

## Auf der Suche nach historischem Baumaterial. Selektiver Rückbau statt Abbruch

Das Thema: „Auf der Suche nach historischem Baumaterial – Selektiver Rückbau statt Abbruch“, ist eines der vielen Facetten im Umfeld von Reparatur und Denkmalpflege, das zunächst anhand einiger theoretischer Ausführungen zum Phänomen der Zweitverwendung von Baustoffen analysiert werden soll. Darüberhinaus sollen am Beispiel des Tabaklagers von Herbolzheim in Baden die Zielsetzungen und Chancen eines selektiven Rückbaus zur Gewinnung wiederverwendbaren Baumaterials detailliert dargestellt und verschiedene Demontagetechniken beim Abbruch eines Gebäudes vorgestellt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen für die Wiederverwendung von Baumaterialien beurteilt werden. Schließlich geht es um die Markttransparenz dieser Branche unter Einschluß der vorhandenen Informationsmedien.

Beruflich bin ich im Umfeld der Denkmalpflege eine Quereinsteigerin, die sich erst seit einigen Jahren mit dem Thema der historischen Baustoffe beschäftigt. Ich kann mich noch gut daran erinnern, als ich im März 1994 in einer Bausparerzeitung einen Artikel las, der mit den Worten begann: „Historische Baustoffe – Originalbaustoffe für die Reparatur wertvoller alter Häuser sind gefragt.“ Für den Einsatz von nur einer Mark – so viel wird heute auch für ein Denkmal geboten – erhielt ich am 21. März eine Adreßliste mit 19 Anschriften, die den Grundstock meiner jetzigen beruflichen und privaten Orientierung bedeuteten. Hatte ich mich bis zu diesem Zeitpunkt im Schrader Verlag als Buchhändlerin und Verlegerin mit dem Thema der mobilen Denkmäler beschäftigt – sie trugen Namen wie Horch und Dixi, Trabant und Lanz, Käfer und Ente, BMW, Harley-Davidson, Horex und Norton, so waren es fortan immobile Denkmäler, also historische Gebäude, ihre Baugeschichte, ihre Baustoffe und ihre handwerkliche Verarbeitung, die mich faszinierten und anspornten, mehr darüber zu erfahren und dieses Wissen an andere Interessierte weiterzugeben. Ich lernte, daß Biberschwänze und Katzenköpfe nichts mit Tieren zu tun haben, daß Mönch und Nonne kein Gelübde abgelegt haben und daß das Andreaskreuz kein Halsschmuck ist, sondern daß es sich hierbei um Dachdeckungen und Fachwerkkonstruktionen handelt. Historische Baustoffe, ihre Bergung und Wiederverwendung waren von nun an mein zentrales Thema.

### Zweitverwendung von Baustoffen: Seit wann? Warum? Und mit welchem Ziel?

Begriffe wie „Recycling auf höchster Wertstufe“ mit der Möglichkeit zur Wiederverwendung historischer Baumaterialien sind ebenso moderne Schlagworte unserer Zeit wie „selektiver Rückbau eines Gebäudes“ mit der Zielsetzung, einen möglichst großen Anteil der verbauten Baustoffe unversehrt zu bergen, um sie nach Reinigung und Aufbereitung wieder in ihrer ursprünglichen Funktion in den Baustoffkreislauf einzuführen oder ihnen eine alternative Verwendung zu ermöglichen.

Das Phänomen der Zweit- oder sogar Drittverwendung von Baustoffen ist an sich nicht neu, sondern gehörte zum Baualltag

der vergangenen Jahrhunderte. Solange ein Baustoff oder ein Bauelement noch eine Restfunktion besaß, wurde es nicht weggeworfen, sondern beim Verfall oder Abriß des Gebäudes geborgen, gelagert, um dann an anderer Stelle wiederverwendet zu werden. Davon zeugen Fachwerkbalken mit nicht mehr funktionsgemäßen Zapfenlöchern ebenso wie Grabsteine, die für Wegeplatten gewendet wurden, Türblätter mit Beschlägen verschiedener Epochen oder auch die Mauer des Kastros von Paros, die vor etwa 500 Jahren aus Ruinenresten der Antike aufgerichtet worden war (Abb. 1).

Für die Zweitverwendung von Baustoffen gibt es verschiedene Zielsetzungen, die sich mit den Schlagworten: Ökonomie, Repräsentation, Baukultur und Denkmalpflege, Ökologie und Nostalgie umschreiben lassen (Diagramm A).

Sparsamkeit und Ökonomie im Umgang mit den Werten vergangener Handwerksleistungen gelten seit jeher als eine der wesentlichen Wurzeln für die Wiederverwendung von Baustoffen. Defekte Bauteile wurden möglichst kostengünstig repariert und nicht wie heute ausgetauscht, die Entwicklung des Bauwerks stellte sich durch die Reparaturen als ein kontinuierlicher Pro-

