

Aluminium

Element zwischen Industrie und Design

Geschichte einer Umwertung

Gibt es eine rätselhaftere Figur in der neueren Architektur als den „Warmluftbläser“ in jenem Dokument angeblich sachlichsten Bauens, dem Schaltersaal der Postsparkasse? Ganz Technik ist er und ganz Cauchemar. Der Kundschafter aus dem Reich der Magie überrascht uns nicht als Bote der zurückgelassenen mythischen Vergangenheit, sondern kommt uns von dort entgegen, wo ihn niemand erwartete, aus der vorweggenommenen vernunftgeordneten Zukunft. (Wolfgang Pehnt)¹

Als Otto Wagner 1904 den Auftrag zum Entwurf des k.u.k. Postsparkassenamtes erhielt, waren ihm die Erwartungshaltungen seiner Bauherren gut bekannt: Ein Bankgebäude hatte Stabilität und Sicherheit zu signalisieren, zugleich sich zur Zeitgenossenschaft zu bekennen. Für den ersten Teil dieser Aufgabe hatte John Soanes mit seiner Londoner Bank of England ein Jahrhundert zuvor die passende Blaupause geliefert, und in vielen Details folgt Wagner dieser Vorgabe auch gern: dicke Mauern, wuchtige Rustica-Sockel, kräftiges Mittelrisalit. Doch zugleich musste die neue Idee des volksnahen und staatseigenen Postsparkassenamts signalisiert werden, und das im monarchischen Österreich des Kaisers Franz Joseph. Es ging um die Finanzierung von Handel, Kleingewerbe, Industrie und darum, mittels Spareinlagen Wertschöpfung für jede Bürgerin und jeden Bürger des Landes betreiben zu können, also musste die breite Streuung des Kapitals ebenfalls symbolisiert, mindestens signalisiert werden. Prinzipiell ließ sich dies über die Konstruktion demonstrieren: Die Schalterhalle führt sich mit ihren, das gläserne Dach durchstoßenden Säulen als wesentlich moderner denn jeder Bahnhofsperron, der bis dahin das Patent auf filigrane Ständer hatte. Mit der Schalterhalle erwies sich der bereits über Sechzigjährige Otto Wagner als modernster Architekt seiner Zeit, weiter und wagemutiger als alle seine Schüler zusammen.²

Die Modernität des Postsparkassenamts und ihr gleichzeitig Wert bewahrender Charakter ließ sich jedoch auch an und mit einem Material darstellen, das Otto Wagner kurz zuvor für einen kleinen Fassadenentwurf benutzt hatte, dort allerdings für die flüchtigsten aller Werte – Nachrichten. Die Agentur „Die Zeit“ hatte sich von ihm 1902 ein Ladenlokal einrichten lassen sowie das Schaufenster und die Eingangstür herrichten; und Otto Wagner hatte dafür das damals neue Material Aluminium ausgewählt. Beim Postsparkassenamt sollte dieses Material und sein extensiver Einsatz nun allein durch Größe und Massivität wirken: Aluminium war modern und zeitgemäß, korrosionsfest und leicht zugleich, aber es war vor allem teuer, in seiner Wertstellung durchaus mit Silber zu vergleichen. „Das Aluminium ist überhaupt das herrschende sichtbare Metall im Hause.“³ Da wundert es dann auch nicht, dass Otto Wagner manche Details seiner Modernität – nicht die konstruktiven, sondern tektonische – weniger stringent verfolgte als andere. Otto Kapfinger hat in seiner kleinen Studie zu den „Nägeln“ der Postsparkassen-Außenfassade nicht nur festgestellt, dass sie keineswegs zur Befestigung der Steinplatten an der Fassade dienen, sondern als Gestaltungselement, und dass sie dem Willen

des Architekten nach mindestens auf der Fassade des Mittelrisalits hätten mit Gold statt mit Aluminium bedeckt werden sollen.⁴ Aus dem „Goldregen“ auf das Portal und damit auf die Eintretenden hinab ist die modernere Variante der Bewehrung mit Aluminium gedeckelten Nägeln über die ganze Fassade hinweg geworden.⁵ Und deren Form hat sich als historisches Symbol bis in die Betonfassaden eines Tado Ando hinein fortgeschrieben.

Die Geschichte des Aluminiums kann sicher auf verschiedene Weise geschrieben werden, und in vielem basiert der vorliegende Versuch auf früheren Ansätzen.⁶ Doch gerade der Ort, an dem die Reise der diesen Text begleitenden Ausstellung beginnt, steht für eine Lesart historischer Zusammenhänge, die als Mentalitätsgeschichte beschrieben werden kann.⁷ Zwar waren die Preise für reines, industriell hergestelltes Aluminium um 1900 bereits erheblich gesunken, doch als das Postsparkassenamt errichtet wurde, galt es noch immer als teuer.⁸ Sein prunkvoller Einsatz in dieser Inkunabel des vormodernen Bauens feiert industrielle Größe und vornehme Technik im spätkaiserlichen Wien; gerade die beiden gigantischen Flügelwesen auf dem Dach des Mittelrisalits, die damals größte Figuren aus Aluminiumguß überhaupt, stehen für eine Verbindung neuer Technik und alter Symbolik, für eine Grundlegung des Neuen unter Bedingungen des Alten. Was folgte, war eine völlige Umwertung, wie sie im Prinzip auch die Wirtschaftsgeschichte des 20. Jahrhunderts kennzeichnete: Aus einem edlen Nichteisenmetall wurde erst ein Grundstoff des modernen Designs in Verkehr, Rüstung und Kultur, dann die Grundlage aller Konversionen und schließlich ein eher als billig apostrophiertes Grundmaterial des Alltags, dessen hohe Recycling-Qualitäten ihm allerdings wieder zu einem achtbaren Ruf jenseits allen Designs verholfen haben.

Der Materialwert ist so vergänglich wie die Referenz, die im Bankengeschäft auf ihn gegeben wird – allein um die Wertstellung mancher Grundstoffe täglichen Lebens sind im Verlauf des letzten Jahrtausends Kriege geführt worden und werden es noch immer. Ein reiner Materialwert spielt jedoch in der Weltwirtschaft keine entscheidende Rolle mehr; alles muss in Arbeitskreisläufe eingebunden sein, die in sich selbst mehrwertbildend sind, und deren Referenz im ökonomischen System beruht nicht mehr auf einer materiellen Taxierung. Das Aluminium ist kein Material, das sich per se für eine hohe Wertstellung geeignet hätte; dazu ist sein Vorkommen zu groß; immerhin handelt es sich um das dritthäufigste Element in der Erdkruste. Die Schwierigkeiten einer Herstellung von industrieller Reinheit zur Erzielung von Werkstoff-Eigenschaften, die selbst hoch bewertet wurden und vor allem militärisch nutzbar waren, haben für einen kurzen historischen Moment zu einer hohen Bewertung geführt. In dieser Zeit begann eben auch die gestalterische Moderne, die hohe Zeit bildhafter Entwürfe von alltäglichen Gegenständen und Zeichen für jede Frau, jeden Mann, jedes Kind. Am Ende des Designs als körperlicher Gestaltung von Gegenständen stehen die Medien, und mit ihnen beginnt die zweite Karriere des Aluminiums als Wert- und Werkstoff des Recyclings, als Grundlage spezieller Oxidations-Formen und –Produkte mit immer neuen technischen, quasi unsichtbaren Anwendungen.⁹ Dass diese zweite, mentale Geschichte dem Element und seiner Nutzung in Wirtschaft, Industrie und Alltag durchgehend eingeschrieben war, ist hier ebenso Thema wie die Freude an gut gestalteten Objekten, die sich aus dem Zusammentreffen von Architektur, Produkt-Design und Kreativität ergeben haben. Insofern ist die Umwertung des Elements Aluminium zwischen Industrie, Design und Medien eine typische Geschichte aus den letzten zwei Jahrhunderten, die sich im Wirtschaftsleben ebenso widerspiegelt wie in Kunst und Design.

Vom Alaun zum Krieg

Es entstehen aber alle Alaunarten aus Wasser und Schlamm, das heißt aus einer Masse, die von der Erde ausgeschwitz wird. [...] Eine Art des festen Alauns [...] entsteht aus einem Stein, aus dem sich auch das Erz bildet, man nennt ihn chalcitis (Kupferstein): Er ist eine Art von Ausscheidung dieses Steins, zu einer schaumartigen Masse verdichtet. (Plinius d.Ä.)¹⁰

Eine Fehlstelle klafft im grundlegenden deutschen Wörterbuch der Gebrüder Grimm: Weder das Alaun noch das Aluminium sind dort als Wort verzeichnet.¹¹ Editions-geschichtlich ist das Fehlen des Aluminiums durchaus verständlich: Noch hatte sich das, durch die Einfügung eines „i“ in den lateinischen Begriff für Alaun gebildete, Kunstwort des Chemikers Humphry Davy – nebenbei einer der frühen Miterfinder der Photographie¹² – nicht im deutschen Sprachgebrauch durchgesetzt, auch wenn es schon gelegentlich in der später gebräuchlichen Form mit dem i zwischen n und u benutzt wurde.¹³ Doch gerade die Weltausstellungen des 19. Jahrhunderts belegen nur zu deutlich, dass sich die industrielle Revolution als Vollendung der Eisenzeit verstand, weniger als eine Epoche der Suche nach neuen Werkstoffen. Schlanke Bauteile aus Eisen, die mehr trugen als gleichstarke Holzbalken und um ein Vielfaches dünner waren denn ähnliche Stücke aus Stein, galten bereits als fortschrittlich genug – und mussten noch mit allerlei Zierat belegt oder ausgeformt werden, um ästhetisch überhaupt ertragbar zu bleiben.¹⁴ Nun auch noch diese Formen in einem extrem leichten Werkstoff auszuführen, dessen metallurgische Eigenschaften keineswegs erforscht waren, hätte zuviel Revolution auf einmal bedeutet; und die Zurückhaltung bei der Suche nach Verfahren der Herstellung und nach Anwendungen von Aluminium hatte sicher noch einen zweiten Grund, die Geschichte dieses Nichteisen-Metalls in der Alchimie.

