

12

ALTGLAS?

ANMERKUNGEN ZUM UMGANG MIT FLACHGLAS BEI BAUDENKMALEN

Isabel Haupt

Abstract

This article explores the preservation of flat glass in architectural monuments drawing on several examples from preservation practice for historical monuments, focusing mostly but not exclusively on Switzerland. Flat glass—which has both historical technological interest and aesthetic value—is by no means waste glass. Nevertheless, glass is often replaced to meet new energy and safety requirements or noise regulations. For older architectural monuments, where glass is primarily an element of the window, retrofitting strategies have been established that certainly allow single panes of glass to be preserved. Here, preservation strategies are often based on additive and reversible measures. More complex is the preservation of insulating glass. The Empire State Building in New York (completed 1931) provides an interesting practical example: its 6,514 windows were retrofitted and reused on site. While glass replacement still dominates the renovation of modern buildings, current projects in Switzerland—such as the upgrading of single-pane glass to insulating glass at the First Church of Christ Scientist in Basel (built in 1936)—show new ways of preserving flat glass. In addition, practical research undertaken in the context of circular construction, such as at UNIT Sprint in Dübendorf, Zurich, shows that upgrading insulating glass is possible and a practice worth undertaken, not only for monuments.

Keywords

Preservation of flat glass, retrofitting glass, Revetro

Flachglas ist nicht gleich Flachglas. Architektonisch eingesetztes Flachglas hat mit seinen historisch bedingten Produktionsmöglichkeiten nicht nur einen technikgeschichtlichen Zeugniswert, sondern auch ein epochenspezifisches ästhetisches Erscheinungsbild (Abb. 1). Die Geschichte der Verwendung von Flachglas am Bau spiegelt zudem die wachsende Verfügbarkeit zu günstigen Preisen, die immer besser werdenden Transportmöglichkeiten und die vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten dank der Entwicklung neuer Produkte und Konstruktionen wider. Glas prägt die Architektur wesentlich mit, und dies spätestens ab dem 19. Jahrhundert unübersehbar, wie der architekturgeschichtliche Kanon zeigt. Dass der Umgang mit Flachglas bei Bau-



1 Blick durch ein historisches Fensterglas auf die Gassen der Altstadt von Rheinfelden, 2021.

denkmalen denkmalfachliche und restauratorische Fragen aufwirft, liegt somit auf der Hand. Die folgenden Anmerkungen zum Umgang mit Flachglas bei Baudenkmalen unternehmen eine subjektive Bestandsaufnahme und einen Rückblick auf den Umgang mit diesem Bestand, reflektieren anhand ausgewählter Beispiele die aktuelle denkmalpflegerische Praxis und wagen einen Blick in die Zukunft. Der Fokus liegt dabei auf der deutschsprachigen Schweiz.

Status quo?

Flachglas ist bei älteren Baudenkmalen zumeist als Fensterglas anzutreffen. Betrachtet man den Umgang mit Fenstern und ihren bauzeitlichen Verglasungen, dann ist in der Confoederatio Helvetica eine selbstkritische Reflexion des Themas durchaus möglich. Angesichts der Tatsache, dass die Schweiz und ihr Baubestand von den Zerstörungen zweier Weltkriege fast vollständig verschont geblieben sind, könnte man vermuten, dass sich noch ein relativ grosser Bestand an älteren Bauten mit historischen Fenstern inklusive ihrer bauzeitlichen Gläser mit ihren charakteristischen Schlieren und Lufteinschlüssen findet. Doch wie ist es um den Fenster- und Flachglasbestand, beispielsweise im Schweizer Mittelland zwischen Zürich, Bern und Basel, tatsächlich bestellt?

»Ganz schön unkompliziert«¹ ist die Fenstererneuerung – sei es mit einem Renovationsfenster unter Beibehaltung des Blendrahmens oder als Totalersatz – nicht nur auf der werbenden Homepage manch eines Fensterherstellers. Bei nicht inventarisierten oder geschützten Bestandsbauten war und ist der Fenster- und damit auch der Glasersatz im Zeichen von Energie- und Heizkostenersparnis ein scheinbar attraktives und dementsprechend auch häufig genutztes Angebot. Damit einher gehen in der Regel ein Materialwechsel und eine Vereinfachung der Formen bei den Fensterflügeln sowie die Verwendung von Floatglas, oftmals als Dreifachverglasung.² Selbst in ortsbau-lich sensiblen Situationen nimmt man die damit verbundenen optischen Effekte zu- meist hin, auch wenn sich nun beispielsweise Altstadtansichten in neuen Fenster- gläsern grünlich widerspiegeln.

Fenster- und Glasersatz sind aber nicht nur bei Bestandsbauten die Regel, sondern – im Widerspruch zu denkmalpflegerischen Grundsätzen – auch bei Baudenkmalen an- zutreffen. Wenn Fenster sich mit ihren historischen Gläsern in situ erhalten haben, verdankt sich dies meist besonderen Umständen. Während bei Baudenkmalen auf- geschobener Unterhalt aus denkmalfachlicher Sicht prinzipiell ein Problem ist, gibt es doch Fälle, wo aufgeschobene Investitionen historische Fenster mit ihren alten Glä- sern am angestammten Ort überdauern liessen. Eine Rolle spielen auch Komfortan- sprüche und Geschichtsbewusstsein der Eigentümerschaft.³ So leben beispielsweise die Benediktinerinnen im Kloster Fahr in der Zwischenklimazone der Korridore nach wie vor mit den historischen, wenn auch nicht bauzeitlichen Fenstern mit Einfachver- glasungen. Ein Glücksfall ist es auch, wenn sich im Dachgeschoss oder Ökonomierteil eines Hauses ein Depot mit historischen Fenstern mit entsprechenden Verglasungen erhalten hat und eine Eigentümerschaft diese wieder einbauen möchte. Manchmal lassen sich ausgebaute Fenster mit ihren Gläsern vor der Baumulde nur retten, indem sie in das Bauteillager einer Denkmalpflegefachstelle verbracht werden oder dort, wo es kein Bauteillager gibt, in den Amtsstuben verwahrt werden. Fragt man sich, was zu diesem Stand der Dinge führt, wird deutlich, dass unser Umgang mit historischen Verglasungen in einem Spannungsfeld stattfindet. Verschleiss, Nutzerwünsche und neue Anforderungen insbesondere in den Bereichen Schallschutz, Sicherheit und energetische Ertüchtigung stehen der Wertschätzung des historischen Bestands gegenüber.