Abb. 1. „500 Jahre Recycling“ am Kastros von Paros

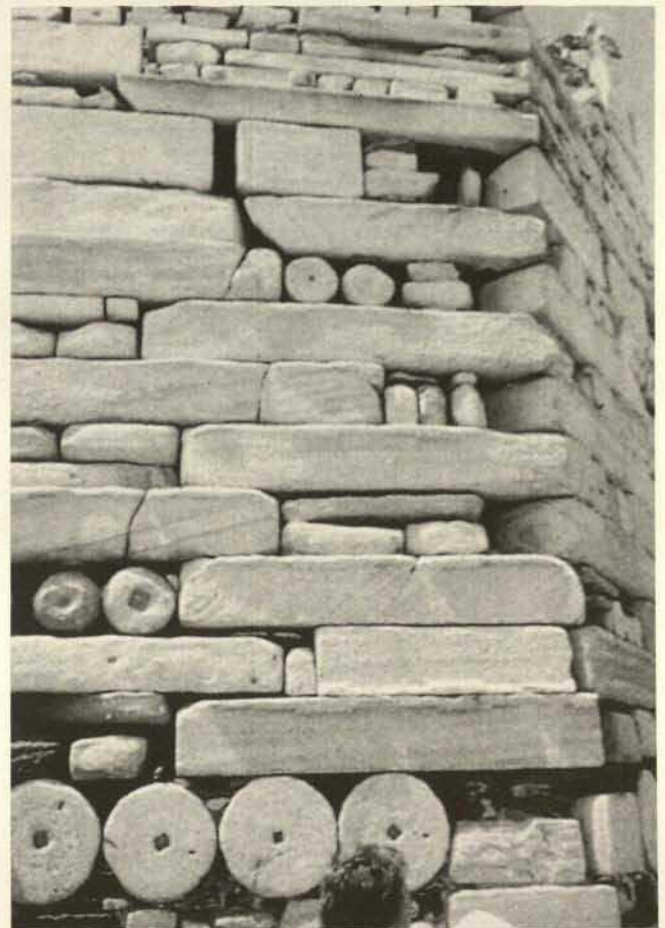




Abb. 2. Rückbau einer Kirche

zeß dar. Die Erhaltung der Funktion stand im Vordergrund, nicht das Aussehen. Historische Baustoffe sind bei diesem Denkan-satz also „nur“ alte und gebrauchte Ersatzbaustoffe, ihnen fehlt die emotionale Ummantelung einer Antiquität, sie sind schlichte Stofflichkeit.

Die zweite Motivation für die Wiederverwendung von Bau-stoffen war seit jeher die Zurschaustellung einzelner, histori-scher Bauteile als Zeichen der Macht und der Repräsentation. So schrieb zum Beispiel im 8. Jh. Karl der Große an den Bischof von Ravenna und bat ihn um die Überlassung von Säulen und Mosaiken für die Ausschmückung seiner Aachener Pfalzkapelle. Bei dieser Art der Verwendung sind historische Bauteile mehr als nur in Form gebrachte Baustoffe, sie überzeugen durch die Materialien und die Art ihrer Bearbeitung, durch ihr Alter, ihre Patina, ihre Herkunft. Sie ähneln daher Antiquitäten mit schmückenden, stilprägenden und symbolträchtigen Eigen-schaften.

Erst jüngeren Datums sind drei weitere Argumente: das Plä-doyer für die Zweitverwendung von Baustoffen unter dem Aspekt der Baukultur und Denkmalpflege mit ihrem Zeugnis-wert sowie die Argumentation von Ressourcenschonung und Minimierung des Energieverbrauchs und der Abfallvermeidung und schließlich der nostalgische, gefühlsbetonte Umgang mit Werten der Vergangenheit. Beim ersten denkmalpflegerischen Ansatz steht die Überlieferung und Erhaltung von Bau- und All-tagskultur mit ihren Zeitzeugen im Vordergrund, die sonst durch den gedankenlosen Abriss und Entsorgung ihren Untergang finden würden. Beim zweiten ökologischen Ansatz verkörpern Baustoffe nicht nur Materie, sondern insbesondere Energien, die zu ihrer Fertigung aufgebracht werden mußten. Die auf der Welt endlichen Ressourcen können dadurch geschont werden. In einem gesamtwirtschaftlichen Bilanzansatz werden hierbei nicht nur die produktionstechnischen Energien der Erstanfertigung zum Ansatz gebracht werden, sondern auch die Energien, die zur Abfallentsorgung und zur Fertigung von neuen Ersatzbau-stoffen notwendig sein würden. Schließlich gibt es eine gefühls-betonte, nostalgische Verhaltensebene, die mit historischen Baustoffen gerade in den sterilen Neubauten einige Akzente von Tradition und Alter setzen möchte.

### Zweitverwendung von Baustoffen: Seit wann? Mit welcher Zielsetzung?

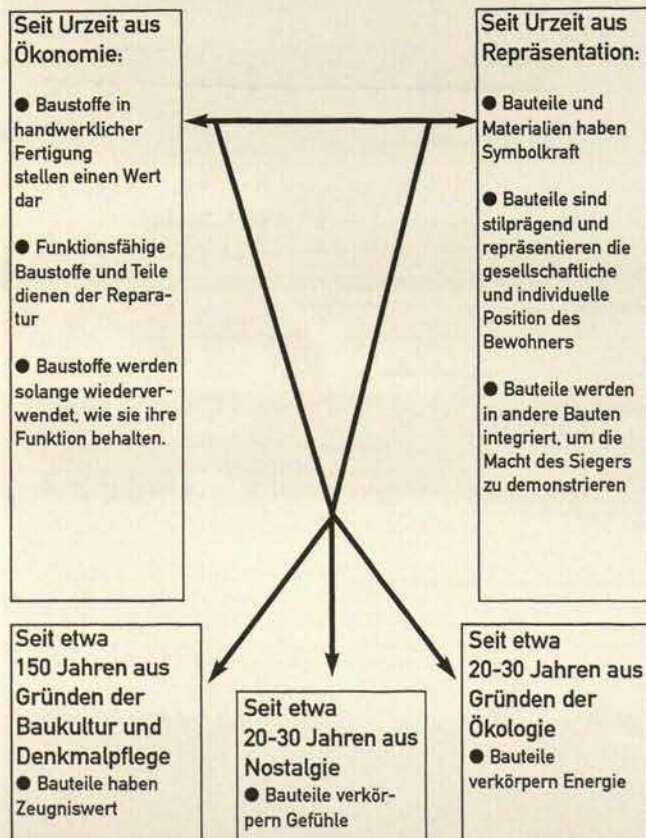


Diagramm A. Zweitverwendung von Baustoffen

### Demontagetechniken und ihre Folgen: Konventioneller Abbruch oder selektiver Rückbau?

Die Zweitverwendung von Baustoffen setzt stets voraus, daß das ursprüngliche Gebäude oder auch Teile hiervon aus Gründen, die an diesem Punkt der Argumentationskette nicht mehr diskutiert oder in Zweifel gestellt werden können, abgerissen, vernichtet, niedergelegt wurden. Hieraus erklärt sich auch der in Fachkreisen übliche Begriff der „Spolien“ für zweitverwendete Baustoffe, der sich aus dem lateinischen Wort „spolia“ entwickelt hat und Raub und Zerstörung bedeutet. Der Abriss eines Bauwerks kann entweder eine bewußte Planungsentscheidung sein oder die Folge einer Katastrophe wie Krieg, Sturm, Überschwemmung oder Erdbeben.

