

Die Pforzheimer Schmuck- und Uhrenindustrie im Wandel der Zeit

Eduard Vinaricky

Gold und Schmuck haben Pforzheim als Goldstadt geprägt und zum Weltruhm verholfen. Schmuckstücke aus Gold regen unsere Bewunderung an. Ausgangsstoffe für die Schmuckherstellung sind Rohre, Drähte und Bleche aus Goldlegierungen. In mehreren Arbeitsschritten, in denen u. a. Graveure, Präger, Goldschmiede, Fasser und Polisseusen beteiligt sind, entstehen individuell gestaltete, kostbare Kleinode, wie Ringe, Ketten oder Broschen. Die Ideen dazu liefern die Schmuckzeichner.

Das edle Schmuckstück dient der Besitzerin zur Zierde und wurde in früheren Zeiten nur an Sonn- und Feiertagen getragen. Es war ein Zeichen des Wohlstands und wurde später an die Nachkommen vererbt.

Die Mode hat sich jedoch im Laufe der Zeit geändert und das vor Jahren gefertigte Schmuckstück liegt nicht mehr im Trend. Der ideelle und auch materielle Wert bleibt jedoch weiterhin erhalten.

Die Schmuckindustrie im Wandel

Im Jahre 1767 gab Markgraf Karl Friedrich von Baden den Anstoß, im Pforzheimer Waisenhaus eine Manufaktur zur Erzeugung von Uhren und feinen Stahlwaren zu errichten.¹ Er holte als Fachleute und Unternehmer den Franzosen Jean François Autran und die beiden Schweizer Amadée Christin* und Jean Viala, die die ersten Manufakturen gründeten. Sie engagierten aus dem Ausland geeignete Ausbilder, um den Zöglingen des Waisenhauses die Uhrenmontage und die kunsthandwerkliche Art der Schmuckfertigung beizubringen. Dies war die Geburtsstunde der Pforzheimer Schmuck- und Uhrenindustrie. Auch heute sind in diesem Industriezweig Fachausdrücke in französischer

Sprache als Vermächtnis an die Gründerzeit gebräuchlich.

Seit der Gründung vor 250 Jahren hat dieser Industriezweig viele Höhen und Tiefen erlebt, politische und wirtschaftlichen Krisen sowie zwei Weltkriege überstanden. Kurz vor Kriegsende, am 23. Februar 1945, brach dann ein Inferno über Pforzheim herein. Die Stadt mit ihrer Industrie wurde durch einen verheerenden Luftangriff fast vollständig in Schutt und Asche gelegt. Mit unermüdlicher Tatkraft und Ausdauer wurde anschließend der Wiederaufbau vorangetrieben und ein Neubeginn gestartet.

Die 1930er-Jahre waren eine Blütezeit der Schmuckindustrie.² Die Zahl der Beschäftigten erreichte im Jahre 1925 mit ca. 35 000 einen Höchstwert.³ Nach dem Rückgang in



Goldschmiedinnen bei der Arbeit
(S1.19-6-R-67, O. Kropf, Stadtarchiv Pforzheim)

den Kriegsjahren und dem Zusammenbruch 1945 erholte sich die Schmuckindustrie wieder. Aus bescheidenen Anfängen im Keller, in einer Kammer im Dachgeschoss oder in beengten Nebenräumen entwickelten sich kleine und mittlere Betriebe. Die Zahl der Beschäftigten stieg in der Folgezeit stetig an und erreichte 1956 einen Höchstwert von ca. 12 800. Im Jahre 1966 zählte man noch 10 200 Beschäftigte.⁴ Danach ging die Zahl weiter zurück. Derzeit finden ca. 2000 Beschäftigte inklusive der Zulieferer in dieser Branche Arbeit.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wies Pforzheim knapp 60 000 Einwohner auf.⁵ Diese Zahl stieg bis zum Beginn des 2. Weltkrieges auf ca. 80 000 an. Damit erreichte die Anzahl der Beschäftigten in der Schmuckindustrie etwa die Hälfte der Einwohner. Der Wirtschaftsraum Pforzheim war in dieser Zeit nahezu gänzlich abgeschirmt gegenüber branchenfremden Industriezweigen. Unmittelbar nach dem Kriegsende war die Einwohnerzahl auf etwa 40 000 gesunken. Im Jahre 2015 zählte Pforzheim ca. 116 000 Einwohner einschließlich denjenigen, welche durch die Ge-