Wertschätzung und Sensibilisierung

Der Wertevermittlung und entsprechenden Sensibilisierungskampagnen hat sich ins- besondere die institutionalisierte Denkmalpflege gewidmet. So hielt das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege in einem Merkblatt zum Thema Fenster bereits 1955 – also mitten in der Wiederaufbauzeit und noch bevor das Floatglas in den 1960er-Jahren seinen Siegeszug antrat – fest (Abb. 2): »Zwei Dinge sind es, die dem Fenster die Wir- kung der Fläche geben: die im Verhältnis zu Form und Wesensart der Baufront mass- stäblich richtige Teilung durch Sprossen oder Bleie und die Beschaffenheit des Glases.

Merkblätter des Bayer. Landesamtes für Denkmalpflege

Nr. 4

FENSTER

(2. erweiterte Auflage)

I. ALLGEMEINES

Jedes Fenster ist für den Innenraum Auge und Öffnung, für den Straßenraum aber Wand und Fläche. Die Erkenntnis dieser zweiten Funktion ist in der Zeit nach dem Erlöschen der künstlerischen Überlieferung verloren gegangen. Fenster waren – und sind leider vielfach noch – von innen wie von aussen gesehen nichts als eine Durchlöcherung der Wand. Um unsere Gedanken klar und anschaulich zu machen und die falsche moderne Auffassung des Wesens der Fenster zu entkräften, braucht man nur etwa an die bekannten vielstöckigen barocken Bürgerhäuser der Wasserkante zu erinnern, bei denen ein großer Teil der Frontfläche in Fenster aufgelöst ist und bei denen man trotzdem nicht einen Augenblick das Gefühl einer Durchlöcherung der Straßenwand hat, weil diese prachtvollen alten Fenster von außen betrachtet ganz und gar als Fläche wirken. Und dasselbe ist ja bei alten Kirchenfenstern der Fall, selbst wenn man nicht gerade an gotische Glasmalereien, die vom Wetterstein bedeckt sind, denken will. Also das alte Fenster bildet von außen gesehen für das Auge eine Fläche, das moderne große Fenster aus Fabrikglas ein Loch, das den Blick in die dunkle Raumtiefe freigibt. Solche Fenster sind trotz Glas "öde Fensterhöhlen" und bestenfalls durch Vorhänge zu retten. Ein gutes und richtiges Fenster aber bedarf für den Blick von außen keines Vorhanges. – Zwei Dinge sind es, die dem Fenster die Wirkung der Fläche geben: die im Verhältnis zu Form und Wesensart der Baufront maßstäblich richtige Teilung durch Sprossen oder Bleie und die Beschaffenheit des Glases. Das Glas selbst wirkt als Fläche durch seine Fähigkeit der Spiegelung, durch welche ein Schleier von Helligkeit vor die dunkle Öffnung gezaubert wird. Auch das moderne Glas hat diese Fähigkeit, sogar in hohem Maße, aber das moderne Fabrikglas spiegelt infolge der absoluten Exaktheit und Planheit seiner Oberfläche nur für jeweils einen einzigen Standpunkt und für alle anderen ist es dunkle Öffnung. Das alte Glas bietet infolge der durch die handwerkliche Herstellung erzeugten Unregelmäßigkeit seiner Oberfläche für jeden Standpunkt tausend kleinste, im auffallenden wie im durchscheinenden Licht tote und unkünstlerische Materie. Man mache die Probe aufs Exempel und betrachte sogenannte "doublierte", d.h. mit modernen Deckgläsern versehene Scheiben alter Glasmalerei: diese Scheiben sind – besonders im engen Nebeneinander mit den unberührten alten – im auffallenden Licht tot und verdorben. Aus diesem Grunde müßte man ein Fenster um so enger durch Sprossen oder Bleie unterteilen, je planer das verwendete Glas ist, damit wenigstens die Teilung Fläche erzeugt, wenn es schon das Glas selbst nicht kann. Gerade das Gegenteil haben aber die modernen Architekten getan. Umgekehrt könnte man – wenn dies technisch möglich wäre – aus altem handwerklich erzeugtem Glas ohne Nachteil große, nicht unterteilte Scheiben verwenden, ohne daß die Fenster als Loch wirken würden. Durch die Verbleiung wird überdies bewirkt, daß jede Einzelscheibe, wenn auch im geringsten Maße, in einer anderen Fläche steht als die benachbarten, wodurch das Spiel des auffallenden Lichtes weiterhin abgewandelt wird.

II. Das monumentale Fenster in Stein und Eisen, vorzugsweise das Kirchenfenster:

Im gotischen Raum fielen dem Licht eine andere Aufgabe zu wie im barocken und klassizistischen. Der gotische Raum sondert sich ab von der Umwelt,

Spiegelnde Flächen. Das moderne Planglas ist

Das Glas selbst wirkt als Fläche durch seine Fähigkeit der Spiegelung, durch welche ein Schleier von Helligkeit vor die dunkle Öffnung gezaubert wird. Auch das moderne Glas hat diese Fähigkeit, sogar in hohem Masse, aber das moderne Fabrikglas spiegelt infolge der absoluten Exaktheit und Planheit seiner Oberfläche nur für jeweils einen einzigen Standpunkt und für alle anderen ist es dunkle Öffnung. Das alte Glas bietet infolge der durch die handwerkliche Herstellung erzeugten Unregelmässigkeit seiner Oberfläche für jeden Standpunkt tausend kleinste [spiegelnde Flächen. Das moderne Planglas ist] im auffallenden wie im durchscheinenden Licht tote und unkünstlerische Materie.«⁴