Bis etwa zur Jahrhundertwende wurde der Großteil der zum Abriss bestimmten oder vom Verfall bedrohten Gebäude so abgebaut, daß intakte Baustoffe gerettet wurden (Abb. 2). Der Abbau erfolgte damals noch ohne maschinelle Hilfe und zwar stets in umgekehrter Reihenfolge wie zuvor der Aufbau. Die Anzahl der Baustoffe – Holz, Naturstein, Backsteine, Ziegel, Reet und Stroh und Lehm – war überschaubar. Dachpfannen und Biber-

schwänze wurden abgetragen, das Dachgebälk aus seinen Verankerungen gelöst, mit Lehm- oder Kalkmörtel gebaute Mauern abgetragen.

Hatte die Bergung von Baustoffen nach Beginn der Industrialisierung an Bedeutung abgenommen, da maschinell hergestellte Baustoffe deutlich billiger geworden waren als handgefertigte, gab es in der Nachkriegszeit noch einmal einen aus der Not geborenen Boom. Aus den Trümmern der zerbombten Städte wurden alle noch funktionsfähigen Teile gerettet (Abb. 3).

In den fünfziger Jahren führte die sogenannte Wirtschaftswunderzeit mit ihrer Wegwerfmentalität und dem Wunsch nach Modernität wieder zu einer Abkehr von der mühsamen und zeitintensiven Bergung und Wiederverwendung von Baustoffen. Durch eine geänderte Wertestruktur in der Bevölkerung kam es zu einer in Friedenszeiten noch nie zu beobachtenden Vernichtungswelle von intakter historischer Bausubstanz. In ihrem Umfang war sie vergleichbar mit den kriegsbedingten Bauschäden. Viele Gebäude wurden ohne Rücksicht auf ihren Zeugnis- und Nutzungswert mit Baggern eingedrückt, mit Kränen zum Einsturz gebracht oder mit stählernen Fallbirnen, den berühmten Abrißbirnen, eingeschlagen (Abb. 4 und 5). Das Ergebnis war Bauschutt aus den verschiedensten miteinander vermischten Baustoffen, der nur noch als Ganzes deponiert werden konnte. Ölschock, Waldsterben und Gesundheitsschäden durch chemische Bautenschutzmaßnahmen sowie zunehmende Probleme bei der Abfallbewältigung stellten jedoch dieses gedankenlose Procedere in den siebziger Jahren erstmals in Frage. Auch im Bauwesen wurde nach ökologischen und umweltschonenden Wegen gesucht. Eines der Ergebnisse war das Recycling von Wertstoffen. Gefragt war der sogenannte „recyclinggerechte Baustellenbetrieb“. Voraussetzung hierfür war ein kontrollierter Rückbau, also ein sortenreines Sammeln von Baustoffen, entweder bereits beim Abriß auf der Baustelle oder in einer nachgeordneten Stufe durch spezielle Recyclingunternehmen. Durch dieses „Downcycling“ konnte der Anteil der zu deponierenden Restschuttmassen deutlich reduziert werden, von den Baustoffen selbst wurde jedoch nur der Wertstoff erhalten, nicht ihre eventuell noch vorhandene Funktion. Aus einem einstmaligen hochwertigen Baudetail, wie zum Beispiel einer behauenen Granitplatte, aus handgefertigten Feldbrandsteinen, Säulen oder alten Holzdielen oder Parkettböden wurden durch diese Verfahren Billigstoffe wie Mineralgemisch, Metallspäne oder Holzhäcksel für Spanplatten.

Wird demgegenüber eine Gebäude nicht nur wertstoffgerecht, sondern arbeitsintensiv und sensibel nach sinnvollen Demontagegruppen für die Gewinnung möglichst unvermischter Baustoffe zurückgebaut, so kann man bei den gewonnenen Baustoffen, bei denen ihre ursprüngliche Funktion beibehalten wird, von einem „Recycling auf höchster Wertstufe“ im Gegensatz zum „Downcycling“ sprechen. Hierbei bleibt also nicht nur der Materialwert eines Baustoffs, sondern auch seine Funktion erhalten, also ein Dachziegel bleibt ein Dachziegel, eine Tür bleibt eine Tür. Um diese beiden Recyclingverfahren auch sprachlich voneinander abzugrenzen, spricht man beim selektiven Rückbau von wiederverwendbaren Baustoffen im Gegensatz zu den wiederverwertbaren Baustoffen beim Downcycling (Abb. 6).



Abb. 3. Trümmerfrauen, die eine Glasabschlußtür einer Mietswohnung in Freiburg aus den Angeln des Blendrahmens heben.

Abb. 4, 5. Zerstörte Bausubstanz



Abb. 6. Selektiver Rückbau eines Gebäudes

Zusammenfassend lassen sich daher beim Abriß von Gebäuden drei verschiedene Techniken beobachten, die unterschiedliche Auswirkungen auf die Verwendbarkeit bzw. Verwertbarkeit der Materialien haben. Es sind dies das konventionelle Abbruchverfahren ohne jede Möglichkeit des Recycling sowie der selektive Rückbau von Gebäuden, bei dem entweder die sortenreinen Wertstoffe wiederverwertet oder die Baustoffe und/oder die Bauelemente in ihrer ursprünglichen oder einer alternativen Funktion wiederverwendet werden können (Diagramm B). Durch die gesetzlichen Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, die Abfallgesetze der jeweiligen Bundesländer sowie durch die steigenden Deponiekosten wurde ein Veränderungsprozeß in der Bauwirtschaft eingeleitet, der in vielen Bereichen zur Vermeidung und Verwertung von Reststoffen geführt hat.