bietsreform in den 1970er-Jahren aus den eingegliederten Gemeinden dazukamen. Der Anteil der Beschäftigten in der Schmuckbranche sank dadurch bis auf wenige Prozent der Einwohner. Die einseitig auf die Schmuckherstellung ausgerichtete Industriestruktur hat sich aufgelöst; andere, teils verwandte Industriezweige gewinnen heute immer mehr an Bedeutung.

Deutschland hat eine führende Stellung als Schmuckproduzent verloren. Die Hälfte

des am Markt gehandelten Goldes wird heute noch zu Schmuck verarbeitet, wobei China und Indien die größten Märkte darstellen.⁶ Dennoch kommt 75 % des in Deutschland hergestellten Schmuckes aus dem Raum Pforzheim.

Gründe für den Rückgang der Schmuckindustrie

Der Niedergang der Schmuckindustrie war vor allem auf die hohen Arbeitskosten zurückzuführen, die durch die jährlichen Lohnsteigerungen begründet waren. Gleichzeitig nahm die Zahl der Konkurrenten aus Europa und vor allem aus fernöstlichen Ländern zu, die durch niedrige Preise Marktanteile gewannen. Einige Hersteller versuchten durch Fertigungsverlagerung in fernöstliche Länder das Preisniveau zu senken. Die dort produzierte Ware wies teilweise große Mängel auf, so dass eine kostenintensive Nacharbeit notwendig wurde. Nachgearbeitete Ware war aber nicht immer mit den Vorstellungen der Kunden vereinbar.

Einige Firmen stellten ihre Produktion von hochedlen auf weniger edlen Schmuck um und konnten so einige Zeit überbrücken.⁷ Wenn alle Bemühungen zu keinem positiven Ergebnis führten und der Mut zum Neuaufbau außerhalb der Schmuckbranche fehlte, stellten die Unternehmen die Produktion ein. Um den Schaden möglichst gering zu halten, verkauften einige Fabrikbesitzer ihr Know-how sowie Werkzeuge, Maschinen und sonstige Einrichtungen.

Der im Laufe der 70er Jahre begonnene Anstieg des Goldpreises hatte weiterhin einen lähmenden Einfluss auf die Konjunktur. Gerade bei hochedlen Schmuckstücken haben die Höhe des Goldpreises und die Änderung im Modebewusstsein einen negativen Einfluss auf das Kaufverhalten. Goldene Manschettenknöpfe und Krawattennadeln waren für modebewusste Herren früher unverzichtbare Accessoires, für die aber ab den 1980er-Jahren kaum noch eine Nachfrage bestand.

Im Januar 1970 lag der Goldpreis⁸ noch bei einem Wert von 66 Euro je Unze (31,1 g). Zehn Jahre danach, im Januar 1980, stieg dieser steil auf einen Wert von 594 Euro je Unze an. Ein Grund dafür war, dass die Kopplung des Goldpreises mit dem US-Dollar aufgegeben wurde. In den Jahren 1981 bis 2001 fiel der Goldpreis wieder etwas und erreichte im Juli 1999 mit einem Wert von 238 Euro je Unze einen historischen Tiefstand. Ab dem Jahre 2001 stieg der Goldpreis wieder stetig an und überschritt 2010 die 1000-Euro-Marke. Auch die Schwankungen des Goldpreises haben seit 2005 stark zugenommen. Heute (16.5.2017) liegt der Goldpreis bei 1140 Euro je Unze.

In manchen Familienbetrieben erwies sich auch das Generationsproblem als Risiko für den Fortbestand des Unternehmens. Der rasche Aufstieg eines Betriebes in der ersten

Unternehmergeneration sowie die damit einhergehende Erweiterung der Produktion und Optimierung der innerbetrieblichen Organisationsstruktur waren nicht immer auf die zweite oder dritte Generation übertragbar. Aufgrund einer anderen Erziehung und Ausbildung der Nachkommen fehlte der Antrieb, den ererbten Betrieb mit der gleichen Tatkraft und Umsicht wie die Gründer fortzuführen.