Das europäische Denkmalschutzjahr 1975 sensibilisierte breite Bevölkerungskreise für das baukulturelle Erbe und für die Schönheit einzelner Bauteile wie beispielsweise historischer Fenster, wenngleich nicht spezifisch für deren historische Verglasung. In der Folge fand die fachliche Ausdifferenzierung des Umgangs mit historischen Fenstern ihren Niederschlag, u. a. in Arbeitsblättern, umfangreichen Arbeitsheften und in der Forschung.⁵ Historische Fenster mit ihren entsprechenden Gläsern wurden in Bauarchiven und Bauteillagern gesammelt und entsprechende Weiterbildungsangebote entwickelt – so das bayerische Fortbildungs- und Beratungszentrum in Thierhaupten oder das Informations- und Weiterbildungszentrum Baudenkmalpflege in der Kartause Mauerbach des österreichischen Bundesdenkmalamts, die beide in den 1980er-Jahren ihre Tätigkeit aufgenommen haben.

Auch in der Schweiz vertraten Denkmalpflegende die Ansicht: »les fenêtres sont les yeux des maisons«⁶ – womit das Fensterglas gewissermassen die Augenfarbe ist. Begeistert verzeichnete beispielsweise Alexander Schlatter als Aargauer Denkmalpfleger 1989 angesichts historischer Fenster mit Bleiverglasungen im Hofbereich des Hotels Rad, Bad Zurzach, »einzelne alte Gläser mit wild laufenden Schlieren« und musste sich doch mit deren Dokumentation begnügen, da die Fenster nicht erhalten wurden.⁷ Gleichwohl gelang immer öfter der Schritt vom Ersatz zur Reparatur, wobei insbesondere die Zürcher Denkmalpflege bald auf erfolgreiche Instandsetzungen zurückblicken und diese einer interessierten Öffentlichkeit vorstellen konnte, so beispielsweise die 1986–1993 erfolgte Fensterrenovation beim sog. Jenny-Schloss in Thalwil. Der 1877/78 errichtete repräsentative Bau hatte seine bauzeitlichen Fenster bewahrt und aus denkmalpflegerischer Sicht war die Fensterfrage »ein zentrales Problem«, erachtete man die einfach verglasten Fenster mit zugehörigen Vorfenstern doch aus ästhetischer und technischer Sicht als erhaltenswert und galt es auch den »Verlust der noch nicht perfekt industriell gefertigten Originalgläser mit Blasen und Unregelmässigkeiten« zu verhindern.⁸ Das Spannungsfeld Energieverbrauch und Substanzerhalt wurde dabei von Anfang an meist auch auf Basis wissenschaftlich-technischer Untersuchungen diskutiert, sei es durch Aufnahmen mit Wärmebildkameras oder Berechnungen des Wärmeverbrauchs.⁹

Die Sensibilisierung für das Thema schlug sich – im Vergleich zu den Nachbarländern mit einer gewissen Verzögerung – in Handreichungen nieder, die dann aber wie das 1997 für Bern herausgegebene vierseitige Faltblatt *Sanierung von Fenstern in schüt-*



3 Auswahl von Arbeitsblättern von Schweizer Denkmalpflegefachstellen zum Thema Fenster, 2021.

zenswerten Bauten knappe, allgemein verständliche Empfehlungen, Hinweise, Ratsschläge und Beispiele, inklusive eines kleinen Abschnitts zum Thema Fensterglas, boten.¹⁰ Auf Bundesebene sind als Meilensteine die 2001 publizierte Broschüre zum Thema *Sanierung von einfach- und doppeltverglasten Fenstern* und das 2003 von der Eidgenössischen Kommission für Denkmalpflege (EKD) publizierte Grundsatzpapier *Fenster am historischen Bau* (Aktualisierung 2018) zu nennen.¹¹

Neben den historischen Holzfenstern und ihren Verglasungen avancierten die Bauten der Moderne mit ihren Fensterkonstruktionen und Materialien zu einem wichtigen Thema. Behandelt wurde es u. a. in den 1995 publizierten Forschungen des Getty Conservation Institute zu Baumaterialien des 20. Jahrhunderts oder bei der Docomomo-Konferenz 1998 zu *Reframing the Moderns: Substitute Windows and Glass*.¹² Glas war auch das Baumaterial, dem sich 2010 die erste Tagung des von der Schweizerischen Hochschulkonferenz finanzierten Forschungsprojektes *Enciclopedia critica per il riuso e restauro dell'architettura del XX secolo* widmete.¹³ Glasersatz ist im Rahmen von Sanierungsstrategien nach wie vor ein Thema, wobei sich, angesichts der komplexen Fragestellungen bei jungen Baudenkmalen, die entsprechenden Publikationen vornehmlich an ein Fachpublikum richten.¹⁴

Für den Umgang mit älteren Fenstern und ihren Verglasungen haben sich zwischenzeitlich verschiedene Strategien der Erhaltung und Ertüchtigung etabliert, zu denen auch entsprechende Forschungsprojekte beitrugen. 2012 legten sowohl die École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) mit der Studie zu *Assainissement de fenêtres dans les immeubles d'habitation 1850–1920* als auch die Berner Fachhochschule mit ihrem Forschungsbericht über die *Energetische Sanierung historisch wertvoller*

Fenster grundlegende Ergebnisse vor.¹⁵ So erstaunt es nicht, dass heute zahlreiche Schweizer Denkmalpflegefachstellen den denkmalgerechten Umgang mit Fenstern und ihren Gläsern breitenwirksam in Arbeitsblättern aufzeigen (Abb. 3).¹⁶

Erhaltungsstrategien

Erhalt oder Ersatz der historischen Fenstergläser wird dennoch oft noch zur denkmalpflegerischen Gretchenfrage, die im Spannungsfeld von Substanz und Schauwert zu beantworten ist. Die Entwicklung spezieller Restaurierungsgläser, die eine energetische Verbesserung mit der optischen Angleichung an historische Gläser vereinen und zugleich aufgrund ihrer Masse mit geringen Eingriffen in historische Fensterflügel eingebaut werden können, lässt das Pendel nicht selten Richtung Schauwert ausschlagen. Der Erhalt der historischen Verglasung bedingt in allen Fällen, in welchen der Ist-Zustand nicht akzeptiert wird oder der Einbau einer Dichtung nicht ausreicht, additive Massnahmen, die gut gestaltet sein wollen.