### Das Tabaklager in Herbolzheim: Ein Fallbeispiel zu den Themen „Selektiver Rückbau“ und „Bergung und Wiederverwendung historischer Baustoffe“

Im Jahr 1996 veröffentlichte die Edition anderweit ein Buch mit dem spröden Titel: „Bergung historischer Baumaterialien zur Wiederverwendung, Das Tabaklager in Herbolzheim, Selektiver Rückbau an Stelle von konventionellem Abriß“. Dieser Titel war bewußt so formuliert worden, um das Vakuum für diese Thematik, das in den Köpfen der meisten Bürger unseres Landes herrscht und das auch bei den Meinungsmachern, also den vielen baufachlichen Redaktionen von Presse, Funk und Fernsehen besteht, mit positiven Inhalten zu füllen. Einige Titelzahlen aus dem Verzeichnis der lieferbaren Bücher im Deutschen Buchhandel, kurz VLB genannt, mögen dies verdeutlichen: Zum Suchbegriff „Denkmalpflege“ finden sich 474 Treffer, zum Thema „Baugeschichte“ 136 Titel, und zum allgemein bekannten Schlagwort „Recycling“ immerhin noch 142 Veröffentlichungen. Das Thema „Reparatur“ als Schlagwort weist dagegen nur noch 74 Treffer auf. Schwach vertreten sind mit 9 Titeln dagegen die Themen „Wiederverwendung“ und „Wiederverwertung von Baustoffen“ und zum Suchbegriff „Selektiver Rückbau“ gibt es nur noch drei Einträge: Einmal das oben erwähnte Buch sowie zwei weitere Veröffentlichungen aus dem ecomed Verlag als Ergebnis eines Forschungsprojektes.

Das Tabaklager in Herbolzheim, Breisgau, erbaut in den Jahren 1889 und 1896, rückgebaut 1995/96, ist beispielhaft für viele Gebäude, die täglich zum Abbruch freigegeben werden, ob-

#### ① Konventionelles Abbruchverfahren ohne Recycling

- Technik: Abbruchverfahren, bei denen alle manuellen und maschinellen Abbruchvarianten wie Abtragen, Abgreifen, Einschlagen, Eindrücken, Einreißen und Sprengen zum Einsatz kommen.
- Voraussetzungen: Ist bei allen Arten von Gebäuden möglich und in der Regel das kostengünstigste und schnellste Verfahren.
- Ergebnis: Alle Baustoffe werden wertvernichtend demontiert, so daß die Gesamtmenge als Bauschutt auf die Deponie verbracht werden muß.

#### ② Selektiver Rückbau für Recycling der Baustoffe

- Technik: Bauliche Maßnahmen unterschiedlichster Art, mit denen Baustoffe möglichst sortenrein getrennt werden können, wobei auf die Funktionserhaltung kein Wert gelegt werden muß.
- Voraussetzungen: Eine überschaubare Anzahl von Baustoffen, die möglichst wenig miteinander dauerhaft verbunden sind (Keine Kleber, Zementmörtel, Sandwichbaustoffe)
- Ergebnis: Je nach Art der Baustoffstruktur und des Sortierumfanges kann eine Teilmenge nach Wertstoffen recycelt werden, wie z.B. nach Holz-, Glas-, Metall-, Ziegel- und Betonwertstoffen.

#### ③ Selektiver Rückbau für Wiederverwendung

- Technik: Wie bei ②, aber mit dem Unterschied, daß die Rückbautechniken so sensibel sind, daß eine Funktionserhaltung der Baustoffe und Bauelemente ermöglicht wird.
- Voraussetzungen: Wie bei ②.
- Ergebnis: Je nach Art der Baustoffstruktur und des Rückbauumfanges kann eine Teilmenge der Baustoffe und/oder Bauelemente in ihrer ursprünglichen Funktion geborgen werden.

Diagramm B. Demontagetechniken beim Abriß von Gebäuden

wohl sie in gutem baulichen Zustand sind und/oder unter Denkmalschutz stehen. Das unter Denkmalschutz stehende Industriebauwerk hatte eine große Bedeutung als Zeitzeuge einer Familie, einer Stadt und einer Region, die einstmalig führend in der badischen Tabakindustrie waren – trotzdem war sein Abbruchschicksal besiegelt. Die Recherchen der Bau- und Nutzungsgeschichte dieses Gebäudes zeigten die Grenzen von Denkmalschutz und Erhaltungsbemühungen eines Bauwerkes (Abb. 7–9).

Der materialerhaltende, sanfte Rückbau dieses gewaltigen, winkelförmigen Gebäudes war für die ausführende Spezialfirma eine planerische, technische, logistische und nicht zuletzt wirtschaftliche Herausforderung. 74 m Länge auf der einen Seite und 45 m Länge beim späteren Anbau, fünf nutzbare Geschosse unter Einschluß von Keller und Dachgeschoß – dies entsprach einer Bruttofläche inklusive Mauerwerk von gut 7875 qm und einer Länge der Außenmauern von 224 m. Die Besonderheiten dieses Magazins waren große, zusammenhängende und nur durch Stützenreihen gegliederte Lagerflächen in einer Tiefe von 16 m. Große Fenster sorgten für eine ausreichende Belichtung für die Lagerung und Fermentierung des Tabaks. Insgesamt waren es 231 einfache und 31 Zwillingsfenster (Abb. 9).

Die verwendeten Baumaterialien waren überschaubar und daher für einen selektiven Rückbau zur späteren Wiederverwendung besonders gut geeignet: Sandstein in vielen Varianten, als Abdeckstein am Giebel, als Tür- und Fenstergewand, als Bruchstein und Werkstein für die Außenmauern und als quaderförmiger Haustein für die Stützsäulen im Keller. Ab dem 3. Geschöß