Dass das Alaun im Grimm'schen Wörterbuch fehlt, mag schon erstaunen, passt aber ebenfalls in die Mitte des 19. Jahrhunderts: Die alchimistische Geschichte des Materials war mit zu vielen Mythen und Unwägbarkeiten behaftet, die sich einer positivistischen Verifikation entzogen, und die praktische Brauchbarkeit der Aluminiumoxidationsprodukte aus Bauxit und Alaun noch keineswegs erwiesen. Doch ist im sprachlichen Umgang mit dem Nichteisenmetall Aluminium einiger alchimistischer Rest geblieben, der auch die Designgeschichte des Materials partiell geprägt hat. Das beginnt mit den euphorischen Beschreibungen der Reinheit und Korrosionsfestigkeit des Materials, die direkt auf der Funktion des Alauns als Bleichmittel und Blutstiller aufsaßeln; das führt weiter über die Freude an der festen Leichtigkeit beim frühen Luftschiff- und Flugzeugbau, in der sich viel alchimistische Materialtransportation wiederfindet; und das endet schließlich in den werbeträchtigen Streits zwischen Aluminium und Weißblechen aus Metalllegierungen um die bessere Recyclingfähigkeit.¹⁵ Selbst dort wird zunächst darauf hingewiesen, dass Aluminium kein Metall sei, nicht magnetisierbar, und immer schwingt in dieser technischen Beurteilung noch jene Abwertung mit, die Metalle eben für wertvoll, modern und zeitgemäß hält, während das häufige Vorkommen von Alaun – als Sammelname aller Aluminiumoxidationsprodukte genommen – für seine relative Wertlosigkeit und magisch aufladbaren Qualitäten stehen muss.

In der „Basilica Chimica“ des Oswald Croll von 1608, die als eines von mehreren Werken den Übergang von der Alchemie als magischer Praxis zu einer naturwissenschaftlich begründeten Chemie markiert, sind im Anhang sämtliche bekannten Elemente aufgelistet – samt dem Namen eines Bezugssterns im astronomisch-astrologischen System (so vorhanden) sowie mit einem oder zwei graphischen Kürzeln, die als Logo des jeweiligen Elements gesehen werden können.¹⁶ Das Alaun wird ohne korrespondierenden Stern benannt, und die beiden Signets

sind von eindrucksvoller Schlichtheit: ein kleiner Kreis und ein Rechteck mit zwei winzigen, senkrechten Strichen mittig darauf. Der kleine Kreis kann mit Roland Barthes als Nullzeichen charakterisiert werden, als Verlegenheitslösung zur Darstellung eines ebenso ubiquitären wie praktisch weitgehend nutzlosen Elements. Die andere Figur erinnert von fern an eine Spatenschar, verweist also auf die Gewinnung des Erzes durch Schürfen. Die Beschreibung des weißen Pulvers erschöpft sich in den beiden Bereichen enzyklopädischen Auflistens, in Vorschriften zur Gewinnung einerseits und in den bis dahin bekannten Anwendungsformen vom Färberbleichen bis zum Blutstillen. Das Alaun ist im 17. Jahrhundert so gewöhnlich und alltäglich wie die Kochtöpfe aus Aluminium drei Jahrhunderte später.

Während seiner frühen industriellen Entstehungsgeschichte gewinnt das Aluminium mediale Qualitäten, läuft doch sein guter Ruf der tatsächlichen Anwendung immer um einige Zeit voraus. Modern, geradezu atemberaubend sind die Beschreibungen seiner technischen Eigenschaften: korrosionsfest, leicht, durch Guß einfach formbar und in seiner Oberfläche grau edelmatt schimmernd – doch was wird aus diesem wunderbaren Material gemacht? Helme für von Kopfschmerz geplagte Herrscher, Tafelaufsätze für Militärschiffe, Urnen und Prunkvasen wie –teller, ebenso riesige wie leichte Engelsfiguren auf dem Portal des Postsparkassenamts, symbolische Nägel zur Verdeutlichung moderner Geldgeschäfte und schließlich Warmluftbläuserskulpturen, deren Nähe zu Roboter artigen Hominiden noch jeden Kritiker zu wahnhaften Metaphern getrieben haben. Und auf der Seite einer frisch entstehenden Industrie regiert die nur mühsam als Marketing kaschierte Einfallslosigkeit: Käämme und Lockenwickler werden als aluminene Massenprodukte von Töpfen und Pfannen gefolgt, wobei gerade noch der neu entwickelte Lüfter mit Elektromotor Schaufelräder aus Aluminium erhält, sonst aber aus Messing und Nickelblechen geformt wird.

Die Rettung naht einmal mehr aus der militärischen Rüstung, die kurz vor dem Ersten Weltkrieg einen bis dato unvorstellbaren, industriellen Aufschwung nahm. Luftschiffe und Flugzeuge müssen gebaut werden, leicht und doch verwindungssteif, selbst bei größeren Konstruktionen in sich stabil; hier bewährt sich das Aluminium auf Anhieb, vor allem bei der Montage mittels Nieten. Vom Tragrahmen über diverse Bleche aus Aluminiumlegierungen bis zu den Instrumentengehäusen setzt sich das Material auf breiter Front im Kriegsgebrauch durch, und zwar auf genau den Gebieten, die es zuvor nie gegeben hatte: Luftaufklärung, Lufttransport und alle Arten Messtechnik. Als Grundlage von Tropenkamera und stabilem Stativ hatte es sich Aluminium schon um 1905 bewährt; zunehmend werden Gehäuse neuer Filmapparate und große Lichtwannen sowie die Rahmen von Aufhellschirmen daraus gefertigt. Das mediale Material wird zum Werkstoff der Medientechnik – beste Grundlage für eine Karriere auf dem Gebiet, das heute gemeinhin als Design bezeichnet wird.

Gerade Moderne und rundes Blech

Etwas Unpraktisches kann nicht schön sein. (Otto Wagner)¹⁷

Der erste Lehrer, der Aluminium an einer Kunstgewerbeschule im Unterricht eingesetzt haben dürfte, ist wohl Ernst Neumann gewesen, jedenfalls sind kurz vor dem Ersten Weltkrieg aus seiner Klasse Entwürfe für Automobile publiziert worden, die auf eine Verwendung von Aluminium-Bauteilen schließen lassen.¹⁸ Von diesem ebenso genialen wie unbekanntem Gestalter stammten auch die Zeichnungen für eine Reihe von Motorrädern aus den 1920er Jahren, die durch ihre formidablen Renneigenschaften hervorstachen. Er produzierte diese

Fahrzeuge unter dem Markennamen „Neander“ in Euskirchen selbst; und ab 1928 erhielten sie ein Chassis aus Duraluminium.¹⁹ Da war er schon nicht mehr ausbildend tätig; und Schulen wie das frühe Bauhaus fielen von Technik wie Materialwahl weit hinter den Zustand um 1912 zurück – mit „jedem Teeglas als problematisch-konstruktivistischem Gebilde“, das Hannes Meyer noch 1930 an diesem mittlerweile berühmten Institut bemäkelte, war selbstverständlich eine Fassung aus feinstem Silber und Ebenholz verbunden, wie es der großbürgerlichen Familie des Direktors Walter Gropius behagte.²⁰ Im Gegensatz zur Praxis sinnlicher Prüfungen von Materialwerten im Vorkurs des Bauhauses, etwa im Unterricht von László Moholy-Nagy, war das Entwerfen von Objekten an derselben Schule erst spät mit Fragen nach materiellen Qualitäten verknüpft worden; im Bereich des Aluminiums ist es – von gelegentlichen Zusammenarbeiten einzelner BauhäuslerInnen mit der Industrie abgesehen – kaum zu spezifischen Entwürfen gekommen.²¹

Die große Zeit des Design-Materials Aluminium kam mit einer Entwicklung, die für den deutschen Sprachraum als „Stil 1930“ skizziert, im englischen Sprachgebrauch mit dem „streamline design“ bezeichnet wurde.²² Auch hier gab es mediale Vorformulierungen: Zum einen hatte der Architekt Le Corbusier bereits um 1924 mit einer polemischen Aufsatzsammlung auf die gestalterischen, gar künstlerischen Qualitäten von Ozeandampfern hingewiesen und damit eine Flut von Debatten ausgelöst, an deren Ende Ernst Blochs Monumentalwerk „Das Prinzip Hoffnung“ stehen mag.²³ Zum anderen begann während der 1920er Jahre die us-amerikanische Autoindustrie damit, sich alle gestalterischen Formen und Details durch Patente sichern zu lassen; insbesondere nach dem Börsenkrach von 1929 wurden ästhetische Differenzen zum Konkurrenten für viele Produkte und ihre Hersteller zur Überlebensfrage.²⁴ Doch alle diese Ideen und Bewegungen hätten nicht für eine Karriere des Aluminiums im Design ausschlagend wirksam werden können, hätte es nicht nach dem Ersten Weltkrieg ein ähnliches Konversionsproblem gegeben wie nach dem Zweiten: Das hochwertige Aluminium der Flugzeug- und Luftschiff-Industrie musste täglichem Gebrauch zugeführt werden. Und dafür war eine Verschiebung erfinderischer Interessen von großen zu kleinen Strukturen notwendig, für die es, das Aluminium betreffend, ein geradezu metaphorisches Objekt gibt: den Staubsauger.²⁵

Der britische Ingenieur Hubert Cecil Booth, durch den Bau des Wiener Prater-Rades hinreichend als Konstrukteur großer Tragwerke ausgewiesen, erfand um 1902 das Prinzip des Staubsaugens – als schlichtes Gegenprinzip zum bis dahin üblichen Staubwirbeln und Wegblasen. Seine Anwendung war prinzipiell groß- und haustechnisch angelegt: Um 1910 erhielten Eisenbahnwaggons – für die er seine Erfindung gedacht hatte –, Bürogebäude, Villen und Kirchen pneumatische Rohrsysteme mit konstantem Unterdruck, an deren Ventilen man Schläuche anschließen konnte, mit denen Staub abgesaugt wurde. Praktischerweise ließen sich die gleichen Systeme mit wenig Mühe auch noch zu einem hausinternen Postsystem umbauen, das als Rohrpost noch bis in die 1970er Jahre hinein genutzt wurde. Auch das Wagner'sche Postsparkassenamt hat eine solche Sauganlage gehabt, und die Anschlußklappen waren selbstverständlich in Aluminium gefasst. Um 1910 kamen mehrere Erfinder auf die Idee, kleinere Einzelgeräte zum Staubsaugen zu entwerfen, parallel zum gerade erst aufgekommenen elektrischen Lüfter. Und erst 1922 ließ William H. Hoover seine bis dato aus Blech und Holz gefertigten Staubsauger in Aluminiumbleche einkleiden, in eine Form, die ihre Herkunft aus dem Flugzeugtank kaum kaschieren konnte. Nach den Kämmen und den Töpfen waren Staubsauger die ersten Design-Objekte aus Aluminium – nicht nur Boten des streamline designs, sondern auch würdige Nachfolger des Bleich- und Reinigungsmittels Alaun.