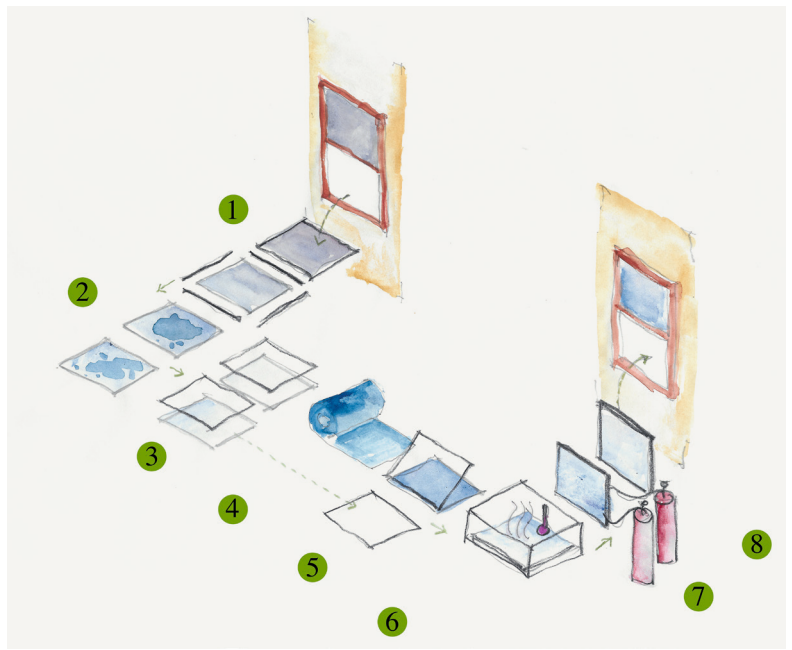
Bei einem Holzfenster mit Einfachverglasung sind beispielsweise ein Zusatzfenster als Vorfenster, die Erweiterung zu einem Kastenfenster oder die Aufdoppelung des Rahmens mit einem weiteren Glas bewährte Strategien, die den Erhalt des historischen Flachglases ermöglichen. Diese Strategien lassen sich auch in grössere Massstäbe übertragen. Was für das Fenster mit Einfachverglasung der Umbau zum Kastenfenster ist, lässt sich bei Fensterwänden mit Einfachverglasung, wie man sie z. B. bei historischen Fabrikhallen antrifft, mit dem Haus-im-Haus Prinzip erreichen (Abb. 4).

Der Schritt von der Fensterertüchtigung zur Glasertüchtigung ist für den jüngeren Flachglasbestand von zentraler Bedeutung. Eindrucksvoll hat dies die 2009–2013 durchgeführte Fensterertüchtigung beim Empire State Building in New York vor Augen geführt, das 1931 nach Plänen des Büros Shreve, Lamb and Harmon fertiggestellt worden ist. Für die 6514 Vertikal-Schiebefenster wurde auf einer Etage des Gebäudes eine Werkstatt eingerichtet, in der die Isolierverglasungen in mehreren Arbeitsschritten ertüchtigt wurden (Abb. 5). Die Fenster wurden ausgebaut, die Gläser auseinander genommen, gereinigt, mit neuen Abstandshaltern und einer Wärmeschutzfolie versehen, ein neuer Randverbund hergestellt, eine Mischung aus Krypton- und Argon-Gas in die Glaszwischenräume eingebracht, das Glas wieder in die Rahmen eingesetzt und die ertüchtigten Fenster eingebaut.¹⁷ Es ist vielleicht kein Wunder, dass diese Fensterertüchtigung bei einem amerikanischen Wolkenkratzer, der eine Architekturikone ist, unter der Obama-Regierung ausgeführt wurde, die mit Blick auf den Klimawandel Förderprogramme für energetische Gebäudeertüchtigungen unterstützt hat. Dabei bieten die Faktoren Grösse und Menge bei Fensterertüchtigungen insofern Vorteile, als dass es sich lohnt, neue Methoden der Reparatur oder Ertüchtigung zu erarbeiten.

Die Glasertüchtigung – also die Wiederverwendung von Bestandsgläsern, die im Verbund mit neuen Gläsern zu Isoliergläsern verbaut werden – ist in Europa ein eher neues Thema. Ein denkmalpflegerisch interessantes Beispiel ist die mit dem von der



4 Fabrikgebäude in der Bat'a-Kolonie, Möhlin, im Kanton Aargau, errichtet 1934/35 nach Plänen des Bat'a-Baubüros in Zlin, umgebaut und ungenutzt zu Wohnungen 2015–2016.



5 Empire State Building, New York, 1931, Shreve, Lamb and Harmon, Ertüchtigung der Fenster unter Beibehaltung der Isolierverglasung. **1:** Ausbau der Fenster und Demontage in ihre Einzelteile; **2:** Reinigung; **3:** Montage von neuen Spacern; **4:** Einbringen einer Folie (Heat Mirror Film); **5:** Zusammenführung der beiden ertüchtigten Glasscheiben; **6:** Herstellung eines neuen Randverbunds; **7:** Einbringen einer Mischung aus Krypton- und Argon-Gas in den Glaszwischenraum; **8:** Montage der ertüchtigten Fenstergläser in ihrem Fensterrahmen und der Fassade.