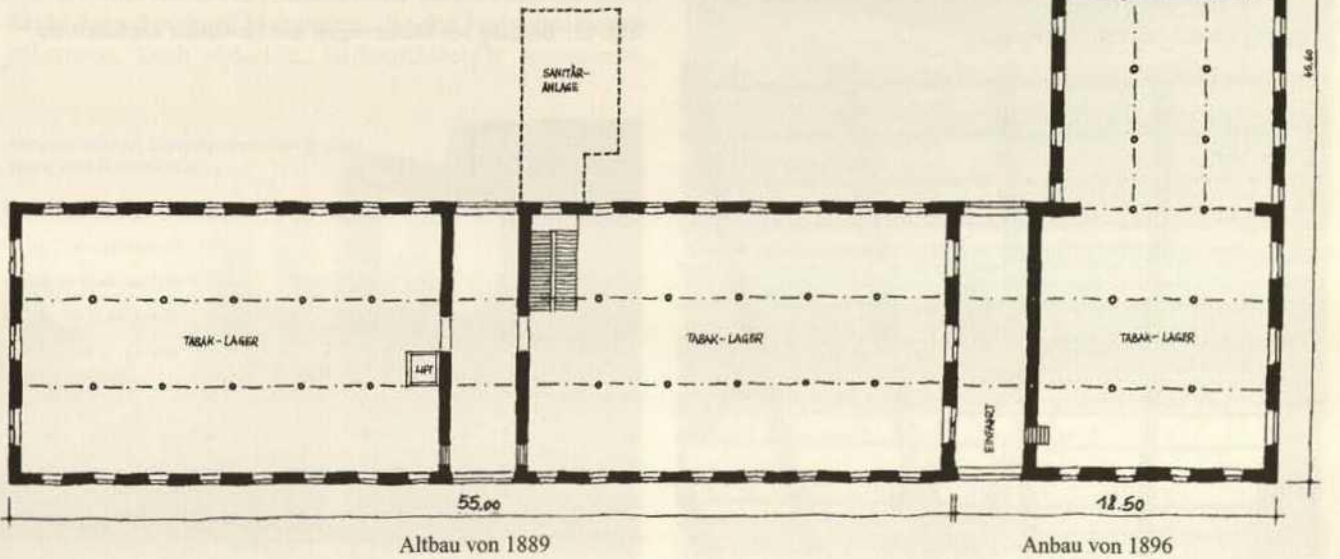


Abb. 7. Tabaklager Herbolzheim, Dachstuhl von innen



Abb. 8. Tabaklager Herbolzheim, Gesamtansicht

Abb. 9. Tabaklager Herbolzheim, Erdgeschoßgrundriß, nach den Plänen von A. Rösch 1896



gab es handgefertigte Mauerziegel im Format 23,5 x 11 x 5,5 cm, sowie gußeiserne Hohlstützen zum Abfangen der Holzbalkendecken in verschiedenen Durchmessern in einer Höhe von etwa 3 m, die im obersten Geschoß durch solche aus Holz ersetzt wurden. Beeindruckend waren auch die Dimensionen der Boden- und Deckenbalken, die in einem Abstand von etwa 0,80 m verlegt waren und bei einer Länge bis zu 16,5 m einen Querschnitt von 0,19 x 0,27 m aufwiesen. Auf dem Dach lagen maschinell gefertigte Doppelfalzziegel nach Ludowici-Patent.

Damit der Abbruchprozeß mit seinen wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen so ablaufen konnte, daß er

trotz des zeitlichen Mehraufwandes gegenüber dem konventionellen Abbruch eine wirtschaftliche Rentabilität ermöglichte, mußte mit entsprechendem Know-How und mit großer Sorgfalt gearbeitet werden. Die durchführende Firma entschied sich für eine Kombination von horizontalem und vertikalem Rückbauverfahren, durch die sich verschiedene, in ihrer Abwicklung sinnvolle Demontagegruppen ergaben. Dies waren zum Beispiel Dach abdecken, Dachstuhl abbauen, Böden ziehen und Wände abtragen. Auf diese Weise entwickelten sich typische Rückbauzyklen der unterschiedlichen Materialien (Abb. 10–12).



Abb. 10. Teilweise entkernter Giebel, Dachstuhl und Fenster

Der Rückbau fand in 21 Bauwochen vom 9. November 1995 bis zum 28. März 1996 statt. Zum Einsatz kamen u.a. ein Demag-Mobil-Kran, also ein Gittermastautokran mit einer Maximaltraglast von 60 t, ein Caterpillar mit verschiedenen Arbeitsvarianten, wie Meißel, Löffel und Sieblöffel sowie ein Minibagger und für Lagerung und Transport diverse Euro- und Gitterrohrpaletten, Container, Absetzmulden und Rohrpaletten, aber auch ein Bürocontainer zur Kommunikation und logistischen Abwicklung. Eine der entscheidenden Aufgaben war es, das Zusammenspiel der Bodentruppe und des Demontageteams so aufeinander abzustimmen, daß es weder zu kostenintensiven Leerzeiten noch zu einer Materialverstopfung am Boden auf dem Sortier- und Lagerplatz kam. Zeitlich nacheinander wurden die Bereiche Innenausstattung, Fenster, Türen, Dachziegel, Sparren und Gebälk, Giebelabdeckplatten, Sandsteingesimse, Konsolen und Gewände, Mauerziegel, Bodendielen und Balken, Gußeiserne Säulen und Unterzüge sowie Sandsteinbruchstein, Mauerecksteine und Quader geborgen (Diagramm C).

Besonders spektakulär war das Ziehen der Böden zur Gewinnung von Bodendielen und Deckenbalken, das erstmals in der 3. Bauwoche stattfand und bis zur 16. Woche dauerte. Es galt, in jeder der drei Etagen 120 Deckenbalken mit den entsprechenden Bodendielen zu demontieren, insgesamt eine Fläche von mehr als 5000 qm. Hierfür wurden die Bodendielen quer zu ihrer Laufrichtung jeweils etwa 10 cm neben einem Balken mit der Motorsäge durchtrennt, so daß Elemente von etwa 5 bis 6 m x 15 m an den Kran gehängt und aus dem Gebäude gezogen werden konnten. Am Boden wurden die Bretter von den Balken getrennt, entnagelt und auf Länge sortiert (Abb. 13–15).