Trotz aller Erschwernisse konnten sich einige Firmen im internationalen Wettbewerb behaupten, die vor allem edle Trauringe oder Luxuswaren wie kostbare Colliers herstellen. Sie beliefern heute weltweit eine zahlungskräftige Klientel.

Die Krise in der Uhrenindustrie ■

Die Uhrenindustrie hatte ihre Blütezeit⁹ in den Jahren 1900 bis 1914 und danach von 1925 bis 1939. Vor allem Uhrgehäuse aus Gold, Silber und Double¹⁰, die in Pforzheimer Betrieben mit hoher Präzision gefertigt wurden, waren auf dem Weltmarkt sehr begehrt.¹¹ Die fertigen Uhrenrohwerke wurden anfangs noch von ausländischen Firmen bezogen. Später wurden nur noch die Einzelteile zugekauft und in eigene Gehäuse eingebaut (»remontiert«). Ab 1932 war man dann in der Lage, Uhrenrohwerke komplett herzustellen¹².

Zwischen den Weltkriegen setzten Krisen und Absatzprobleme der Uhrenproduktion stark zu. Einige Betriebe wurden in den Kriegsjahren verpflichtet, Zünderteile oder anderes Kriegsgerät herzustellen. Sie konnten so wenigstens ihre Produktion aufrechterhalten.

Vor dem ersten Weltkrieg diente die Taschenuhr als Zeitmesser, nach 1920 kam dann die Armbanduhr auf. Sie galt häufig als ein wertvolles Geschenk, das bei besonderen An-



Uhrmacher bei der Arbeit
(S1-19-7-R-9, O. Kropf, Stadtarchiv Pforzheim)

lassen z. B. Konfirmation überreicht wurde. Für die Damen stellten die meist kleinen Uhren Schmuckgegenstände dar, die mit edlen Armbändern verziert wurden. Heute schmücken sich die Damen meist mit Uhren im Herrenformat.

Die kleinen und mittelständigen Uhrenfabriken standen untereinander im ständigen Wettbewerb, da das Produktsortiment sich nur wenig voneinander unterschied. Dennoch erlebte die Pforzheimer Uhrenindustrie in den 1950er-Jahren ihre »goldene« Zeit. Bis Anfang der 1970er-Jahre konnten die Pforzheimer Uhrenbetriebe mit der technischen Entwicklung mithalten und so ihre gute Position auf dem Weltmarkt weiter festigen. Dies änderte sich grundlegend mit dem Aufkommen der Quarzuhr.¹³ Obwohl einige Pforzheimer Unternehmen die Technologie zur Herstellung von Quarzuhren beherrschten,

gelang es trotz großem Bemühen nicht, die Fertigungsabläufe so kostengünstig zu gestalten, dass sie preislich mit den fernöstlichen Anbietern annähernd mithalten konnten. Der Investitionsaufwand für die Umstellung der Produktion von Kleinserien auf automatisierte Fertigungsanlagen für Großserien war von einem Pforzheimer Unternehmer allein nicht aufzubringen. Bei der geringen Eigenkapitaldecke der Unternehmen wären möglichst günstige Kredite dringend erforderlich, um Liquidationsengpässe zu vermeiden. Ein möglicher Ausweg durch einen Zusammenschluss mehrerer Hersteller scheiterte aber trotz in Aussicht gestellter staatlicher Unterstützung am Eigensinn der Unternehmer. So schaffte die einst erfolgreiche und lukrative Branche den Strukturwandel nicht; die traditionsreiche Uhrenindustrie verlor dadurch an Bedeutung.

Die Quarzuhr, die im Wesentlichen aus einer Batterie als Energiequelle, dem piezoelektrischen Quarzkristall als Taktgeber, dem Schrittschaltmotor, der analogen Zeitanzeige sowie den elektronischen Schaltkreisen besteht, passte nicht in das Berufsbild eines Uhrmachers. Dieser war gewohnt, aus kleinsten Teilen ein feinmechanisches Uhrwerk mit hoher Präzision herzustellen. Trotz des hohen Aufwandes, der für die technischen Verbesserungen der mechanischen Uhr in der Folgezeit betrieben wurde, gelang es nicht annähernd, die Ganggenauigkeit einer Quarzuhr zu erreichen.