Selbstverständlich war die Transportindustrie ohne größere Veränderung aus dem Ersten Weltkrieg hervorgegangen; der große Boom im Automobil- und Flugzeugbau stand erst noch bevor. Das Flugzeugmotorenwerk Rolls Royce hatte einen Wagen namens Silver Ghost mit Aluminiumkarosserie schon um 1910 im Programm, er wurde in den 1920er Jahren vom Silver Shadow abgelöst und dieser einige Jahrzehnte später vom Silver Cloud.²⁶ Der Einzug des Aluminiums in das große Design, das heute ein Geschichtsbild des modernen Lebensstils formt, vollzog sich erst am Ende der 1920er Jahre, als neue Legierungen den alten Aluminiumguss von zwei Grundübeln befreiten: von der spröden Steifigkeit samt schlechter Querschlag-Stabilität und von der nahezu unmöglichen Schweißfähigkeit, die immer zu blechernen Nietenkonstruktionen führen musste. Die dünnen Aluminiumbleche, die zu Beginn der 1930er Jahre entwickelt wurden, ermöglichten schier unglaubliche Konstruktionen: Wally Byams „Airliner“ von 1936, ein Wohnwagen-Anhänger von knapp neun Metern Länge, konnte als Aufbau bequem von zwei Männern getragen werden. Und Marcel Breuers „Embru“-Liege von 1933 verband die Leichtigkeit des stählernen Freischwingers mit der Eleganz einer spätbiedermeierlichen Chaiselongue; sie wird nahezu unverändert bis heute produziert.

Der Blick auf diese – zugegebenermaßen immer eindrucksvollen – Inkunabeln eines modernen Designs aus Aluminium sollte jedoch nicht von der Tatsache absehen, dass dieser Werkstoff zu den ersten gehörten, die sich als Verbund zu anderen gesellten und dort vielleicht noch stärker wirksam wurden als in den singulären Verwendungen, denen die großen Monographien des Aluminium-Designs gewidmet sind.²⁷ Erst die Kombination eines festen Alu-Rahmens mit beweglichen Federstählen ermöglichte die unzähligen Klapp- und Kombinationsmöbel, aus denen die us-amerikanische Wohnkultur der 1930er und 1940er Jahre zu bestehen scheint, und denen Sigfried Giedion eine seiner größten Studien gewidmet hat.²⁸ Aluminium findet sich nun als Gehäusematerial an und in unzähligen Haushaltsgeräten und Gegenständen des Alltags: Schneidemaschinen für Brot und Fleisch, Staubsauger, Teekessel und schließlich Kaffeemaschinen aller Art. Unter ihnen wurde der Espresso-Macher von Alfonso Bialetti – seit 1933 aus Guss-Aluminium nahezu unverändert in fünf Größen hergestellt – nachgerade zum Symbol eines italienischen Designs, das sich in aller Alltäglichkeit noch den Hauch antiker Größe und gelegentlicher Disfunktionalität erhält.²⁹

In nahezu allen Geräten und Anwendungen hat das Aluminium eine doppelte Funktion. Zum einen wird es als Gehäuseträger und Rahmen aus (Druck-)Guss eingesetzt, fungiert also als ebenso leichter wie stabiler Träger – und vermittelt dies durch fließende, aber voluminöse Formen. Dazu passt die zweite Funktion, die sich aus der Oberfläche ergibt: Matt poliert in mittlerem Hellgrau präsentiert sich Aluminium als Paradoxon – gleichzeitig hart und weich zu sein, zu glänzen ohne zu blenden, mit einer metallenen Anmutung ohne Referenz auf Eisen und Stahl. Was den großen Engeln auf dem Portal des Postsparkassenamts recht war, konnte den Autokühlerfiguren nun nur billig sein: hart im Winde zu stehen, von neuer Zeit zu künden und doch, mütterlichen Schutz ausstrahlend, Garant erfolgreichen Handelns zu sein. Und umgekehrt: Wo die Warmluftbläser sich als Totem-Figuren mit Schlitz, Reifen und Kugeln präsentieren, entwickeln die Objekte des streamline design in Aluminium eine eigene Erotik aus fließender Bewegung und festem Bestand – eben ein Versprechen, das genau zum beginnenden Konsumzeitalter passt. Zwar ist das Aluminium erst ein wenig nach der Avantgarde modern geworden, dann aber nachhaltig.

Die modernsten Formen im Sinn einer funktionalen Design-Ästhetik konnten aus Blechen gewonnen werden, und die gab es in Aluminium erst relativ spät, da es dazu spezieller Legierungen bedurfte. Der wahre Durchbruch für die Alu-Moderne war erst geschafft, als sich Bleche produzieren ließen, die eine Durchbiegung in zwei Ebenen möglich machten. Um derlei

Formen in Serie herstellen zu können, brauchten die Werkzeugmaschinen Spielraum für die dabei wirksamen Seitenkräfte – also mussten die Bleche an geeigneten Stellen durchlöchert werden. Mit Löchern gestanzte Bleche wurden fortan für Aluminium spezifisch, und der junge Schmied und Unternehmer Jean Prouvé begann bereits in den 1930er Jahren mit der Entwicklung jener Lochbleche, die seinen Namen in Architektur und Design zum Begriff machten.³⁰ Die wohl klarste Formfindung dieses Produktionsvorgangs stellt der Landi-Stuhl von Hans Coray dar, den dieser als signifikantes Möbel der schweizerischen Landesausstellung von 1939 entworfen hatte – sowohl für die industrielle Selbstdarstellung der in den 1930er Jahren recht isolierten Schweiz, die fest mit dem reinlichen Metall Aluminium verknüpft war, als auch für die Geschichte klassischer Möbelentwürfe als Ergebnis von Gestaltungswettbewerben.³¹ Es passt einmal mehr zur Mediengeschichte des Aluminiums, dass gerade dieser Stuhl von Hans Finsler bis Hans Kupelwieser eine ganze Reihe von Fotografen und Künstler zu bildlichen Auseinandersetzungen angeregt hat.

Unter den späten, aber radikalen Modernisten war Richard Buckminster Fuller einer der radikalsten, und sein Gebrauch des Aluminiums beginnt bereits 1927 mit dem ersten „Dymaxion“-Haus, das wie ein Automobil industriell hergestellt werden sollte; erst mit dem „Wichita“-Haus von 1947 und den geodätischen Dömen ab 1953 ging dieser Wunsch des Ingenieurs wenigstens teilweise in Erfüllung. Wie Jean Prouvé arbeitete Fuller mit Aluminium und Stahl gleichermaßen, oft im Verbund, jeweils die besten Eigenschaften der Metalle nutzend: Leichtigkeit und Steifheit beim Aluminium, Flexibilität und Festigkeit beim Stahl. Für seine Konstruktionen entwickelte Fuller zudem eine eigene Statik aus Zugkräften, deren Prinzipien er auf nahezu alle Probleme der Welt angewandt wissen wollte.³² Selbst vom Militär kommend, wurde er dabei zum ersten Protagonisten eines politischen Handelns, das über Jahrzehnte mit dem Begriff des Aluminiums identifiziert wurde – der Konversion als ziviler Industrie auf der Basis vorheriger Rüstungstechnologie. Fuller selbst hatte im übrigen einen sehr kritischen Blick auf die Moderne und lehnte jede Identifikation seiner Arbeit mit Design und Bauhaus rundheraus ab, was ihm einen unerschütterlichen Ruf als „romantischer Visionär“ eintrug.³³

Konversion und Recycling

Das Schema ist immer das gleiche: Es wird ein Verordnungsentwurf vorgelegt, der liegt dann in der Schublade, wird irgendwann veröffentlicht; dann erhebt die Industrie Einspruch und beschwört den Untergang des Industriestandortes [...]; dann wird der erste Entwurf zurückgezogen, der wird abgespeckt, es kommt ein neuer Entwurf einer Verordnung, und dann beginnt man langsam über eine freiwillige Selbstverpflichtung zu reden anstelle einer Verordnung. Man hat dann seitens der Industrie wiederum Zeit gewonnen, wenn es zu einer freiwilligen Selbstvereinbarung kommt. Dann stellt sich nach vier, fünf Jahren heraus, dass dies doch nicht der richtige Weg war, und dann ist man möglicherweise an dem Zeitpunkt angelangt, wo die Verordnung erlassen wird. (Rainer Tabillion)³⁴

So begrüßenswert jedwede Konversion von Rüstungstechnologie in zivile Nutzungen ist, verordnen lässt sie sich nicht. Historisch gesehen, mag der Aufstieg des industriellen und Design-Werkstoffs Aluminiums in den 1920er und 1930er stärker als erfolgreiche Konversionsstrategie gewertet werden denn die allgegenwärtige Nutzung des Metalls in den 1950er und 1960er Jahren. Sie ist nach Ansicht vieler Autoren stärker an die Fragen der Fortführung militärischer Produktionen zu binden denn an eine wirklich gewünschte zivile Nutzung.³⁵ Letztere war eher Abfallprodukt, wenn etwa intensive Forschungen zu neuen Legierungen des Aluminiums für die Versteifung von Flugzeugteilen auch dazu führen, dass

Tennistracks und Baseballschläger stabiler werden, oder wenn neue Strangpressen als Ersatz des alten Aluminiumgusses dazu beitragen, dass Entwerfer wie George Nelson oder Charles und Ray Eames die Gestelle von Bürosesseln als Tragkreuze, –schalen und –profile ausarbeiten können.

Konversionsideen trieben Architekten und Designer wie Max Bill um, als sie in den 1950er Jahren eine Unzahl von Entwürfen in Aluminium zeichneten; und an der von ihm mitgegründeten Hochschule für Gestaltung in Ulm entstanden Dutzende von Entwürfen für Stühle, Tische, Uhren, Tablett, Leuchten, Lampen und Stifte mit und aus diesem Metall.³⁶ Doch entwickelten sich spezifische Formen der Konversion neben den klassischen Strängen des Designs entlang: Ab 1950 produzierte die Kofferfabrik Richard Morszeck unter dem Handelsnamen Rimowa einen Entwurf aus dem Haus des Flugzeugherstellers Junkers neu, der 1930 unter dem Eindruck der Weltwirtschaftskrise kurzzeitig als Ersatzprodukt aufgelegt worden war.³⁷ Aus demselben Duraluminium mit der charakteristischen, Flächen versteifenden Wellenstruktur gefertigt wie die Flugzeuge zuvor, wurden Rimowa-Koffer zum Musterbeispiel eines ersten Re-Designs auf der Basis einer nicht vollzogenen Konversion: Die Struktur war zum Teil jener Abstraktion geworden, die in den 1950er Jahren die Kunst Europas und Nordamerikas kennzeichnete.³⁸ War bei Junkers die Konversion aus dem Flugzeugbau in den Koffer durch Verkleinerung vollzogen worden, kehrte Rimowa beim Neubau des Werks diesen Weg endgültig um: Dörte Gatermann und Elmar Schossig entwarfen die Fassaden aus demselben Aluminiumblechprofil wie zuvor die Koffer, nur diesmal in Hausgröße – methodisch exakt jene gestalterische Verdopplungs- und Affirmationsstrategie, die die Pop Art als Nachfolgerin der Abstraktion auszeichnete.