Die Risiken eines jeden selektiven Rückbaus liegen in der Vorkalkulation der benötigten Arbeits- und Maschinenstun-

Abb. 11. Abdeckung von Dachziegeln



Abb. 12. Bergung von Mauerziegeln und Gewänden aus Sandstein



den, in der Qualität der geborgenen Materialien, im tatsächlichen Grad der Materialvermischung je nach gewählter Rückbautechnik und in den Chancen, für die noch intakten Altbaustoffe möglichst schnell einen Abnehmerkreis zu finden, da die Lagerkosten sonst die geringe Gewinnspanne aufzehren. Das Herbolzheimer Projekt zeichnete sich durch große Mengen nicht spektakulärer Massenbaustoffe aus: 5000 qm Bodendielen mit Längen bis zu 6 m, bei Breiten von 0,14 bis 0,40 cm und Stärken zwischen 22 und 35 mm, die gewerblich genutzte Oberflächen aufwiesen, 500 laufende Meter Sandsteingewände sowie 29 komplette Gewände, 57000 gereinigte und palettierte Mauerziegel mit einem Einzelgewicht von 2,5 kg, also 140 Tonnen Gesamtgewicht, 50 gußeiserne Säulen. Von den 2000 t bauseitig vorhandenen Bruchsteinen aus Sandsteinen konnte gut ein Drittel sortenrein geborgen werden, während die mit Ziegelsteinen gemischten Partien dem konventionellen Recycling als Mineralgemisch zugeführt wurden.

Das Tabaklager in Herbolzheim wurde in knapp 4500 Gesamtstunden, also in etwa 553 Manntagen zurückgebaut, wobei sich diese Stundenzahl insgesamt in 27 % Maschinenarbeit, also etwa 1200 Stunden, und in 73% Mannarbeit, also etwa 3300 Stunden aufteilt. Typisch für einen selektiven Rückbau mit dem Ziel der Wiederverwendung sind also deutlich geringere Maschinenarbeitszeiten und verstärkte individuelle Handarbeit, wobei sich diese Verteilung in den ersten Bauwochen stärker ausgeprägt hat als in der letzten Bauphase (Diagramm D).

Im Rahmen einer weiteren Rückbauanalyse wurde der Versuch unternommen, anhand der vorhandenen Stundenzettel die Gesamtzahl der geleisteten Arbeitsstunden so weit wie möglich den einzelnen geborgenen Warengruppen zuzuordnen und jeweils zwischen Maschinenarbeit und Mannarbeit zu differenzieren. Etwa die Hälfte der Arbeitsstunden konnte auf diese Weise direkt den geborgenen Materialien, also den Positionen Fenster palettieren, Dach abdecken, Dachstuhl/Gebälk demontieren,

Rückbauzyklen der unterschiedlichen Materialien:  
(Beginn und Ende ihrer Bergung)

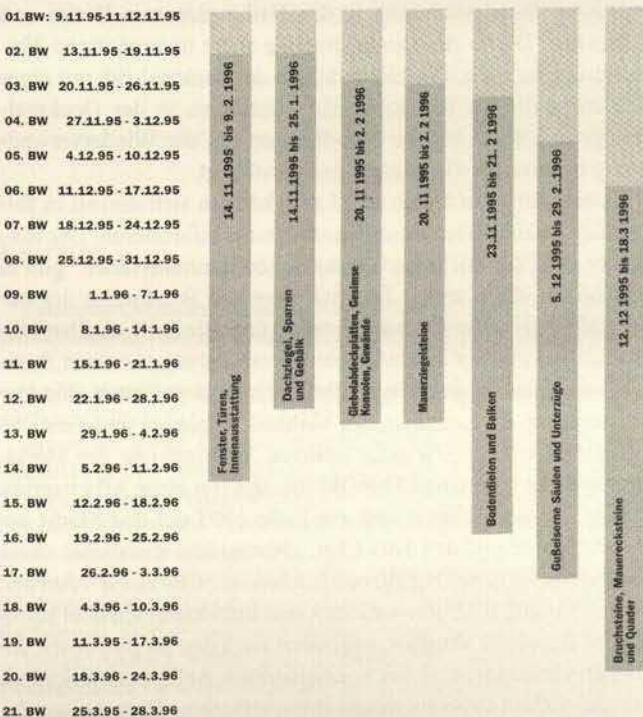


Diagramm C. Tabaklager Herbolzheim, Rückbauzyklen



Abb. 13. Tabaklager Herbolzheim, Herausziehen der Böden



Abb. 14. Bodenbretter auf dem Lagerplatz

Abb. 15. Lagerplatz für Holzbauteile



### Rückbauzeiten Baustelle (Stunden/Bauwochen)

Bauwoche / Zeitraum	Maschinenarbeit (in Std. und %)	Mannarbeit (in Std. und %)	Gesamtstunden (in Std. und %)	Manntage (ca. 8 Std.)
01. BW 9.11.95 - 11.12.11.95	12 35%	22 65%	34 100%	3
02. BW 13.11.95 - 19.11.95	27,5 11,2%	216,5 88,8%	244 100%	34
03. BW 20.11.95 - 26.11.95	58 16,5%	293,75 83,5%	351,75 100%	40
04. BW 27.11.95 - 3.12.95	63,5 15,9%	337 84,1%	400,5 100%	43
05. BW 4.12.95 - 10.12.95	39,5 10,7%	329 89,3%	368,5 100%	47
06. BW 11.12.95 - 17.12.95	66 19%	281,5 81%	347,5 100%	48
07. BW 18.12.95 - 24.12.95	58 20,3%	228 79,7%	286 100%	36
Zwischensumme:	324,5 16%	1707,75 84%	2032,25 100%	251
08. BW 25.12.95 - 31.12.95	-	-	-	-
09. BW 1.1.96 - 7.1.96	62,5 29,2%	151,5 70,8%	214 100%	28
10. BW 8.1.96 - 14.1.96	79,5 24,8%	241,5 75,2%	321 100%	36
11. BW 15.1.96 - 21.1.96	85,5 25%	255,5 75%	341 100%	40
12. BW 22.1.96 - 28.1.96	78 28,3%	197,5 71,7%	275,5 100%	32
13. BW 29.1.96 - 4.2.96	74 29%	181 71%	255 100%	33
14. BW 5.2.96 - 11.2.96	83 36,5%	144,5 63,5%	227,5 100%	23
15. BW 12.2.96 - 18.2.96	84,5 39,6%	129 60,4%	213,5 100%	24
16. BW 19.2.96 - 25.2.96	59 41,4%	83,5 58,4%	142,5 100%	17
17. BW 26.2.96 - 3.3.96	67,5 49,1%	70 50,9%	137,5 100%	18
18. BW 4.3.96 - 10.3.96	107 66,3%	54,5 33,7%	161,5 100%	23
19. BW 11.3.96 - 17.3.96	68 74,7%	23 25,3%	91 100%	13
20. BW 18.3.96 - 24.3.96	21 75%	7 25%	28 100%	8
21. BW 25.3.96 - 28.3.96	22,5 80,4%	5,5 19,6%	28 100%	8
Summe:	1216,5 27,2%	3251,75 72,8%	4468,25 100%	553