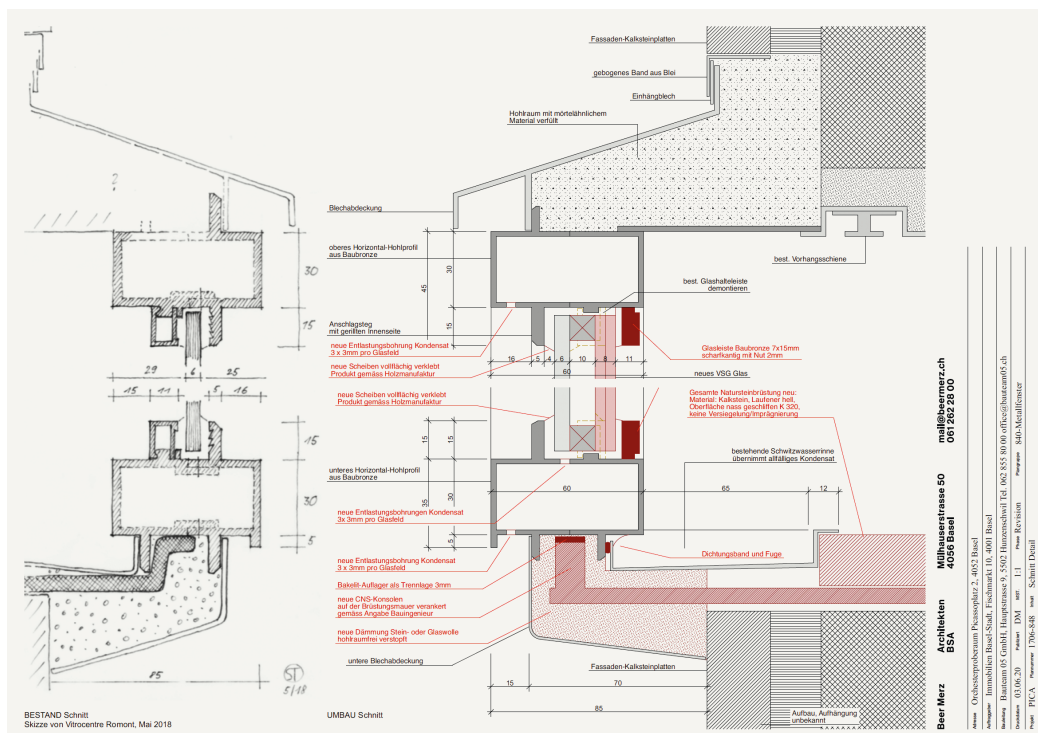
Holzmanufaktur Rottweil entwickelten System Revetro 2019–2020 durchgeführte Ertüchtigung der Verglasung des Kleinen Saals bzw. des ehemaligen Sonntagschulraums der von Otto Rudolf Salvisberg 1936 in Basel erbauten First Church of Christ Scientist (Abb. 6). Im Rahmen der Umnutzung des geschützten Sakralgebäudes zur Geschäftsstelle und zum Probesaal des Basler Sinfonieorchesters nach Plänen von Beer Merz Architekten, Basel, stellte sich die Frage nach dem Umgang mit der über den Eingangsbereich auskragenden Fensterfront.¹⁸ Der Denkmalwert der bauzeitlichen Gläser war unbestritten. Erhalten haben sich 40 grosse Tafeln, die im Fourcault-Verfahren gezogen und durch beidseitiges Schleifen zu ca. 6 mm starkem Kristallglas veredelt wurden. Sie wurden ausgebaut und in der Werkstatt mit einem den neuen Normen geschuldetem Verbundsicherheitsglas zu einer mit Krypton-Gas gefüllten Isolierverglasung zusammengefügt, bei der aussen zudem eine Sonnenschutzfolie aufgebracht wurde. Gehalten werden die ertüchtigten Gläser noch immer von der filigranen Rahmenkonstruktion aus Baubronze, die jedoch auch aus statischen Gründen gewisse Anpassungen erfuhr (Abb. 7).

Zirkuläres Bauen als Zukunftskonzept

Erhalt und Wiederverwendung von Bauteilen wie Fenstern und ihren Gläsern ist längst nicht mehr nur ein Thema der Denkmalpflege. Der Klimawandel veranlasst auch den



6 First Church of Christ Scientist, Basel, 1936, Otto Rudolf Salvisberg, Umnutzung, Instandsetzung und Ertüchtigung 2017–2020, Beer Merz Architekten, Basel.



7 First Church of Christ Scientist, Basel, 1936, Otto Rudolf Salvisberg, Umnutzung, Instandsetzung und Ertüchtigung 2017–2020, Beer Merz Architekten, Basel. Skizze links: Profil der Fensterfassade vor Ertüchtigung (Vitrocentre Romont, Stefan Trümpler, Mai 2018); Skizze rechts: Ertüchtigte Fensterfassade (Beer Merz Architekten).