Durch die Verwendung elektronischer Bauelemente konnten bei der Quarzuhr viele Einzelteile eingespart werden.¹⁴ Außerdem reichten für die automatisierte Montage meist angelernte Arbeitskräfte aus, so dass auf hochqualifizierte Fachkräfte weitgehend verzichtet werden konnte. Zwar wird die mechanische Uhr heute immer noch hergestellt,

meist aber von Liebhabern erworben, die ein solches feinmechanisches Meisterwerk schätzen und dafür auch bereit sind, einen höheren Preis zu zahlen.

Das Aufkommen der Quarzuhr zeigte sich auch in der Zahl der Beschäftigten in der Pforzheimer Uhrenindustrie¹⁵. In der Phase des Wiederaufbaus im Jahre 1949 waren ca. 3500 Arbeitnehmer in der Uhrenbranche beschäftigt. Diese Zahl erreichte 1960 mit ca. 11 000 einen Höchstwert, der 1970 auf ca. 7000 zurückging. Ein weiterer Rückgang auf ca. 4000 Beschäftigte trat 1980 ein.¹⁶ Heute weist dieser Industriezweig nur noch wenige hundert Beschäftigte auf.

Die Quarzuhr gleicht zwar im Aussehen einer mechanischen Uhr, übertrifft diese aber in der Genauigkeit der Zeitangabe, ist preislich günstig und abgesehen vom Batteriewechsel wartungsfrei. Sie kann dem Modebewusstsein folgend in kürzeren Zeitabständen ausgewechselt werden.

Auswege aus der Krise

Die Arbeit der Goldschmiede und Uhrmacher war nicht eintönig. Da jedes neue Modell eine Herausforderung bei ihrer Herstellung darstellt, waren die Kreativität und die Fähigkeit zum präzisen Arbeiten eine Herausforderung für alle an dem Fertigungsprozess Beteiligten. So entstanden Werkzeuge und Maschinen, die einerseits die Arbeit erleichterten und andererseits die Einhaltung der engen Maßtoleranzen ermöglichten. Im Pforzheimer Sprachgebrauch bezeichnete man diese kreativen Köpfe als »Diftele«, die die Gestaltung der Werkzeuge für die jeweilige Anwendung austüftelten. Kreativ waren auch die Zeichner, die in mehrjährigen Kursen die verschiedenen Zeichentechniken zur Gestaltung der

Schmuckstücke erlernten. Das zeichnerische Talent und die Kreativität konnten sie als Designer auch in anderen Branchen erfolgreich nutzen.

Präzision

Unternehmer, die Weitblick, Mut und Risikobereitschaft zeigten, haben ihren Chancen genutzt und teilweise einen radikalen Strukturwandel in ihren Betrieben vollzogen. Bisher war man in den Betrieben gewohnt, Unikate oder Kleinserien herzustellen, jetzt musste man sich u. U. auf Massenproduktion einstellen. Der Juwelier war bisher meist der Kunde, jetzt war man Zulieferer von Industriebetrieben. Das Edelmetall Gold wurde durch Bänder aus Nichtedelmetall ersetzt. Daraus werden nun Produkte für andere Branchen hergestellt, in denen die Präzision einen hohen Stellenwert besitzt. Zu dieser Kategorie zählen u. a. die Dentaltechnik, Medizintechnik sowie die Elektrotechnik und Elektronik.

Die Möglichkeit zur Diversifizierung der Produktion und Erweiterung des Produktspektrums haben die Scheideanstalten schon in der Zwischenkriegszeit erkannt und auf verschiedene Weise genutzt.