Auch dieser Weg war vorbereitet worden, einmal mehr durch den vielseitigen Jean Prouvé: Gerade, als er seine eigene Produktionsfirma in Maxéville bei Nancy durch einen unfriendly take-over des französischen Aluminiumkonzerns Pechiney verlor, hatte er den Pavillon für den einhundertsten Geburtstag des Metalls in Paris gezeichnet und dafür seine ohnehin vielfach verwandten coque-Elemente stark vergrößert.³⁹ Auch er hatte sich an Konversionsprojekten beteiligt, etwa mit einem „Kolonialhaus“ von 1949, und auch er musste erleben, dass zwar nur wenige dieser Projekte wirklich realisiert wurden, die mentale Markierung aber am Material hängen blieb: Aluminium war das Haushaltsmaterial der Kleinbürger und Armen, galt als billig und kurzlebig, schäbig und primitiv. Die öffentliche Wahrnehmung des Metalls begann sich zu trennen – einerseits wurden immer neue Veredelungsverfahren erdacht, die im Gefolge einer hochwertigen Verwendung im Fahrzeugbau und der Architektur immer neue Entwürfe wichtiger Designer/innen nach sich zogen, andererseits begann sich jene Karriere des Aluminiums abzuzeichnen, die für seine Jahrzehnte lange Negativpresse in der Ökologie verantwortlich war. Unfassbar sich auszudenken, wenn sich die lackierte Aluminiumplatte – wie anfangs der 1930er Jahre mit der Aluminum Transcription Disc durchaus erfolgreich begonnen – als Grundlage der Schallplattenproduktion durchgesetzt hätte; sie endete jedoch als totes Medium auf seltenen Auktionen und in entsprechenden Internet-Foren.⁴⁰

Zwei Produkte sind es vor allem, die den Übergang vom Massenprodukt Aluminium zur Grundlage eines allumfassenden – und inzwischen recht weitgehend genutzten – Recyclingmaterials demonstrieren: die Alu-Folie und die Alu-Dose. Erstere führt einmal mehr auf die Qualitäten des Alauns zurück. Auf der Suche nach einer Feuchtigkeit erhaltenden, sterilen und Geruchs absorbierenden Folie für Zigaretten fand Richard S. Reynolds, Neffe des Tabakfabrikanten gleichen Namens, 1947 eine doppelt gewalzte Folie aus hochreinem Aluminium, die alle geforderten Eigenschaften besaß und nicht mehr als 0,0175 mm dick war.⁴¹ Sogar die Tatsache der zwei unterschiedlichen Oberflächen – nur eine Seite der Folie konnte

an polierten Walzen vorbeigeführt werden, ohne anzukleben – wurde zum visuellen Markenzeichen des Produkts, das sich unmittelbar weltweit durchzusetzen begann. Auch hier ist die Erosion der Wertstellung nur langsam erfolgt: Für die 1950er und 1960er Jahre war die Aluminiumfolie Garant hygienischen Kochens und Verwahrens von Lebensmitteln, in den 1970er Jahren wurde sie zum bevorzugten Arbeitsmaterial vieler Aktionskünstler/innen, und ab den 1980er Jahren ist die Aluminiumfolie in den sozialen Untergrund der Dönerbuden und China-Fastfood-Auslieferung abgesunken, bis sie seit Mitte der 1990er Jahre wenigstens durch die getrennte Entsorgung und das mögliche Recycling wenigstens wieder ohne schlechtes Gewissen benutzt werden konnte.

Die Getränkedose aus Aluminium ist jünger als die Aluminiumfolie, doch reicht ihre Geschichte weiter zurück: Am Ende der Prohibition alkoholischer Getränke in den USA waren Dosen als Tarnverpackungen recht weit verbreitet, woraus sich um 1937 die Idee einer Aluminiumdose entwickelte, für die um diverse Patente nachgesucht wurde. In Deutschland wurde das eher rare Aluminium für Rüstungszwecke gebraucht, also verfielen die Hersteller auf die Anwendung in Weißblech – eine bis heute gültige Trennung vom Dosenweltmarkt. Die Getränkedose aus Aluminium war 1956 in den USA marktweit eingeführt worden; ab 1958 wurde sie für alle Sorten Bier verwendet. Der große Durchbruch der Getränkedose kam mit einer Erfindung des Jahres 1963, dem selbstöffnenden Verschluss, und mit der Nutzung der Dosen durch die großen Limonadenhersteller Coca Cola und Pepsi ab 1967.⁴² Diese Hersteller, vor allem Ersterer mit seiner speziellen Flaschenform, sorgten ab Mitte der 1990er Jahre wieder für den Niedergang der Aluminiumdose, indem sie den Kunststoff PET als leichten Glasersatz einführten und damit auf ihr altes Markenzeichen zurückgreifen konnten. Auch diese Entwicklung hat in manchen europäischen Ländern dazu geführt, dass das Recycling von Aluminium nur einen kleinen Teil der Wertstoffkette ausmacht, obwohl dort die Quote eines reinen Werkstoffresultats besonders hoch ist.⁴³

Mit den 1960er Jahren, die sich um eine „Erweiterung des Kunstbegriffs“ (Joseph Beuys) und um die Integration des (auch politischen) Alltags in die Kunst bemühten, kam auch das Design in die Sphären von Aktionskunst, Fluxus und anderen künstlerischen Bewegungen.⁴⁴ Was die Bewertung und ikonische Bedeutung des Materials anging, konnte diese Entwicklung ebenfalls als eine Form des Recyclings angesehen werden, weniger wegen des Metalls selbst als der inzwischen zum Design- und Alltags-Standard gewordenen Formen daraus. Hatte Oswald Haerdtl für seine Musiktruhe des Jahres 1957 Aluminium noch als Werkstoffzitat des Modernen in seinen Entwurf aufgenommen, finden Tisch und Sessel namens „Galaxy“ von Walter Pichler aus dem Jahr 1969 sich noch in einer ähnlich schroffen Formkonsistenz wieder wie die Wagner’schen Warmluftbläser, so sind die beiden Objekte von Heinz Frank bereits ein Verweis auf die Selbstähnlichkeit als Wiederholungs- oder Post-Modernen, wie sie das radikale Design Österreichs um 1970 auszeichnete.⁴⁵ Beide Objekte beruhen bereits auf früheren Entwürfen, führen also eine gestalterische Arbeit fort, die andere geleistet haben.

Das eine Objekt ist ein kleiner Hocker mit Schublade, wie ihn Maler bei Wandanstrichen verwenden – man kann darauf steigen, etwas Material darin verstauen und das Kästchen am Haltegriff mit sich tragen. Heinz Frank nimmt diesen handwerklichen Alltagsgegenstand und lässt ihn in Aluminiumguss ausführen, wodurch er zum Monument seiner selbst wird und gleichzeitig disfunktional. Ähnliche Verfahren wendet Hans Kupelwieser in den 1990er Jahren mit seinen Automobilanhängern und Büroinstallationen an, wobei auch er sich exzessiv des Materials Aluminium bedient.⁴⁶ Das andere Objekt von Heinz Frank ist eine Liege aus Klistieren, industriell gefertigten Objekten der medizinischen Technik, die in ihrer Verwendung des Materials Aluminium wieder einmal die blutstillende Wirkung des Alauns zitieren und als Liege

sowohl auf das Bett des Fakirs als auf höfische Prunkmöbel des 18. Jahrhunderts verweisen.⁴⁷ Prinzipiell ist dieses Objekt ebenfalls disfunktional, eine Beschränkung, die der Bildhauer Don Judd mit seinem Regal exakt umkehrt: Als minimalistisches Kunstwerk aus normierten Elementen entstanden, sperrt sich sein Volumen weder gegen die bloße Ansicht – im Sinn der romantischen Betrachtung des Meisterwerks – noch gegen seine Nutzung als architektonisches Element.⁴⁸ Mit dem Ende der klassischen Moderne und ihrer Avantgarde ist auch das Metall Aluminium aus seiner Einmaligkeit herausgetreten und in die unendlichen Schleifen materieller wie ästhetischer Wiederverwertbarkeit getreten.

Nach dem Design

Mache Deinen eigenen Stift⁴⁹

Die Einführung eines Zeitpunkts danach ist immer polemisch; selbstverständlich wird ebenso weiter Design produziert wie Aluminium verwendet. Doch haben sich in den letzten beiden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts eine ganze Reihe von Grundlagen geändert, auf denen sowohl das Gestalten selbst als auch seine ikonologische Wertstellung basieren. Die „Re-Dekade“, als die Bazon Brock schon die 1980er Jahre bezeichnet hatte, brachte eine ungeahnte Professionalisierung des Designs mit sich, die jedoch keineswegs zur Verbesserung der rationellen Grundlagen im Entwerfen führte.⁵⁰ Wer heute Stifte, Ordner, Kästen für Visitenkarten und andere Büromaterialien der japanischen Marke Muji kauft, entscheidet sich nicht für eine Entwurfsstrategie – schon gar nicht für eine, die mit dem Namen einer/s Designer/in verbunden ist –, sondern schlicht für eine Corporate Identity, ein Logo, das Erlebnis eines Einkaufs in einem Company Outlet. In ähnlicher Weise ist das Metall austauschbar geworden: Jeder Hersteller von Schreibgeräten hat eine Produktlinie in Aluminium vorrätig, für die es offensichtlich genügend Sammler/innen gibt. Und selbstverständlich kann jede/r Designer/in von Rang jeder Zeit ein Produkt in Aluminium entwerfen – von Jasper Morrisons Straßburger Tram über James Burrows Fahrräder zu Marc Newsons Lockheed Lounge Chair –, sofern ein Hersteller oder Veranstalter daran interessiert ist. Nur hat dies fast nichts mehr mit den ursprünglichen Materialeigenschaften und deren Wertstellung zu tun, sondern allein mit den symbolischen und metaphorischen Momenten von Erinnerung oder Kontextualisierung, die das Metall in seiner Oberfläche oder historischen Verwendungsweise auslöst.