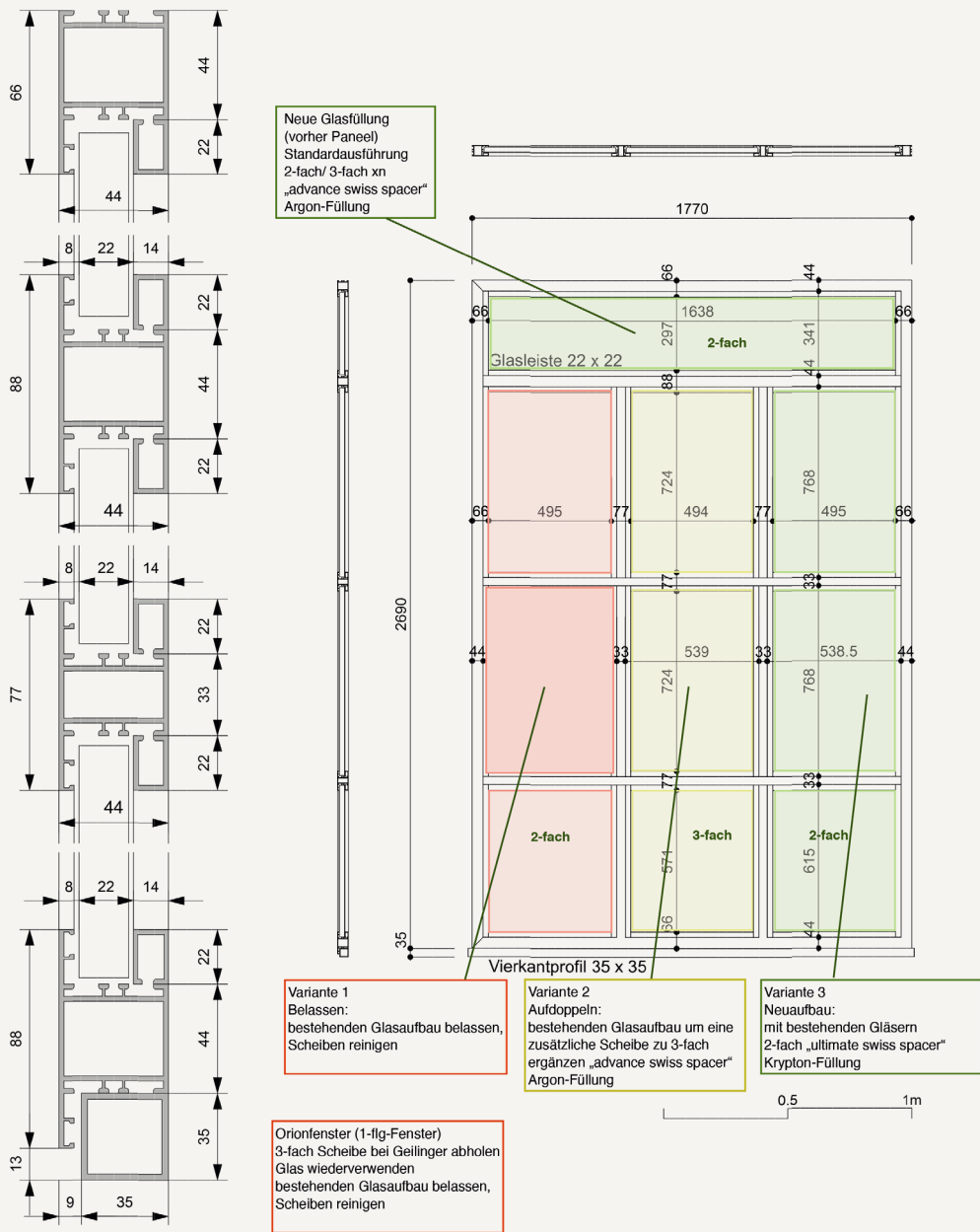
8 Unit Sprint, NEST
Dübendorf, 2021, baubüro
in situ ag, Basel, Wiederver-
wendung und Ertüchtigung
bestehender Fenster und
ihrer Gläser.



Bausektor, neu über Prinzipien der Kreislaufwirtschaft nachzudenken. Pioniere des zirkulären Bauens erfahren heute eine breite Rezeption mit ihren Projekten. Von der damit einhergehenden empirischen Forschung kann auch die Denkmalpflege profitieren. Das zeigt z. B. der vom Basler »baubüro in situ« im Auftrag der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) Ende August 2021 fertiggestellte Bau Unit Sprint im NEST, Dübendorf.¹⁹ Hier wurden neue Büroräume weitestgehend aus wiederverwendeten Bauelementen erstellt.²⁰ So stammen fast alle Fenster aus Rückbauten und sind mindestens 30 Jahre alt (Abb. 8). In Zusammenarbeit mit der Firma Glassolutions wurden bei den Zweifach-Isolierverglasungen unterschiedliche Methoden der Nachrüstung realisiert: a) das Hinzufügen einer dritten, sehr dünnen Glasscheibe zur bestehenden Isolierverglasung innerhalb des bestehenden Fensterrahmens, b) das Ersetzen des Randverbunds und der Abstandhalter sowie das Einbringen einer neuen Gas-Füllung unter Beibehaltung der Bestandsgläser (vergleichbar der Massnahme beim Empire State Building) sowie c) der Ersatz der Verglasung (Abb. 9). Die Effekte der unterschiedlichen Massnahmen im Vergleich zum Bestand werden derzeit durch Messungen überprüft. Auf die Ergebnisse darf man gespannt sein, nicht nur mit dem Blick auf graue Energie und Klimaziele, sondern auch mit dem Blick der Denkmalpflege auf mögliche Strategien für den Umgang mit Isolierverglasungen. Ertüchtigen statt neu herstellen mag bei Glas darüber hinaus angesichts der steigenden Gaspreise und der hohen Energiekosten vielleicht auch aus wirtschaftlichen Gründen zum Gebot der Stunde werden.

Plädoyer

Es gibt viele gute Gründe, einen sorgsamen Umgang mit historischem Flachglas zu pflegen. Aus denkmalpflegerischer Sicht wird man bei Baudenkmälen den Fokus auf den historischen Zeugniswert legen, aus klimapolitischer Sicht wird man bei Bestands-



WE001_4

Werk 1 Fenster: Grundriss, Schnitt, Ansicht

1:20 / 1:2

Plangröße
A4

Gezeichnet
clv

Datum
09.02.2021

Revidiert
00.00.2021

baubüro in situ ag
Basel

we001_4-zeichnung.vwx

Gundeldinger Feld | Dornacherstrasse 192 | CH-4018 Basel | 061 337 84 00 | info@insitu.ch

9 Unit Sprint, NEST Dübendorf, 2021, baubüro in situ ag, Basel, Wiederverwendung und Ertüchtigung bestehender Fenster und ihrer Gläser, Skizze zu den unterschiedlichen Strategien im Umgang mit den Bestandsgläsern.

bauten und bei aus wiederverwendeten Bauteilen neu konstruierten Gebäuden den Fokus auf energetische Fragestellungen richten. Dem Erhalt wird in beiden Fällen aber das Erkennen der spezifischen Werte zugrunde liegen und das Erforschen von Ertüchtigungsstrategien dienen. Darüber hinaus wird Engagement in Normenkommissionen nötig sein, wenn historisches Flachglas nicht als Altglas zum Entsorgungsfall werden soll.²¹ Und dass Fensterglas nicht entsorgt werden soll, lässt sich in der Schweiz ja auf jedem Altglascontainer nachlesen.