Scheideanstalten

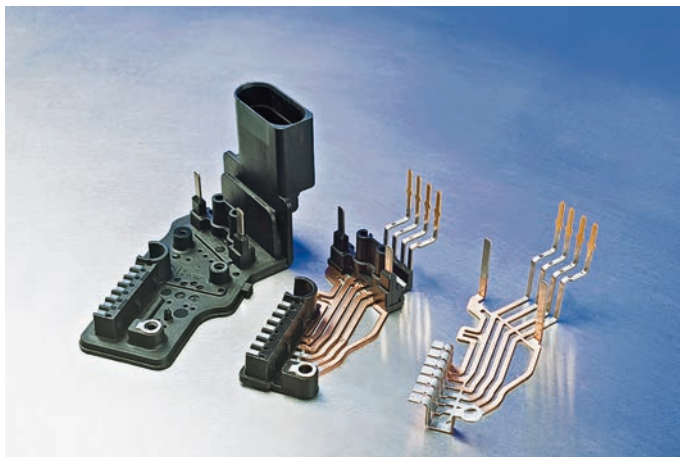
Das kostbare Gold aus Fertigungsrückständen, als »Gekrätz«¹⁷ bezeichnet, das bei den verschiedenen Arbeitsprozessen anfiel, aufzuarbeiten und das wiedergewonnene Feinmetall in den Kreislauf der Edelmetallverarbeitung zurückzuführen, haben die Schmuckmanufakturen frühzeitig erkannt. Goldhaltiger Schrott tritt auch im privaten Umfeld oder bei der industriellen Anwen-

derung des Edelmetalls auf, z. B. bei vergoldeten Stanzteilen, nicht mehr benötigten elektronischen Bauelementen, Brillengestellen, in der Uhren- und Dentalfertigung. Der Recycling-Prozess erfolgt entsprechend dem angelieferten Scheidgut nach verschiedenen Verfahren und unter strenger Einhaltung der Vorgaben des Umweltschutzes.¹⁸

Aus dem wiedergewonnenen Sekundär-gold wurde auf schmelztechnischem Wege die gewünschte Legierungszusammensetzung hergestellt und zu Schmuckhalbzeugen weiterverarbeitet. Die anfänglich nur für die Schmuckfertigung hergestellten Halbzeuge wurden danach auch in unterschiedlicher Legierungszusammensetzung für die Herstellung von Dentalerzeugnissen, Brillengestellen und elektrischen Kontakten benötigt.

Präzisionsstanztechnik für elektromechanische Bauteile

Der Bedarf an feinen Dreh- und Stanzteilen mit hoher Maßgenauigkeit für Anwendungen



Kunststoff-Metall-Verbundteil für eine Doppelklappensteuerung im Automobil, dargestellt in Fertigungsschritten (Foto: Fa. DODUCO)

in vielen Branchen hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Die dafür benötigten Stanzwerkzeuge sind so konzipiert, dass sie mehr als 10 Millionen Stanzoperationen mit höchster Präzision ausführen können. Die Werkzeuge, meist in Modulbauweise erstellt, ermöglichen häufig während des Stanzvorgangs eine Maß- und Funktionskontrolle.¹⁹ Durch die Kombination von Stanz- und Spritztechnik werden in einem automatisierten Fertigungsprozess die gestanzten Teile als eine funktionale Baugruppe in Kunststoff eingebettet.²⁰ Die aus einem Kunststoff-Metall-Verbund bestehende Baugruppe stellt dabei das Herzstück eines Schalters z. B. im Bordnetz eines Automobils dar.

Um ein zuverlässiges Öffnen und Schließen elektronischer Stromkreise in den Baugruppen zu gewährleisten, sind die Stanzteile mit einer dünnen, galvanisch hergestellten Goldschicht versehen. Diese Goldschicht ist auf die Bereiche beschränkt, an denen die Berührung der beiden Kontaktpartner stattfindet, und ist, je nach Anwendung, lediglich wenige Zehntel Mikrometer dünn. Der sparsame Einsatz

des teuren Edelmetalls und die Kontrolle der Schichtdicke während des Fertigungsprozesses sind Voraussetzungen für eine kostengünstige Herstellung.²¹ Die auf die jeweiligen Anwendungen »maßgeschneiderten« Beschichtungsanlagen werden überwiegend im Pforzheimer Raum entwickelt und hergestellt.

In der Elektronik wird ca. 9 % des gehandelten Goldes eingesetzt.²² Möglicherweise erhöht sich künftig dieser Anteil durch Anwendungen im Bereich der Nanotechnik.