Auch das Aluminium wird so unsichtbar wie das Geld, das zeitweise aus ihm gemacht worden ist. Die Produktion wird in jüngster Zeit neu aufgenommen, nachdem sie über fünf Jahrzehnte kontinuierlich gedrosselt wurde.⁵¹ Doch was jetzt unter dem Stichwort Aluminium produziert wird, hat mit der alten Strang-, Guss- und Blechware wenig gemein – Legierungen mit Kunststoffen sind gefragt, nanotechnologisch veredelte Oberflächen mit spezifischen Eigenschaften in Korrosionsfestigkeit und Stabilität, das Aufschäumen mikroskopisch feiner Aluminiumstäube zu Konstruktionsformen des avancierten Automobilbaus.⁵² Als Grundlagenforschung für derlei Anwendungen dienen Untersuchungen in der theoretischen Physik über das Oxidationsverhalten von Aluminium, das auf atomarer Größenordnung betrachtet werden muss.⁵³ Und Aluminiumoxid – selbstverständlich wesentlich reiner als das alte Alaun – ist inzwischen der wichtigste Grundstoff zur keramischen Veredelung von Gläsern und Kunststoffen, Zahnprothesen und aller Art Oberflächen mit hohen Ansprüchen an Kratzfestigkeit; zudem ist die geringe elektrische und magnetische Leitfähigkeit des Materials für Isolatoren auch im nanotechnologischen Bereich von besonderer Bedeutung.⁵⁴

Das Recycling von Aluminium ist großtechnisch kein Problem mehr: Unter allen Metallen ist es das einzig nicht-magnetische, die Reinheit des eingeschmolzenen Materials ist sehr hoch und damit für hochtechnische Anwendungen gut geeignet. Sicher gibt es noch immer große Aluminiumfabriken, deren ökologische Standards minimal sind, und die Konzentration der industriellen Kapazitäten auf wenige Anbieter global lässt durchaus problematische Szenarien des Umgangs mit diesem Nichteisen-Metall aufscheinen. Doch selbst jetzt, wo sich die Anwendungen des Aluminiums auch wieder den chemischen Grundlagen annähern, die das Alaun zum interessanten Werkstoff zwischen Antike und früher Neuzeit gemacht haben, ist die Bilanz der Wertstellungen dieses Materials nicht nur historisch interessant. Insofern ist das Ausbleiben des „Goldregens“ auf dem Mittelrisalit des Wiener Postsparkassenamts mehr als nur eine reduzierende Maßnahme des Architekten während des Baus: Das Aluminium auf den Nagelköpfen ist in diesem Mittelfeld der Fassade zwar verdichtet, aber sonst auch über das ganze Gebäude verteilt – und zwar so, dass man es erst nach einem Besuch des Inneren mit seinen vielen Elementen aus Aluminium als solches auch außen erkennen kann. Der materielle Wert von Aluminium mag fallen und steigen; symbolisch bleibt es ein Metall mit den besonderen Eigenschaften der Moderne, auch und gerade in der Architektur und im Design.

Die Künste, Aluminium, die Kunst

Eine kurze Geschichte der langen Verwendung von Aluminium im Kontext von Kunst

Alaun und die Künste

Die höchste Wirkung aller Alaunarten besteht in der Fähigkeit des Zusammenziehens, woher die griechische Bezeichnung kommt. [...] Denn wie wichtig er [...] zur Herstellung des Leders und zur Bearbeitung der Wolle ist, haben wir bereits gezeigt.⁵⁵

Die antike Verwendung von Alaun als Verweißlicher und Blaurotfärber dürfte zu den ältesten Praktiken gehören, die heute selbstverständlich als Kunst bezeichnet werden, im Sinn einer Archäologie, die Kunst und Künste als Artefakte gleichsetzt. Das häufige Vorkommen des Elements, schon in der altägyptischen Vorantike bekannt, führte offensichtlich dazu, dem Material selbst keine eigene Wertung in der Produktion zuzuschreiben, sondern es nahezu ausschließlich als Agens anderer Prozesse zu nutzen. Das ändert sich erst mit der im 18. Jahrhundert begonnenen, systematischen Werkstoffsuche, die auch auf einen veränderten Bedarf in den Künsten reagiert: Große Aufträge der Fürsten und Kirchen ziehen die Entstehung von Manufakturen für Textilien, Stukkaturen, Malerei und Porzellan nach sich, und dort wird intensiv nach Ersatzstoffen für die teuer zu importierenden Farben oder Materialien geforscht.

Der eigentliche Entdecker des Aluminiums, der britische Chemiker Humphry Davy, arbeitete eng mit der Porzellanmanufaktur von Josiah Wedgwood zusammen.⁵⁶ Es lag auf der Hand, dass der neue Werkstoff – zumal in den Augen des ebenso absoluten Pragmatikers wie handfesten Positivisten Davy – von vornherein in die Künste eingespannt werden sollte, wo dort auch immer: Metallurgie war eine der wichtigsten Grundlage für ästhetischen wie industriellen Fortschritt. Doch bis ein industriell verwertbares Aluminium vorhanden war, vergingen noch einmal fünf Jahrzehnte, und in dieser Zeit waren aus den Künsten die Kunst und das Gewerbe geworden, einander zunehmend spinnefeind und ausgrenzend.⁵⁷ Und wie alle vor-, früh- und tatsächlich industriellen Werkstoffe des 19. Jahrhunderts blieb das Aluminium erst einmal fast ausschließlich den Künsten vorbehalten, wie an anderer Stelle des Katalogs als Vor- und Frühgeschichte des Designs geschildert. Dort, wo sich die Grenzbereiche von Kunst und Künsten trafen, waren Gusstechnologien angesiedelt, und die frühesten Versuche, Aluminium ins Kunstgewerbe zu integrieren, folgten samt und sonders dieser Praxis. Was dabei entstand, gehörte zum gehobenen und dekorierten Hausrat jener Zeit, vom Löffel über die Saucière und die Schmuckschale zum größeren Tafelaufsatz.⁵⁸

In dieser Zeit gehörte auch die Photographie eher zum Gewerbe denn zur Kunst, und auch die Schildermalerei hatte noch keineswegs einen guten Ruf unter den Künstlerinnen und Künstlern. Dennoch dürfte die Verwendung von ausgewalzten Aluminiumblechen als Bildträger die erste Berührung dieses Metalls mit der Kunst darstellen: Um 1900 wurden nicht viele, aber doch einige Photographien auf sensitiv beschichtetes Aluminium kopiert, und gelegentlich ist es auch als Malgrund verwendet worden. Doch blieb gerade die Kopie von Photographien auf Aluminium ein Randphänomen, bis es knapp einhundert Jahre später unter dem Begriff „Dibond“ für die Photokunst als dauerhafter und stabiler Bildträger wiederentdeckt wurde. Erneut wurden diesem Material wundervolle Eigenschaften angedichtet: Lange Haltbarkeit und große Stabilität werden von den meisten Photolabors als

wichtigste Eigenschaften des nicht ganz preiswerten Verfahren gerühmt – wissen tut man genauso wenig darüber wie über alle anderen Kaschierungsverfahren künstlerischer Photographie.⁵⁹

Warmluftbläser und Kühlerfiguren

Ich verlange von einer Stadt, in der ich leben soll, Asphalt, Straßenspülung, Haustorschlüssel, Luftheizung und Warmwasserleitung.
Gemütlich bin ich selber. (Karl Kraus)⁶⁰

Selbstverständlich ließ Otto Wagner, als er das Wiener Postsparkassenamt entwarf, die großen Akroterien auf dem Mittelrisalit – die größten bis dahin und vielleicht jemals ausgeführten Skulpturen aus Aluminiumguss – von einem Bildhauer entwerfen, Othmar Schimkowitz, mit dem er auch an anderen Bauten zusammenarbeitete. Doch in den bedeutendsten Innenraum des Gebäudes stellte er Objekte, die es bis dahin weder von der Funktion noch von der Form her je gegeben hatte: Säulen mit Einschnitten und vorgesetzten Kugeln, aus matt poliertem Aluminium, die als Austrittsöffnungen einer Luftheizung dienen sollten. Selbstverständlich hätten diese Warmluft auch aus Austrittsöffnungen in der Wand, eventuell sogar aus den Säulen der Schalterhalle kommen können – aber Otto Wagner schuf für diesen Zweck eigene plastische Formen, die sofort als Kunstwerke eigener Prägung erkannt wurden und bis heute eine Basis aller künstlerischen Auseinandersetzung mit dem Material Aluminium bilden, darüber hinaus sogar für eine spezifische Formensprache der österreichischen Skulptur um 1970 mitverantwortlich gemacht werden kann.

Die strengen Säulen ohne jede Entasis oder Cannelure werden in der unteren Hälfte von ringförmigen Bändern gefasst, auf denen gelegentlich Kugeln aufgesetzt sind. Am oberen Ende der rund zwei Meter hohen Säulen wird der Warmluftaustritt von neun halbkreisförmigen Stegen unterbrochen, die ebenfalls rund Kugeln miteinander verbunden sind. Nicht nur der kleine Deckel-„Hut“ und der leicht ausschwingende Fuß dieser Säulen gibt ihnen einen anthropomorphen Charakter, der sich in der späteren Maschinenästhetik etwa eines Walter Pichler wiederfinden lässt. Auch ihre verhältnismäßig gedrungene Form – im Vergleich zu den überaus schlanken Säulen mit ähnlichen Querringen, die das Vordach am Eingang des Gebäudes tragen – verweist auf eine Vermenschlichung der Dingwelt, wie sie zur gleichen Zeit etwa in den „Little Nemo“-Cartoons von Winsor McCay vorgeführt und zum festen Bestandteil bürgerlichen Selbstverständnisses wird.⁶¹ Bis zur Wiederentdeckung der menschlichen Figur in Wagners Warmluftsäulen durch österreichische Bildhauer der 1960er Jahre waren jedoch noch einige skulpturale Umwege vonnöten, vor allem auch im Selbstverständnis des Materialeinsatzes.