- 1 Egokiefer 2022.
- 2 Bei Bestandsbauten fließt in die entsprechenden Entscheidungsprozesse die graue Energie als zu berücksichtigender Faktor oft zu wenig ein. In der Schweiz hat für Fragen zur grauen Energie 2010 das Merkblatt des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA Nr. 2032 Pionierarbeit geleistet und die Methodik der Ökobilanzierung geklärt. Mit der Überarbeitung des Merkblatts *Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden* im Jahr 2020 wurden auch Bilanzierungsgrundsätze für Bestandsbauten vorgestellt. Operiert wird dabei mit den drei Werten Restwert, Werterhalt und Wiederbeschaffungswert.
- 3 Solch ein geschichtsbewusster Eigentümer ist z. B. auch der Restaurator Bruno Häusel. In seinem Atelier in der Kirchgasse 4 in Rheinfelden findet sich eines der ältesten in situ erhaltenen Fenster im Kanton Aargau.
- 4 Bayerische Landesamt 1955. Ein Exemplar findet sich im Archiv der Kantonalen Denkmalpflege Aargau (im Folgenden: DPAG).
- 5 Für Bayern lassen sich zum Themenbereich Fenster beispielsweise nennen: Arendt/von Waldburg 1978, Gieß 1990, 118–122 (Fensterglas); Schmidt [1993] 2004. Als Standardwerk für den deutschsprachigen Raum entstand noch vor der Jahrtausendwende Gerner/Gärtner 1996.
- 6 Barbey d'Aurevilly 1883, 417.
- 7 DPAG, Bad Zurzach, Hotel Rad (Schwertgasse), handschriftliche Notiz von Alexander Schlatter.
- 8 Baumgartner/Rebsamen 1998, 298.
- 9 Bauberatung Zürich 2004. Peter Baumgartner hatte wesentlichen Anteil an der Änderung der Zürcher Bewilligungspraxis und war massgeblich am Grundsatzpapier der Eidgenössischen Kommission für Denkmalpflege (EKD) aus dem Jahr 2003 beteiligt.
- 10 Ein Exemplar dieses Faltblatts findet sich im Archiv der Denkmalpflege Kanton Aargau.
- 11 Erb/Eicher 2001.
- 12 Jester 1995; de Jonge/Wedebrunn 2000.
- 13 Graf/Albani 2011.
- 14 Ayón/Pottgiesser/Richards 2019.
- 15 Ortelli et al. 2012; Geyer et al. 2012.
- 16 Merkblätter 2022; Kantonale Denkmalpflege Bern et al. 2014.
- 17 RetrofitMag 2013; Calzavara 2017.
- 18 Neben dem System Revetro für Bestandseinfachverglasung hat die Holzmanufaktur Rottweil für Bestandsisolierverglasung das System Rethermo entwickelt; die Wortmarken wurden 2019 angemeldet, vgl. auch Braun/Klos 2021. Siehe zum Projekt zudem Beer Merz o.J. und Marchal 2021. Wesentliche Fachberichte, die sich u. a. im Archiv der Kantonalen Denkmalpflege Basel-Stadt finden, sind: Vitrocentre Romont, First Church of Christ Scientist (BS), Fensterfront im Sonntagschulraum und Fenster im grossen Kirchensaal, 25.5.2018; Holzmanufaktur Swiss AG, Abschlussdokumentation, Basel, Picassoplatz 2, Fenster, Kleiner Saal, 16.10.2020.
- 19 NEST ist ein modulares Forschungsgebäude, bei dem neue Materialien, Technologien und Systeme unter realen Bedingungen erprobt und getestet werden.
- 20 In situ 2021. Für weiterreichende Informationen danke ich Oliver Seidel, baubüro in situ ag.
- 21 Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein SIA hat 2021 das Merkblatt SIA 2057 *Glasbau* neu vorgelegt und Fachleute aus der Schweiz sind an der Erarbeitung des zukünftigen Eurocodes für die Bemessung von Glas beteiligt. Es ist zu erwarten, dass damit auch für

Bestandsgläser vermehrt eine Ertüchtigung oder ein Ersatz durch Verbundsicherheitsglas gefordert werden wird. Aus denkmalpflegerischer Sicht gilt es somit dem Leitsatz »Baunormen dürfen auf Denkmäler nicht ohne vertiefte Abklärung angewendet werden« Nachdruck zu verleihen, EKD 2007, 25.

Bibliografie

AYÓN/POTTGIESSER/RICHARDS 2019

Angel Ayón, Uta Pottgiesser und Nathaniel Richards, Neue Fassaden im Bestand. Sanierungsstrategien für Klassiker der Moderne, Basel: Birkhäuser, 2019.

ARENDET/VON WALDBURG 1978

Claus Arendt und Graf von Waldburg, Baudetail: Fenster, Bau 1, Arbeitsblätter des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 11, Dezember 1978.

BARBEY D'AUREVILLY 1883

Jules Amédée Barbey d'Aurevilly, La vengeance d'une femme, Paris: A. Lemerre, 1883, https://fr.wikisource.org/wiki/Les_Diaboliques/La_vengeance_d'une_femme (aufgerufen am 10.07.2022).

BAUBERATUNG ZÜRICH 2004

Bauberatung der Denkmalpflege des Kantons Zürich, »Beispiele aus der Praxis der Denkmalpflege«, NIKE-Bulletin 19, 2004, 8–13.

BAUMGARTNER/REBSAMEN 1998

P.[eter] B.[aumgartner] und Hp. [Hanspeter] R. [ebsamen], »Thalwil, Isisbühl, Mühlebachstrasse 51, sog. Jenny-Schloss«, in: Baudirektion Kanton Zürich und Kantonale Denkmalpflege (Hg.), Zürcher Denkmalpflege, 13. Bericht 1991–1994, Zürich/Egg: Fotorotar, 1998, 290–299, https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/sport-kultur/kultur/arch%C3%A4ologie/denkmalpflege/vergriffene-publikationen/13_Bericht.pdf (aufgerufen am 10.07.2022).

BAYERISCHES LANDESAMT 1955

Merkblätter des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Nr. 4, Fenster (2. erw. Aufl.), 1955.