Präzision in der Dental- und Medizintechnik

Ausgehend von der Schmuckherstellung haben einige Firmen einen Wechsel zur Dental- bzw. Medizintechnik vollzogen, für die gute Zukunftsaussichten prognostiziert werden, oder haben neue Firmen in diesem Industriezweig gegründet. Sie gehören heute zu den weltweit führenden Anbietern von hochpräzisen Produkten für die moderne Kieferorthopädie, oder für Produkte der Medizintechnik aus Formgedächtnislegierungen²³, wie hochpräzise Gefäßimplantate, Herzklappenrahmen für kathetergestützte Herzoperationen und Stents für Herzkranzgefäße.

Präzision bei der Herstellung von flexiblen metallischen Elementen

Der in Pforzheim ansässige Weltmarktführer auf dem Gebiet der Metallschläuche hatte ebenfalls seine Wurzeln in der Schmuckindustrie. Bereits vor 100 Jahren wurde die Produktion von Schmuckwaren aufgegeben und die Fertigung auf flexible metallische Elemente ausgerichtet. Heute werden Metallschläuche in vielen Branchen eingesetzt, z. B. im Automobil, aber auch in der Luft- und Raumfahrt.

Design für viele Bereiche

Die Wurzeln für Gestaltung und Design liegen in der Pforzheimer Goldschmiedeschule begründet. Dort werden seit vielen Jahren Zeichner ausgebildet, die mit ihrer Kreativität Schmuck und Uhren nach den neuesten Modetrends gestalten. Der Designer darf sich bei seiner Arbeit keineswegs nur von gestal-

terischen Gesichtspunkten leiten lassen, vielmehr müssen auch betriebswirtschaftliche Aspekte wie Rentabilität, benötigte Arbeitszeit und Fertigungskosten berücksichtigt werden. Heute entwerfen die Designer auch modische Kleidungsstücke mit den dazugehörigen Accessoires, moderne Gebrauchsgegenstände sowie futuristisch anmutende Karosserien von Automobilen.

Die Fakultät für Gestaltung der Pforzheimer Hochschule mit ihren Sparten Industrial Design und Mode festigt den Ruf Pforzheims als Zentrum für Design und Innovation.

Goldstadt Pforzheim, Stadt der Präzision und das Design

Gold und Schmuck sowie Präzision und mechanische Uhren sind jeweils Begriffe, die sich ergänzen und zusammengehören. Das Design verleiht dem Schmuckstück und der Uhr je nach Wunsch ein schlichtes oder elegantes Aussehen; die Präzision sichert den technischen Produkten die Funktionsfähigkeit. Die neuen Wahrzeichen der Stadt Pforzheim, nämlich Präzision und Design, die heute die Goldstadt schmücken, sind jedoch ohne die aus der traditionellen Schmuck- und Uhrenfertigung gewonnenen Fähigkeiten undenkbar.

Die Stanztechnik mit ihren Produkten hoher Präzision und die Anlagen zur funktionsgerechten galvanischen Edelmetallbeschichtung sind auf das Geschick und die Kreativität der ehemals in der Schmuck- und Uhrenindustrie Beschäftigten zurückzuführen. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Stanztechnik im Raum Pforzheim konzentriert. Man spricht daher von einem »Silicon Valley« der Stanztechnik und einem europäischen Ballungszentrum rund um das Stanzen und Beschichten.

Die Verbindung von Wissenschaft und Wirtschaft hat für die Stanztechnik eine besondere Bedeutung. So entstand an der Fachhochschule Pforzheim ein Lehrstuhl für Stanztechnik, an dem qualifizierte Fachkräfte ausgebildet und neue Fertigungstechniken erdacht werden. Zudem hat sich Pforzheim zu einem Messestandort für die Stanztechnik entwickelt, an dem Produkte und Technologien rund um das Stanzen und Beschichten präsentiert werden. Die Besucher kommen von weit her, um sich die Messeneuheiten anzusehen und Erfahrungen auszutauschen.