Selbst wenn die Avantgarde des 20. Jahrhunderts in den Jahren um 1912 vorformuliert gewesen ist, so wird rein materiell der Erste Weltkrieg für vielen Künstlerinnen und Künstler dieser Bewegung zum Wendepunkt: Der kriegerische Alltag ist in ihre Bildwelt eingebrochen und von dort nicht mehr zu verdrängen. Auf zwei Wegen ist hier das Aluminium in die Kunst gekommen: Für die Dada-Monteurs wie Raoul Hausmann war es selbstverständlich, dass ein „Mechanischer Kopf“, der 1921 aus Fund- und Reststücken des alten industriellen und neuen medialen Lebens bestand, in einem Trichter aus Aluminium gipfelt. Für die Konstruktivisten wie Alexander Rodtschenko und Wladimir Tatlin war es 1920 ebenso selbstverständlich, dass ihre Leichtbau-Skulpturen – insbesondere wenn sie von der Decke abhingen, also weder Sockel noch Boden besaßen – aus dem Metall des Leichtbaus schlechthin, also aus Aluminium, bestanden, selbst wenn sie dieses noch bemalten. Marcel Duchamp schließlich stellt um 1924

sein „Großes Glas“ auf zwei Ständer aus Aluminium, für ihn sicher keine entscheidende Differenz zur Auswahl seines „Ready-Made“-Flaschentrockners aus Zinkguss.

Danach wird es wieder ruhig in der Beziehung zwischen der bildenden Kunst und dem Aluminium: Die Avantgarde widmet sich zunehmend den neuen Medien Photographie und Film, und da spielt das Aluminium nur mehr eine darstellerische Rolle. Um 1930 übernehmen wieder jene eher unbekannt gebliebenen Künstler das Aluminium, die nun die Figuren auf den Kühlerhauben der modernen Automobile gestalten: Paul Haller, Herbert V. Henderson und andere setzen Hermen, leicht bekleidete Damen und allerlei Getier auf jenes Korn, das aus der Kimme des Armaturenbretts zu betrachten wäre und Schnelligkeit wie Aggression symbolisieren sollte – in der Kunst sicher wieder ein Schritt zurück in die Künste. Der Siegeszug des Aluminiums in und durch das Design hat begonnen, und da kommt die Kunst erst mit einiger Verspätung hinterher.

Alu Goes Pop And Light

Die Morphologie seiner Formen, seiner images, ist nahezu so vielfältig wie der Inhalt einer Enzyklopädie. (Jasia Reichardt über Eduardo Paolozzi)⁶²

In Frankreich, Großbritannien und den USA bricht sich während der 1950er Jahre als Reaktion auf den ungehemmten Warenkonsum eine künstlerische Strategie Bahn, die gern als negative Affirmation bezeichnet worden ist: Formen, Gegenstände, Dinge und Erscheinungsweisen des Alltags werden direkt in eine künstlerische Praxis aufgenommen, die selbst aus dem Umfeld medialen Handelns stammt – Reproduktionsdruck, plastischer Abguss, auch Überzug vorhandener Objekte mit einer Haut aus unterschiedlichen Stoffen, unter anderem eben Aluminium. Die Objekte aus der Konsumwelt werden dabei möglichst wenig verändert, höchstens in einer ihrer Eigenschaften wie Größe, Farbe oder Material; die minimalen Eingriffe in gegebene Formzusammenhänge sollten genau auf die industrielle Massenfertigung aller Konsumartikel hinweisen, um deren Vereinzeln in der Kunst als symbolischen Akt des individuellen Schaffens noch erkennbar werden zu lassen. In der Affirmation des Gegenstands wird seine negative Konnotation mit der Konsumwelt aufgehoben – und damit die künstlerische Formfindung wieder einzigartig, ohne unbedingt dem ursprünglichen Objekt gegenüber kritisch zu sein.

Aluminium bot sich für eine Reihe von Künstlern der ersten Generationen von Nouveau Réalisme und Pop Art geradezu zwingend an: Einerseits war es – für Assemblagen etwa bei Arman oder César – als industrielles Produkt und seiner Ruine nach Gebrauch nahezu überall verfügbar; John Chamberlain ließ in ihrer Tradition am Ende der 1960er Jahre sogar eine „Crashed Aluminium Series“ folgen. Andererseits ließen sich mit Aluminium Gussformen und Oberflächenbehandlungen praktizieren, die in anderen Materialien und Metallen nicht machbar waren. Wenn Bruno Gironcoli Alltagsgegenstände, einfache Kopfplastiken oder Engel mit einer dünnen Schicht Aluminium überzog, dann beließ er diesen Dingen ihre ursprüngliche Form, verfremdete sie jedoch in Oberfläche oder Farbigkeit und konnte sie vor allem durch eigene Formen miteinander verbinden. Der Bildhauer Eduardo Paolozzi ließ in den 1960er Jahren ganze Werkgruppen in Aluminiumguss ausführen, von Teilen über England abgestürzter deutscher Kriegsflugzeuge bis zu riesigen Formen aus Inbus-Schlüsseln wie dem in Freiburg platzierten „Roteckring“ von 1966. Manch ein gigantisch vergrößertes Haushalts- oder Gartengerät von Claes Oldenburg brauchte die konstruktive Unterstützung durch Aluminiumbleche und –stützen; von Roy Lichtenstein hat es manch ein Brush Stroke in eine

Form aus Aluminiumguss geschafft, bevor er zudem angemalt wurde. Robert Rauschenberg, James Rosenquist und Andy Warhol nutzten selbstverständlich, wenn es denn passend erschien, Aluminiumplatten als Untergrund für Druckmontagen. Und Edward Kienholz schließlich zitierte die Guss- oder Überziehungspraxis seiner Kollegen in großen Skulpturarrangements, indem er deren Teile mit einem Farbton des Alu-Graugusses überstrich.

Keine Bewegung der bildenden Kunst bleibt ohne Kommentar durch eine andere Bewegung, oft sogar relativ zeitgleich. Vom selben Nouveau Réalisme ausgehend kamen zahlreiche Künstler auf einen Nullpunkt künstlerischen Handelns, das Farben und Bildgründe durch Licht und Schatten zu ersetzen suchte; es entstanden Gruppen, die sich „Zero“ oder „nul“ nannten und in großen Manifesten mit der Reinheit des Lichts eine neue Transzendenz der Kunst beschworen. Aluminium war ihnen nicht nur beliebter und wohlfeiler Werkstoff, sondern gleich ein Lichtträger, dessen Reflektion unmittelbar erlebt werden musste, oft in synästhetischer Form mit Klang und dramatischen Effekten verbunden. Hermann Goepfert hatte nicht nur Reflektorobjekte, sondern mit seinem „Optophonium“ 1962 ein veritables Gesamtkunstwerk entworfen. Die drei Künstler der „Zero“-Gruppe Günther Uecker, Heinz Mack und Otto Piene nutzten Aluminiumbleche für allerlei Lichteffekte, wobei Piene sich am weitesten in Richtung eines Wiederauflebens der Avantgarde aus den 1920er Jahren bewegte, während Heinz Mack des Lichts wegen seine Aluminiumstelen sogar durch die Sahara transportieren und vom Photographen Thomas Hoepker ablichten ließ. Im Umfeld dieser Bewegungen arbeiteten und arbeiten noch heute zahlreiche Künstlerinnen und Künstler – meist auf dem schmalen Grat zwischen formal reduzierter Kunst und anspruchsvollem Design. Für Österreich waren es schon sehr früh zwei Personen, die sich dies- und jenseits dieses schmalen Grats ansiedelten und dort ganz eigenständige Werke schufen: Während Walter Pichlers „Galaxy“-Skulpturen von 1967 aussehen wie gut gestaltete Möbel jener Jahre, sind die radikalen Design-Objekte von Heinz Frank aus dem Jahr 1970 so dysfunktional, dass sie ohne weiteres als Skulpturen durchgehen.

Nicht einmal mehr das Licht bemühen wollten jene Künstler, deren Arbeit darin bestand, mit einfachsten Mitteln skulpturale Effekte zu erzielen. Minimal Art hieß das Etikett, das man ihnen vergab, und einige dieser Künstler nutzten das Material Aluminium ausgiebig: Sol LeWitt ließ über Jahrzehnte seine Kubenskelette in lackiertem Aluminium ausführen, und bei Don Judd sind viele der farbigen Quader aus Aluminium gefügt. Das Metall ist hier so anonym wie unbedeutend, es stellt schlicht die Grundform dessen dar, was sich durch den Akt des Platzierens, eventuell noch durch seine Einfärbung, in musealem Kontext als Skulptur manifestiert. Wie schon seit der Pop Art und Zero üblich, wuchs mit dem Erfolg auch der Druck zur materiellen Aufwertung: Aus Aluminium wurde Bronze, und aus dem graumatten Überzug entwickelte sich das Hochglanz polierte Gold. Das technische Aluminium hatte ausgedient; es trug keinen Verweis auf eine industrielle oder designerische Geschichte mehr. Am Ende der Minimalisierung steht die Re-Dekade, und damit eine neue Umwidmung der Materialikonologie des Aluminiums.⁶³

Nach dem Design nach der Kunst

Die Dialektik der Selbstauflösung der Kunst, immer an ihrer historischen Identität gemessen, habe ich als folgenden Dreischritt hypothetisch vorgeschlagen: 1. Akzentverschlebung (z. B. van Gogh setzte den Akzent der absoluten Farbe und vernachlässigte andere Elemente der Malerei). 2. Verabsolutierung (Malewitsch verabsolutierte eine einzige Farbe bzw. Nicht-Farbe, weiß oder schwarz. Alle anderen Elemente des Bildes, alle anderen Farben, fielen aus). 3. Ersetzung (Weiße Farbe wurde z. B. durch Aluminium und Leinwand durch Glas bzw. den menschlichen Körper ersetzt. Die malerische Tätigkeit wurde durch eine ingenieurmäßige Tätigkeit erweitert, etc.). (Peter Weibel)⁶⁴

„Egal, Hauptsache gut!“ hieß eine Ausstellung der 1980er Jahre, und ihr Titel war die Antwort des Köln Künstlers Theo Lambertin auf die Frage nach einem Thema für ebendiese Schau zeitgenössischer Kunst aus Frankreich und Deutschland.⁶⁵ Der Titel trifft die Lage auch im Bezug auf den Einsatz von Materialien und deren Bedeutung beim Machen von Kunst – sie sind vorhanden, also werden sie gebraucht. Sie haben Wirkungen, die eingesetzt werden können. Sie tragen Oberflächen, mit denen etwas bedeckt wird, und sie sind mit der Erinnerung an ihre industrielle Herkunft belastet, was sich in der Ikonologie ihres Einsatzes widerspiegelt.⁶⁶ Metalle wie Aluminium, Flussmischungen wie Glas und Polyethylene wie Acryl sind nunmehr integrierte Bestandteile einer breit gefächerten Bedeutungslehre, müssen über ihre Eigenschaften hinaus jeweils neu in den Kontext eines Werks, einer Idee oder eines Prozesses eingebunden werden.