BEER MERZ O. J.

Beer Merz, Website des Architekturbüros, Projekt First Church of Christ, Scientist, Basel, <https://www.beermerz.ch/bauten/proberaum-und-geschäftsstelle-sinfonieorchester-basel> (aufgerufen am 10.07.2022).

BRAUN/KLOS 2021

Karsten Braun und Hermann Klos, »Zwei verbundene Glasscheiben – Chance oder Risiko? Isolierglas in der Denkmalpflege«, Denkmalpflege in Baden-Württemberg 4, 2021, 284–289, <https://journals.ub.uni-heidelberg.de/index.php/nbdpfbw/article/download/84702/79041> (aufgerufen am 10.07.2022).

CALZAVARA 2017

Michele Calzavara, »The skyscraper that is making history«, Abitare, 1. Oktober 2017, <https://www.abitare.it/en/habitat-en/urban-design-en/2017/10/01/empire-state-building-sustainable-windows/> (aufgerufen am 09.11.2022).

DE JONGE/WEDEBRUNN 2000

Wessel de Jonge und Ola Wedebrunn (Hg.), Reframing the Moderns: Substitute Windows and Glass, Proceedings International Docomomo Seminar, 20. Mai, 1998, Royal Danish Academy of Fine Arts, Copenhagen/Delft: [o.V.], 2000.

EGOKIEFER 2022

Egokiefer, Firmenwebsite, Werbung 2022, <https://www.egokiefer.ch/de/fensterrenovation/> (aufgerufen am 06.06.2022).

ERB/EICHER 2001

Markus Erb und Hanspeter Eicher, »Sanierung von einfach- und doppeltverglasten Fenstern«, 2001, <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=4849> (aufgerufen am 09.11.2022).

EKD 2007

Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege (Hg.), Leitsätze zur Denkmalpflege in der Schweiz / Principes pour la conservation du patrimoine culturel bâti en Suisse / Principi per

la tutela dei monumenti storici in Svizzera / Guidelines for the preservation of built heritage in Switzerland, Zürich: vdf Hochschulverlag, 2007, <http://vdf.ch/leitsatze-zur-denkmalfpflege-in-der-schweiz-1597068686.html> (aufgerufen am 10.07.2022).

GERNER/GÄRTNER 1996

Manfred Gerner und Dieter Gärtner, Historische Fenster: Entwicklung, Technik, Denkmalfpflege, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1996.

GEYER ET AL. 2012

Andreas Müller, Barbara Wehle, Christoph Geyer, Anna Schusser, Marc Donzé, C. Heuer und Josef Pichler, »Sanierung historischer Fenster«, Webseite der Berner Fachhochschule, 2012, <https://www.bfh.ch/de/forschung/forschungsprojekte/2010-459-151-276/> (aufgerufen am 14.11.2023).

GIEß 1990

Harald Gieß, Fensterarchitektur und Fensterkonstruktion in Bayern. Vom ausgehenden 18. Jahrhundert bis zum Ersten Weltkrieg, Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalfpflege 39, München: Karl M. Lipp Verlag, 1990.

GRAF/ALBANI 2011

Franz Graf und Francesca Albani (Hg.), Il vetro nell'architettura del XX secolo: conservazione e restauro / Glass in 20th Century Architecture: Preservation and Restoration, Mendrisio: Mendrisio Academy Press, 2011.

IN SITU 2021

In situ, Webseite des Büros, <https://www.insitu.ch/projekte/320-unit-sprint-im-nest-empa> (aufgerufen am 09.11.2022).

JESTER 1995

Thomas C. Jester (Hg.), Twentieth-century Building Materials, History and Conservation, New York: McGraw-Hill, 1995.

KANTONALE DENKMALPFLEGE BERN ET AL. 2014

Kantonale Denkmalfpflege Bern und Kantonale Denkmalfpflege Zürich (Hg.), Energie und Baudenkmal, Bd. 2: Fenster und Türen, Bern: [o. V.], 2014, https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/sport-kultur/kultur/arch%C3%A4ologie/denkmalfpflege/energie-und-baudenkmal/Energie_Baudenkmal_2_Fenster_Tueren.pdf (aufgerufen am 10.07.2022).

MARCHAL 2021

Katharina Marchal, »Musik statt Andacht«, Espazium, 7. Oktober 2021, <https://www.espazium.ch/de/aktuelles/musik-anstatt-andacht> (aufgerufen am 10.07.2022).

MERKBLÄTTER 2022

Merkblätter der Denkmalfpflegfachstellen, <https://www.nike-kulturerbe.ch/de/ueber-uns/mitglieder/arbeitskreis-denkmalfpflege/merkblaetter-der-kantonalen-denkmalfpflegen/> (aufgerufen am 10.07.2022).

ORTELLI ET AL. 2012

Luca Ortellì, Pierre Zurbrügg, Catarina Wall Gago, Georgine Roch, Assainissement de fenêtres dans les immeubles d'habitation 1850–1920, Webseite der École polytechnique fédérale de Lausanne EPFL, 2012, <https://infoscience.epfl.ch/record/219032> (aufgerufen am 10.07.2022).

RETROFITMAG 2013

Retrofitmag, »Retrofitting Traditional Windows at the Empire State Building«, Youtube-Video, 14. Mai 2013, <https://www.youtube.com/watch?v=N7-5PZLAohU&feature=youtu.be> (aufgerufen am 10.07.2022).

SCHMIDT [1993] 2004

Wolf Schmidt, »Reparatur historischer Holzfenster«, Denkmalfpflege Informationen, Ausgabe D Nr. 17; 2. Aufl., Sonderausgabe A, 2. überarb. Aufl., München: Bayerisches Landesamt für Denkmalfpflege, 2004.

SIA 2057:2021

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (Hg.), SIA-Merkblatt 2057 »Glasbau«. Auswirkungen auf den Fenster- und Fassadenbau, Hochschule Luzern 2021, <http://shop.sia.ch/normenwerk/ingenieur/glasbau/D/Product> (aufgerufen am 14.11.2023).