Das Design beschränkt sich heute nicht nur auf Schmuck und Uhren, sondern schließt u. a. industrielle Produkte und Gebrauchsgegenstände ein und dient als Spiegelbild der Mode.

Anmerkungen:

- 1 Erich Maschke: Die Pforzheimer Schmuck- und Uhrenindustrie – Beiträge zur Wirtschaftsgeschichte der Stadt Pforzheim. Pforzheim 1967, S. 81 ff.
- * Amadée Christin taucht in den Quellen auch als Amédé Christin, Amédée Christin und A. Christian auf. (Anmerkung der Redaktion)
- 2 Wolfgang Pieper: Geschichte der Pforzheimer Schmuckindustrie. Casimir Katz Verlag, Gernsbach 1989, S. 228.
- 3 Beschäftigte: Die Angabe von Beschäftigtenzahlen in der Schmuckindustrie ist mit Vorbehalt zu betrachten, da diese erst ab einer unterschiedlichen Betriebsgröße erfasst wurden und teilweise Beschäftigte aus Zulieferbetrieben enthalten. Die Angaben sollen vor allem den Trend zeigen.
- 4 Vgl. Pieper, Pforzheimer-Schmuckindustrie, S. 280.
- 5 <http://www.pforzheim.de/Einwohnerprognose>
- 6 World Gold Council: Demand for Gold in Jewellery.
- 7 Vgl. Pieper, Pforzheimer-Schmuckindustrie S. 269.
- 8 <http://www.goldpreis.net/goldpreisentwicklung>
- 9 Wolfgang Pieper: Geschichte der Pforzheimer Uhrenindustrie: 1767–1992, Hrsg. Gesellschaft zur Förderung des Technischen Museums der

Pforzheimer Schmuck- und Uhrenindustrie e. V. Pforzheim, S. 150.

- 10 Doublé: ein durch Aufschweißen (Warmpressschweißen) oder -walzen (Walzplattieren) hergestellter Zweischichtwerkstoff, wobei die Oberseite aus Gold und die Unterseite aus Silber oder einem Nichtedelmetall z. B. »Tompak«, einer Kupfer-Zink-Legierung mit 15 Gew.-% Zink, Rest Kupfer, besteht. Dabei entsteht in der Berührungsfläche der beiden Werkstoffe eine unlösbare, stoffschlüssige Verbindung.
- 11 Philipp Weber: Die Armbanduhren-Industrie in Deutschland. In: Deutsche Uhrmacher-Zeitung. Jg. 57, Nr. 48/1933, S. 618 f.
- 12 GLA 237/35435.
- 13 Ralf J. F. Kieselbach: Zeit und Präzision – Armbanduhren aus Pforzheim von den Anfängen bis heute. Untitled Verlag und Agentur GmbH & Co. KG, Hamburg 2017, S. 22.
- 14 Vgl. Pieper, Pforzheimer-Uhrenindustrie, S. 322.
- 15 Vgl. Pieper, Pforzheimer-Uhrenindustrie, S. 310.
- 16 Vgl. Pieper, Pforzheimer-Uhrenindustrie, S. 363.
- 17 Gekräzt: Edelmetallhaltiges Scheidgut, das mit organischen oder mineralischen Stoffen vermischt ist, darunter auch Kehrriecht aus Juwelierwerkstätten und Dentallabors.
- 18 DODUCO: Datenbuch der elektrischen Kontakte. Stieglitz Verlag, Mühlacker 2012, S. 321 f.
- 19 Vgl. DODUCO, S. 174.
- 20 Vgl. DODUCO, S. 315 ff.
- 21 Jochen Heber: Selektivgalvanisierung. In: E. Vinaricky (Hrsg.), Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen. S. 478 ff, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2016, S. 478.
- 22 World Gold Council: Demand for Gold in Technology.
- 23 Formgedächtnislegierungen: Nickel-Titan-Legierungen, die über ein thermisches Formgedächtnis verfügen. Sie sind in der Lage, nach einer plastischen Verformung durch Erwärmung wieder ihre Ursprungsform anzunehmen.



Anschrift des Autors:
Dr. Eduard Vinaricky
Walther-Rathenau-Straße 35
75180 Pforzheim
dreduard.vinaricky@nexgo.de