Das kann in jeweils sehr verschiedenen Formen geschehen. Peter Weibel verwendet 1988 einen kleinen Tisch aus Aluminium für seine Skulptur „Die Revolution bittet zu Tisch“, bei der alle drei Minuten aus der Tischmitte eine Dampf Wolke austritt. Andere seiner Skulpturen verwenden Aluminium als Säulen mit Lichtaustritten, wobei er die Lichtfaktur eines László Moholy-Nagy oder gar die Lichtmagie eines Otto Piene höchstens ironisch zitiert. Weibels Schüler Hans Kupelwieser treibt die mediale Einbindung des Aluminiums noch weiter, indem er Objekte, die er zuvor als Ensemble im Photogramm aufnimmt, anschließend unter einen Hüllen artigen Kasten aus gebürstetem Aluminium stellt, oder indem er sinnlose Objekte wie einen Automobil-Anhänger aus Aluminium herstellt, der von fern an Wally Byam Airstream-Wohnwagen erinnert, aber formal ganz eigene Wege geht. Nahezu unendlich reproduzierte Kopfskulpturen aus Aluminiumguss werden von Kupelwieser als Barrikaden zwischen Räume und Gebäude gestellt, und am Ende schwimmen Büromöbel in einem Meer aus Alublech.

Als Schüler Bruno Gironcolis hat Franz West an dessen Aluminiumgussformen angeknüpft, inzwischen aber eine völlig eigene Formensprache entwickelt, die sich vor allem in großen Raumszenierungen an öffentlichen Plätzen manifestiert, bei denen sowohl Bleche als auch Gussformen verwendet werden. Mit vielen seiner Skulpturen, darunter einigen aus Aluminium, hat Franz West kurze Dramen in Szene gesetzt, die photographisch dokumentiert worden sind.⁶⁷ Seine Arbeitsweise steht für den endgültig ephemeren Umgang mit Materialien und Werkstoffen, denen keine eigenständige Bedeutung über den Moment der Arbeitszeit hinaus zugeschrieben wird. Vorbereitet worden ist diese Entwicklung durch den Auftritt der technischen Medien, insbesondere der Photographie, und durch deren Aufwertung zum Werkstoff bildender Kunst in den 1970er Jahren. Hier steht Verena von Gagerns „Mann mit Alu-Koffer“ metaphorisch für eine Übertragung der Repräsentation von materieller Realität in eine nur mehr metaphysisch zu fassende Medienwirklichkeit.⁶⁸ Keine Bedeutung wird mehr übermittelt, keine Handlung erschließt sich jenseits unserer eigenen Vorstellungskraft und Erinnerung an mögliche oder gewesene Begegnungen ähnlicher Art – zwar verweist der Akt des Photographierens auf einen engen Bezug zur materiellen Realität, und deutlich ist der Koffer als Design-Objekt der Firma Rimowa erkennbar, doch macht weder die Haltung des nur schemenhaft erkennbaren Mannes noch die zweite Figur im Bild einen Sinn. Erschlossen

werden kann dieses Bild allein literarisch, durch Verweise auf andere Bilder oder narrative Vorgaben.

Damit ist (auch) das Aluminium wieder dort angekommen, von wo es ausgegangen ist in die Kunst und das Design hinein: Zu Beginn der Industrialisierung und am Vorabend des Aufkommens technischer Medien wurde es aus einem allgegenwärtigen Erz heraus als Element destilliert, das großtechnisch produzierbar war und sich ebenso gut als plastisches Gussmaterial, flacher Bildträger wie formbares Blech eignete. Jeder Verweis auf dieses Metall war mit den Konnotationen korrosionsfest, nicht-eisent, nicht-magnetisch sowie mit den klassischen Oberflächeneigenschaften hellgrau, matt gebürstet oder hochglanz lackiert verknüpft; die sprachliche Grundlage dafür war, wie geschildert, eben erst als Diskursordnung geschaffen worden.⁶⁹ Zweihundert Jahre später haben digitale Metamedien die analoge Bildrepräsentation der Welt durch Klang und Bild ersetzt; und ein modernes Metall wie das Aluminium hat nur noch Bedeutung als primärer Werkstofflieferant, der in Bildern von möglichen und wahrscheinlichen Welten eingesetzt wird, mehr nicht. Um es ein letztes Mal mit dem Postsparkassenamt Otto Wagners in Wien zu illustrieren: Weder die Akroterien auf dem Dach noch der Aluminium-„Goldregen“ auf der Fassade haben verhindern können, dass dieses einst so wertvolle Metall zum Recycling-Rohstoff geworden ist, dessen Wertstellung einzig und allein durch die – digitalen, unanschaulichen, Dienstleistungs artigen – Prozesse bestimmt wird, die mit ihm und jenseits davon stattfinden. Was bleibt, sind Bilder, in der Kunst wie im Design und in den Medien.

© Rolf Sachsse

¹ Wolfgang Pehnt, Verwerfungen im Untergrund, Zur Psychopathologie von Otto Wagners Architektur, in: ders., Die Erfindung der Geschichte, Aufsätze und Gespräche zur Architektur unseres Jahrhunderts, München 1989, S.64-67, hier S.67 (Schlussatz).

² Julius Posener, Vorlesungen zur Geschichte der neuen Architektur, in: arch+ 13.Jg. 1980, Heft 53, S.2-80, hier S.41-42.

³ Ludwig Hevesi, Der Neubau der Postsparkasse, in: ders., Altkunst – Neukunst, Wien 1909, S.245-248.

⁴ Otto Kapfinger, Glanz des Ornats - Glamour der Verpackung, in: Hans Kollhoff (Hg.), Über Tektonik in der Baukunst, Braunschweig Wiesbaden 1993, S.78-97, hier S.78-81.

⁵ Jan Tabor, Ausgebliebener Goldregen, in: PSK (Hg.), Otto Wagner. Die Österreichische Postsparkasse, Wien 1996, S.38-41.

⁶ Hans Joliet, Aluminium: Die ersten hundert Jahre, Düsseldorf 1988. Werner Schäfke (Hg.), Ausst.Kat. Aluminium: Das Material der Moderne, Gestalt Gebrauch Geschichte, Köln 1991. Sarah Nichols (ed.), Exh.cat. Aluminum by Design : Jewelry to Jets, New York 2000.

⁷ Peter Dinzelbacher (Hg.), Europäische Mentalitätsgeschichte: Hauptthemen in Einzeldarstellungen, Stuttgart 1993.

⁸ Vgl. den Beitrag von Gerhard Kaldewei in diesem Katalog.

⁹ Vgl. Michael Schmid et al., STM Gallery Sonderseite: Aluminiumoxid – die Lösung eines alten Problems, http://www.iap.tuwien.ac.at/www/surface/STM_Gallery/NiAl-special-de.html.

¹⁰ Roderich König (Hg. und übers.), C. Plinius Secundus d.Ä., Naturkunde Bd.35, Düsseldorf Zürich 1997, §§183-191, S.136-143, hier §184 und §186.

¹¹ Hartmut Schmidt, Das Deutsche Wörterbuch. Gebrauchsanleitung, in: Kompetenzzentrum für elektronische Erschließungs- und Publikationsverfahren in den Geisteswissenschaften an der Universität Trier in Verbindung

mit der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (Hg.), Deutsches Wörterbuch, Elektronische Ausgabe der Erstbearbeitung von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, Frankfurt am Main 2004, S.25-66, hier S.29: Jacob Grimm lieferte den Buchstaben A im Dezember 1851 beim Verlag ab.

¹² Geoffrey Batchen, Tom Wedgwood and Humphrey Davy, 'An Account of A Method', in: History of Photography, 17.Jg. 1993, Heft 2, S.172-183.

¹³ Hermann Mogyorosz, Chemische Notiz. Das Aluminium, Wien 1855. Carl Rost, Über Aluminium, Wien 1855. Im britischen Englisch ist ebenfalls ‚aluminium‘ üblich.

¹⁴ Vgl. Monica Hennig-Schefold, Helga Schmidt-Thomsen, Transparenz und Masse. Passagen und Hallen aus Eisen und Glas 1800-1880, Köln 1972.

¹⁵ Norbert Kopytziok, 2.11. Lohnt sich Alu- / Weißblech-Recycling?, in: Bundesverband Umweltberatung e.V. (Hg.), Handbuch für die Umwelt- und Abfallberatung, Bremen 1991 ff., 19. Erg.Lief. Juli 2005.

¹⁶ Des Oswaldus Crollius [...] Basilica Chymica (Chemische Basilika) [...], Frankfurt am Main 1608, S.52, Reprint nach: Josef Maria Eder, Quellenschriften zu den frühesten Anfängen der Photographie bis zum XVIII. Jahrhundert, Halle an der Saale 1913, unpag.

¹⁷ Otto Wagner, Die Baukunst unserer Zeit, Wien 1913, Reprint der 4. Auflage Wien 1979, S.44.

¹⁸ Werkbund Jahrbuch 1913, Abb. in: Wend Fischer (Hg.), Zwischen Kunst und Industrie, Der Deutsche Werkbund, München 1975, S.145. Zu Neumann vgl. www.ernst-neumann-neander.de.

¹⁹ Thomas Trapp, Ernst Neumann Neander und seine Fahrmaschinen, Königswinter 2002. Zu Duraluminium vgl. den Beitrag von Gerhard Kaldewei in diesem Katalog.

²⁰ Brief von Hannes Meyer an den Dessauer OB Hesse vom 1.8.1930, faksimiliert unter http://www.dessau-geschichte.de/hannes_meyer.htm (dort mit falschem Datum).

²¹ Vgl. Bernd Meurer, Hartmut Vinçon, Industrielle Ästhetik, Zur Geschichte und Theorie der Gestaltung, Werkbund Archiv 9, Gießen 1983, S.140-145. Zum Vorkurs vgl. Rainer K. Wick, Bauhaus-Pädagogik, Köln 1982, S.134-140.

²² Margit Staber (Hg.), Ausst.Kat. um 1930 in zürich, Zürich 1977. Klaus-Jürgen Sembach, Ausst.Kat. Stil 1930, Tübingen 1984. Reyer Kras (ed.), Ausst.Kat. streamline Amerikanisches Design 1930-55, Amsterdam Wolfsburg 2001.

²³ LeCorbusier, 1922 – Ausblick auf eine Architektur, Bauwelt Fundamente 2, Gütersloh 1969; Ernst Bloch, Das Prinzip Hoffnung, Frankfurt am Main 1974, Band 2, S.858-863.

