nachhaltigste Neubau durch Rückbau(-material) wäre demnach die Translozierung des gesamten Bauwerkes.

Ausnahmefall Orange: Um den Grün-Anteil der (Schnitt-)Pläne hoch zu halten – und damit optisch nachhaltiger darzustellen – wur- de bei Einführung des Farbcodes häufig mit Recycling argumentiert. Da Recycling im Grundsatz kein Verwendungs- sondern Verwer- tungsprozess darstellt,⁶ mussten wir nachträglich mit einer dritten Farbe für den Ausnahmefall reagieren. Untersuchungen bestätigen,





13

dass Verwertungsprozesse sehr energieintensiv sind, in gewissen Fällen⁷ sogar mehr CO₂-Ausstoss produzieren als die Neuherstellung und Recyclingprodukte deshalb gesondert gekennzeichnet und dargestellt werden müssen. Das Prinzip Recycling beschreibt die Kombination aus Abriss (Gelb) und neuem Produktionsprozess (Rot). Die Darstellungsfarbe Orange ergibt sich aus der Mischung von Gelb und Rot und führt zur besseren Verständlichkeit und Transparenz im optischen Nachhaltigkeitsnachweis mittels Plangrafik.

Nachhaltigkeit durch Darstellung

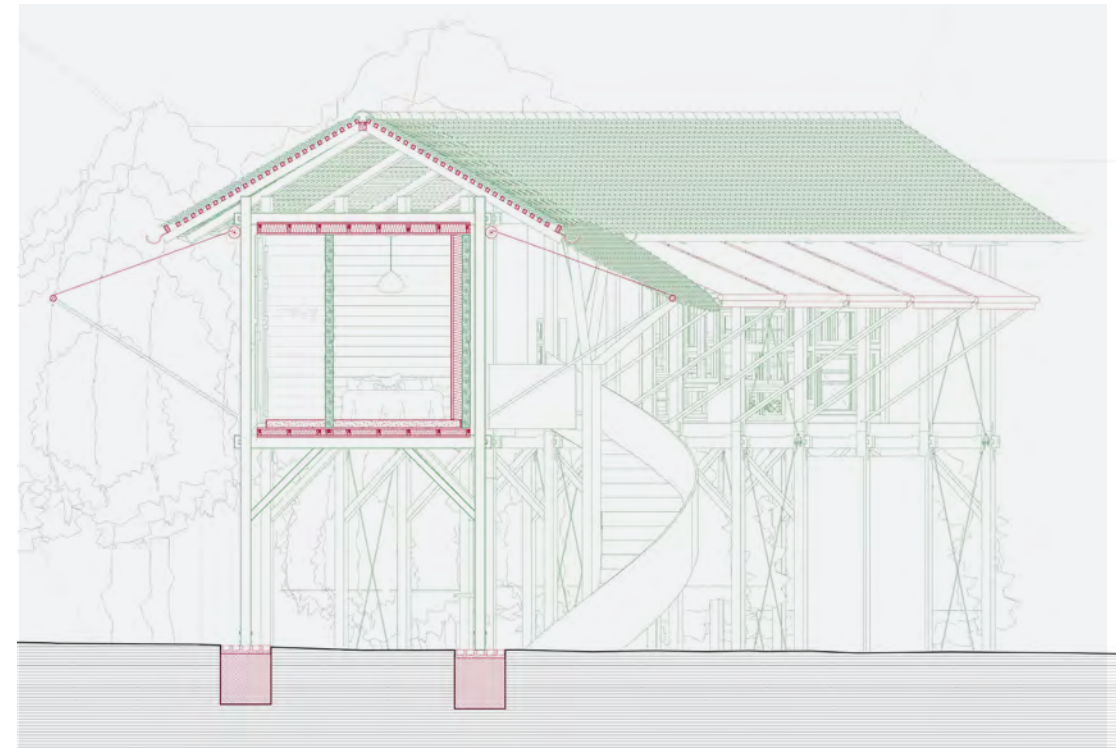
«Bluegreen» dient sowohl als Analysewerkzeug als auch grafischer/optischer Nachweis für den nachhaltigen Ressourcenumgang im Entwurfs- und Planungsprozess. Der erweiterte Farbcode erlaubt und erfordert eine differenzierte, genaue Betrachtung der Materialien und Prozesse. Architektinnen und Architekten werden ermutigt, sich intensiv mit den konstruktiven Prinzipien und kreativen Absichten der vorherigen Planer auseinanderzusetzen. Das kreative Vermengen von Bestand, Reparatur, Bestandsinventar und neuer Typologie ist zentraler Teil unserer Entwurfs- und Lehrmethode. Am Modell werden räumliche Situationen experimentell erprobt.

⁷ Dazu beispielsweise die Untersuchungen zu Treibhausgasemissionen im Vergleich von Wiederverwendeten Betonbauteilen, Recyclingbeton und konventionellem Beton im Rahmen des Projektes «Precast Concrete Component 2.0» von Oliver Tessmann und Christoph Kuhn an der TU Darmstadt.

13 Baumaterialsetzkasten als erste Phase im Entwurf. «Lediglich dem Neuen Einhalt zu gebieten und das Alte zusammenzuhalten, kann keineswegs als eine attraktive Strategie für die Zukunft angesehen werden. Wir brauchen immer noch eine neue Architektur, aber jetzt eine mit einer «Erinnerung» [...]» Charles Moore, 1975.

Bildnachweis: Gruppenarbeit, Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, WS23/24 «Entrepôt Building».
Ergänzungen Bauteilinventar: Mustafa Karaaslan, BSc-Student

14 Reduzierter Neu(bau)anteil (rot) und überwiegend wiederverwendete Materialien (grün) als Ziel.
Bildnachweis: Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, WS23/24 «Entrepôt Building».
BSc-Student: Mustafa Karaaslan



14

15 Zur Zukunft des Vergangenen:

Projekt «Neuer Weg im alten Holz»

Bildnachweis: Advanced Studio Upcycling, Stockhammer & Tarsoly, WS23/24 «Entrepôt Building». BSc-Student:

Mustafa Karaaslan



Zufällige Qualitäten, unorthodoxe Situationen werden bewusst herbeigeführt, akzeptiert und in den Entwurf integriert.

Ziel ist stets ein prägnantes, architektonisches Werk, das sich als repariertes und/oder neu zusammengesetztes Lager von Bauelementen durch tektonische Klarheit und große atmosphärische Dichte auszeichnet – und vor allem dann spricht, wenn es gefragt wird. So kommen wir mit Hermann Czech zum Schluss: «Alle Bauteile sprechen [...]». Sie teilen mit, wie und warum sie entstanden sind; die konstruktiven, ökonomischen, gesellschaftlichen Bedingungen sind in jeder architektonischen Form enthalten. [...] Das ist ihr Reichtum, der allem Bemühen um plastische, skulpturale Form weit überlegen ist.»⁸

⁸ Czech, Hermann, «Einige weitere Entwurfsgedanken (1980), in: Hermann Czech, Zur Abwechslung. Ausgewählte Schriften zur Architektur Wien, 2. verb u. erw. Ausg. Wien 1996 (1. Ausg. Wien 1977), S. 81.