Diagramm D. Tabaklager Herbolzheim, Rückbauzeiten Stunden/Bauwochen

### Rückbauzeiten von Mann und Maschinen (in Stunden)

	Maschinenarbeit	Mannarbeit	Gesamtarbeit
<b>Bergung:</b>			
Fenster palettieren	3,50	51,00	54,50
Dach abdecken	10,50	95,50	106,00
Dachstuhl/Gebälk	47,75	89,75	137,50
Sandstein	106,00	132,00	238,00
Mauern abbauen <sup>1)</sup>	81,50	241,50	323,00
Mauerziegelsteine <sup>2)</sup>	32,00	293,00	325,00
Böden ziehen	42,25	57,00	99,25
Bretter kranen, stapeln, entnageln	30,00	154,50	184,50
Säulen und Unterzüge	23,00	69,50	92,50
Bodentrupp	100,50	671,50	772,00
<b>Zwischensumme Bergung</b>	<b>477,00</b>	<b>1855,25</b>	<b>2332,25</b>
<b>Baustelle:</b>			
Einrichten	48,25	144,50	192,75
Aufräumen		135,00	135,00
Mineral planieren	50,50		50,50
Container	14,50	22,00	36,50
Ausschlachten	0,50	127,00	127,50
Lagerarbeiten	100,75	63,50	164,25
Verkaufsmaterial	107,00	101,50	208,50
Reparatur u. Werkzeugpflege	38,00	70,50	108,50
Sonstiges	372,50	175,00	547,50
<b>Büro, Verwaltung:</b>			
Organisation Logistik		331,00	331,00
Organisation Verkauf		234,00	234,00
<b>Summe Arbeitsstunden:</b>	<b>1209,00</b>	<b>3259,25</b>	<b>4468,25</b>

Diagramm E. Tabaklager Herbolzheim, Rückbauzeiten Stunden/Materialgruppen nach Maschinen und Mannarbeit

Sandstein und Mauern abbauen, Mauerziegelsteine bergen, Böden ziehen, Bretter kranen, stapeln und entnageln, Säulen und Unterzüge abbauen sowie dem Bodentrupp zugeordnet werden. Die übrigen Stunden waren sogenannte Gemeinkostenzeiten, also die Abwicklung von Baustelle, Büro und Verwaltung, wozu das Einrichten und tägliche Aufräumen der Baustelle, der Containerdienst, das Ausschlachten, die Lager- und Verkaufstätigkeit, Reparatur- und Werkzeugpflege sowie die Organisation und Logistik von Baustelle, Verwaltung und Verkauf gehörten (Diagramm E, Abb. 15).

### Die Markttransparenz für historische Baustoffe

Die Bergung von wiederverwendbaren Baustoffen ist nur dann wirtschaftlich vertretbar, wenn diese Baustoffe nicht nur zurückgebaut, sondern nach Zwischenlagerung und Aufbereitung wieder dem Baustoffkreislauf zugeführt werden, wenn also ein Gleichgewicht zwischen Aufwand und Erlös und daher auch zwischen Angebot und Nachfrage besteht, und zwar nicht nur hinsichtlich der Menge und Art der Baustoffe, sondern auch in regionaler und zeitlicher Abfolge. Es ist unbestritten, daß Baustoffe, die in Richtung Antiquität tendieren, leichter ihre Abnehmer finden als sogenannte Massenbaustoffe aus handwerklicher oder frühindustrieller Herstellung, als zum Beispiel große Mengen gereinigter Mauerziegel. Von einem transparenten und für jedermann erkennbaren Markt für historische Baustoffe sind wir in Deutschland noch weit entfernt. Neben städtischen Bauhöfen, privaten Initiativen und Aktivitäten der Denkmalpflege widmen sich bei uns etwa 100 bis 120 Unternehmen dem Bereich Rückbau und/oder Handel mit historischen Baustoffen. Davon sind zur Zeit 40 Betriebe im Unternehmerverband historische Baustoffe e.V. mit Sitz der Geschäftsstelle St. Georgen im Schwarzwald organisiert mit ihrem langjährigen Geschäftsführer H. Christoph Freudenberger. Dieser Verband wurde im Frühjahr 1992 von 12 Unternehmen gegründet. Der derzeitige Mitgliederbestand von 40 Unternehmen verteilt sich über alle Bundesländer mit Ausnahme von Mecklenburg-Vorpommern, mit einer Standorthäufung in den Ballungszentren Berlin und München. Die in der Denkmalpflege nicht unumstrittene Verbandstätigkeit wurde 1998 anlässlich der denkmal '98 mit einer Goldmedaille für herausragende Leistungen in der Denkmalpflege in Europa für die Bemühungen um die Wiederverwendung historischer Baumaterialien gewürdigt.

Interessierte Fachleute und Laien können sich derzeit in folgenden Medien über diesen Spezialmarkt informieren: Der Ratgeber „Auf der Suche nach historischen Baumaterialien“ gibt in Buchform einen ersten Einblick über die Bandbreite der beschaffbaren Baustoffe und informiert über die individuellen Leistungsspektren der im Unternehmerverband organisierten Branche. Um das Angebot und die Nachfrage gezielter einander anzupassen, können über den Verband Angebote und Gesuche vermittelt werden. Zu einer weiteren Verbesserung der Markttransparenz trägt eine CD-ROM bei, die von einer Arbeitsgruppe im Verband initiiert und vor Ende 1997 auf den Markt gebracht wurde und den Titel trägt: „Historische Baustoffe – Eine Marktübersicht mit Händlerverzeichnis auf CD-ROM“. Anhand von Text- und Bildinformationen sind Informationen über historische Baustoffe abrufbar, gegliedert nach den im Bauwesen üblichen Gewerken und mit spezialisierten Anbietern verknüpft, so daß sich mit diesem neuen Informationsmedium weitere Informationslücken schließen lassen.