²⁴ Eric Baker, Jane Martin, design patents, A Designer's Guide to American Inventions 1930-1945, London 1991

²⁵ Christoph Glauser, Einfach blitzsauber, Die Geschichte des Staubsaugers, Zürich 2001.

²⁶ Vgl. den Text von Gerhard Kaldewei in diesem Katalog.

²⁷ Nichols, wie Anm.6.

²⁸ Sigfried Giedion, Die Herrschaft der Mechanisierung. Ein Beitrag zur anonymen Geschichte, Frankfurt am Main 1982 (orig. Oxford 1948).

²⁹ Vgl. Enrico Morteo, Gemeinplätze und Gebrauchsgegenstände: Eine Untersuchung zum Konzept der Begrenzung, in: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik (Hg.), Ausst.Kat. 4:3, 50 Jahre italienischen und deutsches Design, Bonn 2000, S.19-24, sowie weitere Beiträge in diesem Katalog.

³⁰ Peter Sulzer, Leben und Werk Jean Prouvés - eine kleine Chronologie. Literatur- und Quellenhinweise zu Jean Prouvé, in: arcus. Architektur und Wissenschaft 4.Jg. 1991, Heft 15, S.47-51.

³¹ Margit Staber (Hg.), Ausst.Kat. Hans Coray – Künstler und Entwerfer, Schweizer Design-Pioniere, Zürich 1986.

³² Joachim Krausse, Design-Strategie am Werk, Eine Einführung in die Planungs- und Entwurfsarbeit von Buckminster Fuller, in: R. Buckminster Fuller, Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde und andere Schriften, Reinbek 1973, S.130-178.

³³ R. Buckminster Fuller, Einflüsse auf mein Werk, in: ebda., S.101-125. Zitat aus: Nichols a.a.O. (Anm.6), S.240.

³⁴ Einlassung des Abgeordneten Dr. Tabillion (SPD), Landtag des Saarlandes, 11. Wahlperiode, 19. Sitzung (14.2.1996), TOP 6 (Altautoverordnung), <http://www.jura.uni-sb.de/Landtag-Saar/protokolle/s19/pl111907.htm>.

-
- ³⁵ Charlotte Muller, *The Aluminum Monopoly and the War*, in: *Political Science Quarterly*, 60.Jg. 1945, Heft1, S.14-43. Stefan Prott, Lutz Budraß, *Demontage und Konversion. Zur Einbindung rüstungsindustrieller Kapazitäten in technologiepolitische Strategien im Deutschland der Nachkriegszeit*, in: Johannes Bähr, Dietmar Petzina (Hg.), *Innovationsverhalten und Entscheidungsstrukturen. Vergleichende Studien zur wirtschaftlichen Entwicklung im geteilten Deutschland 1945 – 1999*, Berlin 1996, S. 303 – 340.
- ³⁶ Gui Bonsiepe, Bernhard Bürdek, Silvia Fernandez, *Ulmer Modelle, Modelle nach Ulm*, Stuttgart 2003.
- ³⁷ Bernhard E. Bürdek, *Design. Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung*, Basel Boston Berlin 2005, S.92. Zu Junkers vgl. den Beitrag von Gerhard Kaldewei in diesem Katalog.
- ³⁸ Siegfried Gohr (Hg.), *Ausst.Kat. Europa/Amerika, Die Geschichte einer künstlerischen Faszination seit 1940*, Köln 1986.
- ³⁹ Peter Sulzer, Jean Prouvé - Meister der Metallumformung, in: arcus a.a.O. (Anm.30), S.5-43, hier S.36-39. Vgl. auch Johannes Schröder, *Aluminiumkongreß in Paris im Juni 1954*, in: *Der Architekt*, herausgegeben vom Bund Deutscher Architekten, 3.Jg. 1954, Heft 10, S.299-308.
- ⁴⁰ Paul Harpers, David Isay, *The Aluminum Transcription Disk*, www.deadmedia.org/notes/10/107.html.
- ⁴¹ Charles Panati, *Universalgeschichte der ganz gewöhnlichen Dinge*, Frankfurt am Main 1995, S.13-15.
- ⁴² Craig Vogel, *Aluminum: A Competitive Material of Choice in the Design of New Products, 1950 to Present*, in: Nichols a.a.O. (Anm.6), S.140-165, hier S.152-156.
- ⁴³ Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Sylvia Kotting-Uhl, Hans Josef Fell, Bärbel Höhn, weiterer Abgeordneter und der Fraktion von BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 16/3952 – *Zukunft der Dualen Systeme, insbesondere des Dualen Systems Deutschland*, in der deutschen Abfallwirtschaft, Berlin 25.1.2007, www.bmu.de/abfallwirtschaft/antworten_auf_parl_anfragen/doc/38586.php.
- ⁴⁴ Michael Erlhoff, *Fluxus und Design*, in: Christel Schüppenbauer (Hg.), *Ausst.Kat. Fluxus Virus, 1962-1992*, Köln 1992, S.230-255.
- ⁴⁵ Gabriele Koller, *Die Radikalisierung der Phantasie. Design aus Österreich*, Wien 1987, für Frank S.300.
- ⁴⁶ Christa Steinle (Hg.), *Ausst.Kat. Hans Kupelwieser, Postmediale Skulpturen*, Ostfildern-Ruit 2004.
- ⁴⁷ Peter Noever (Hg.), *Heinz Frank*, Wien 1992.
- ⁴⁸ Don Judd, *On Furniture*, in: Marianne Stockebrand (Hg.), *Donald Judd Architektur*, Münster 1989, S.133-136.
- ⁴⁹ Anonym, *Muji Produktkatalog*, Düsseldorf 2006, S.84.
- ⁵⁰ Bazon Brock, *Die Re-Dekade, Kunst und Kultur der 80er Jahre*, München 1990. Ders., *Lebendig begraben. Heftige Klopfezeichen bei der vorschnellen Beerdigung des Rationalismus und des Funktionalismus im Design*, in: Rolf Sachsse (Hg.), *Bazon Brock, Bildersturm und stramme Haltung*, Dresden 2002, S.143-158.
- ⁵¹ Ludovic Cailluet, *The British Aluminium Industry, 1945-1980s: Chronicles of a Death Foretold?*, in: *Accounting, Business & Financial History*, 11.Jg. 2001, Heft 1, S.79-97.
- ⁵² Vgl. entsprechende Berichte auf <http://members.tms.org/admin.html?divisions/LMD/LMDmain.asp>.
- ⁵³ Schmid a.a.O. (Anm.9). Michael Schmid und der TU Wien samt deren wissenschaftlichen Förderern gebührt Dank dafür, dass sie das entsprechende Material zur Verfügung gestellt haben.
- ⁵⁴ Horst H. Pohland, *Aluminiumoxid, Herstellung Eigenschaften Einsatzgebiete*, Landsberg/Lech 1998.
- ⁵⁵ Roderich König (Hg. und übers.), *C. Plinius Secundus d.Ä., Naturkunde Bd.35*, Düsseldorf Zürich 1997, §§183-191, S.136-143, hier §189 und §190.
- ⁵⁶ Thomas Wedgwood war von seinem Vater Josiah beauftragt worden, für die so genannte Katherine Ware – ein riesiges Service für Katharina II. von Russland – ein passendes Kopierverfahren zu entwickeln, das im Prinzip bereits der Photographie entsprach, vgl. Thomas Wedgwood, Humphry Davy, *An Account of a Method of Copying Paintings upon Glass, and of Making Profiles, by the Agency of Light upon Nitrate of Silver (1802)*, in: Beaumont Newhall (ed.), *Photography: Essays & Images*, Boston MA 1980, S. 15-16.
- ⁵⁷ Wolf Tegethoff, *Von der angewandten Kunst zum autonomen Design - Prolegomena zu einer Theorie des Kunstgewerbes*, in: Christoph Hölz (red.), *Ausst.Kat. schön und gut. Positionen des Gestaltens seit 1850, Schriftenreihe des Bayerischen Kunstgewerbe-Vereins e.V. Heft 32*, München Berlin 2002, S.90-98. Zur sprachlichen Entwicklung vgl. Michel Foucault, *Die Ordnung der Dinge*, Frankfurt am Main 1971, S.46-77.

-
- ⁵⁸ Robert Friedel, *A New Metal! Aluminum in its 19th-Century Context*, in: Sarah Nichols (ed.), *Exh.cat. Aluminum by Design : Jewelry to Jets*, New York 2000, S.58-83.
- ⁵⁹ Marjen Schmidt, *Farbfotografien – Risiken der neuen Hightechverfahren*, Vortrag gehalten auf dem Symposium *Das Original – ein fotografischer Begriff in Auflösung*, Schweizerische Stiftung für die Photographie, Winterthur, 21. März 2005.
- ⁶⁰ Karl Kraus, in: *Die Fackel* 13.Jg. 1911, Heft 315-316 (26.1.), S.35.
- ⁶¹ Christoph Asendorf, *Batterien der Lebenskraft, Zur Geschichte der Dinge und ihrer Wahrnehmung im 19. Jahrhundert*, Gießen 1984, S.138-142.
- ⁶² Jasia Reichardt, Eduardo Paolozzi, in: *studio international*, 180. Jg. 1966, No.923, S.35-38, hier S.38.
- ⁶³ Bazon Brock, *Die Re-Dekade, Kunst und Kultur der 80er Jahre*, München 1990.
- ⁶⁴ Peter Weibel, *Probleme der Neo-Moderne*, in: ders., *Gamma und Amplitude, Medien- und kunsttheoretische Schriften*, Herausgegeben, kommentiert und mit einem Vorwort versehen von Rolf Sachsse, Fundus 161, Berlin 2004, S.454-488, hier S.469.
- ⁶⁵ Klaus Honnef, *Zur Ausstellung*, in: Alfred M. Fischer et al. (Hg.), *Ausst.Kat. Egal, Hauptsache gut!*, Bad Honnef 1983, S.XI.
- ⁶⁶ Thomas Raff, *Die Sprache der Materialien. Anleitung zu einer Ikonologie der Werkstoffe*, München 1994, S.126-128. Industrielle Werkstoffe werden bei Raff nicht erwähnt, also auch nicht das Aluminium.
- ⁶⁷ Ein Gespräch zwischen Franz West und Andreas Reiter Raabe, in: *Camera Austria International* 20.Jg. 1999, Heft 65, S.5-17.
- ⁶⁸ Georg Christoph Tholen, *Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen*, Frankfurt am Main 2002, S.19-43.
- ⁶⁹ Vgl. Foucault a.a.O. (Anm.3), S.274-287.