## Ausblick

Die Ausführungen zum Thema „Auf der Suche nach historischem Baumaterial, Selektiver Rückbau statt Abbruch“ sollen nicht nur einem Bedürfnis nach Informationen gerecht werden, sondern einen Teil dazu beitragen, daß der Anteil des selektiven Rückbaus, der im Hinblick auf die vorhandenen Möglichkeiten immer noch sehr marginal ist, eine Chance zum Wachsen hat. Es war daher Zielsetzung der Veröffentlichung: „Bergung historischer Baumaterialien“, neue Denkanstöße zu vermitteln, damit im Gleichklang von Denkmalschutz, Baukultur, Ökonomie und Ökologie intakte Baumaterialien nach einem sanften Rückbau wieder in den Baustoffkreislauf zurückfließen und nicht nach einem wertvernichtenden Abbruch und Downcycling bestenfalls zu Billigstoffen degradiert werden. Denn insgesamt betrug die durchschnittliche Recyclingquote im Jahr 1990 nur 20 bis 30 %, wobei das Exempel Herbolzheim gezeigt hat, daß dieser Anteil bei einigen Bauten in Richtung auf 85 bis 95 % vergrößert werden kann. Die Faszination des Machbaren bei der Bergung von historischen Baumaterialien und die Besonderheiten einer solchen Baustelle sollten durch ausführliche Protokolle und Schilderungen der Rückbautechniken dokumentiert werden. Prof. Dr. Jörg Schulze, Rheinisches Amt für Denkmalpflege, Abtei Brauweiler, Pulheim formulierte in der Zeitschrift „Denkmalpflege im Rheinland“ 1997 anlässlich der Veröffentlichung des Buches folgende Ausführungen, die dieses Anliegen akzentuieren:

„Die unideologische und sachliche Darstellung führt zu dem nachprüfbar Resultat, daß umweltschonendes Recycling noch intakter Altbaustoffe nicht nur baupraktisch machbar ist, sondern trotz des zeitlichen Mehraufwandes auch wirtschaftlich profitabel sein kann, wenn mit entsprechendem Know-How und mit Sorgfalt gearbeitet wird. Der schonende Rückbau von Herbolzheim müßte demnach kein Einzelfall bleiben, insbesondere wenn man bedenkt, daß die Überzeugungskraft der Autorin fast ausschließlich auf den nüchternen Daten einer privatwirtschaftlichen Kalkulation aufbaut. Ökologische Argumente wie Ressourcenschonung und Ersatz von nicht erneuerbarer Maschinenenergie durch arbeitsintensive Handarbeit können das Fazit nur unterstreichen. Vermittelt die Dokumentation auch in denkmalpflegerischer Hinsicht wertvolle Denkanstöße und in einer gut verständlichen Sprache, nämlich in Mark und Pfennig, etwas vom bleibenden Wert historischer Materialien und wirkt der modernen Wegwerfmentalität dadurch möglicherweise stärker entgegen als Fachargumente vom Aussagewert des historischen Materials. Dieses Buch ist ein spannender Lesestoff für alle, die sich nicht abfinden mögen mit der umweltfeindlichen Wegwerfmentalität unserer modernen Bauerneuerungsroutine, für Architekten, die noch selber denken, für Tragwerkplaner, die nicht nur ihren Computer rechnen lassen, für Firmen, die sich den Interessen ihrer Bauherren verpflichtet fühlen ... für alle, die sich mit einem wichtigen Trend von morgen vertraut machen wollen.“

## Literatur

Selektiver Gebäuderückbau und konventioneller Abbruch, Technisch wirtschaftliche Analyse eines Pilotprojektes, ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg, 1998

Andrä, H.; Schneider, R; Wickbold, T.; Baustoff-Recycling, ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg, 1994

Bilitewski, Bernd; Gewiese, Angela; Härdtle, Georg; Marek, Klaus; Vermeidung und Verwertung von Reststoffen in der Bauwirtschaft, Recyclinggerechter Baustellenbetrieb – kontrollierter Rückbau – Aufbereitung, Einsatz und Vermarktung von Recyclingbaustoffen, intecus, Berlin/Dresden, 3. Auflage 1995

Borghoff, Thomas; Schrader, Mila, Historische Baustoffe, Eine Marktübersicht mit Händlerverzeichnis auf CD-ROM, Voll- und Standardversion, Edition :anderweit Verlag, Suderburg, 1997

Müller, Andreas; Müller, Jörg; Schrader, Mila; Bergung historischer Baumaterialien zur Wiederverwendung. Das Tabaklager in Herbolzheim. Selektiver Rückbau an Stelle von konventionellem Abriß. Dokumentation mit Fotos von Krone, Michael, Edition :anderweit Verlag, Suderburg, 1996

Rentz, Otto; Ruch, Marc; Nicolai, Marcus; Spengler, Thomas; Schultmann, Frank; Selektiver Rückbau und Recycling von Gebäuden, Dargestellt am Beispiel des Hotel Post in Dobel, Landkreis Calw, ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg, 2. Auflage 1994

Schriftenreihe der Professuren Abfallwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft, Professur Aufbereitung von Baustoffen und Wiederverwertung, 5. Weimarer Fachtagung über Abfall- und Sekundärrohstoffwirtschaft, Elemente der Kreislaufwirtschaft, Bauhaus-Universität Weimar 1997

Schrader, Mila (Hrsg.), Auf der Suche nach historischen Baumaterialien, Ein Handbuch und Ratgeber, Edition :anderweit Verlag, Suderburg, 4. Auflage 1999

Umweltzentrum Dortmund, Vermeidung und Verwertung von Baurestmassen und Wiederverwertung von Bauteilen, Studie, 1995

Willkomm, Wolfgang, Abbruch und Recycling, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1990