
Vorwort zur 2. Auflage

Seit dem Erscheinen der 1. Auflage von ANWENDUNGSTECHNOLOGIE ALUMINIUM im Jahre 1998 haben sich zahlreiche Entwicklungen in der Aluminiumkunde und Anwendungsforschung, im Einsatz des Werkstoffs und im wirtschaftlichen Umfeld der Hersteller und Verarbeiter vollzogen, denen bei der Neuauflage des Buches Rechnung getragen werden soll. Gleichzeitig bietet der kritische Rückblick auf die damalige Themenauswahl die Möglichkeit, die Schwerpunkte an den sichtbar gewordenen Entwicklungstrends neu auszurichten.

Einerseits haben sich durch die Forderungen aus der Anwendungspraxis, aber auch durch die Weiterentwicklung von wissenschaftlichen Methoden und theoretischen Erkenntnissen in jüngster Zeit neue Einsichten und Perspektiven bei den Aushärtungsprozessen ergeben, die als wohl die wichtigste metallurgische Grundlage für Aluminiumkonstruktionswerkstoffe anzusehen sind, und deren Entdeckung vor genau 100 Jahren von *Alfred Wilm* patentiert wurde. In der Anwendungsforschung werden Konzepte für die Vorhersage des Verhaltens unter Crash-Bedingungen und Schwingbeanspruchung entwickelt, die zunehmend die metallphysikalischen Basisprozesse des plastischen Fließens und Bruchs einschließen. Daher wurde den metallkundlichen Prozessen ein breiterer Raum eingeräumt in der Absicht, durch verständliche Beschreibung die z. T. sehr komplexen Vorgänge im Werkstoff für den mit Anwendungsentwicklungen befaßten Werkstoffingenieur zugänglich zu machen. Im Vordergrund steht eine möglichst umfassende Dokumentation der beobachteten Phänomene des Werkstoffverhaltens und weniger dessen rechnerische Simulation, die anderen Werken¹ vorbehalten sein mögen. Berechnungskonzepte sind nur dann wirklich zuverlässig, wenn sie mit den metallphysikalischen Vorgängen in Einklang stehen.

Andererseits ist in den vergangenen Jahren die Akzeptanz des Aluminiums als Leichtbauwerkstoff für den Fahrzeugbau so weit gestiegen, daß jeder Automobilhersteller heute Teile, Baugruppen oder vollständige Karosserien aus diesem Werkstoff baut, ohne dessen generelle Tauglichkeit mehr in Frage zu stellen. Die gewonnenen Erfahrungen und das Interesse der Automobilindustrie sind deshalb auch die treibende Kraft für zahlreiche Entwicklungen und Innovationen in den Verarbeitungstechnologien, eine Rolle, die früher

¹⁾ z. B. Hirsch, J. (Hrg.): Virtual Fabrication of Aluminium Products. Microstructural Modeling in Industrial Aluminium Production. Weinheim: Wiley-VCH Verlag, 2006

vor allem von der Luft- und Raumfahrtindustrie wahrgenommen wurde. Hinter all diesen Entwicklungen steht die Frage nach der Wirtschaftlichkeit solcher Anwendungen in einem wettbewerbsorientierten Markt, d. h. die Senkung der Verarbeitungskosten durch intelligente Vermeidung unnötiger Verarbeitungsschritte. Auch dieser Lösungsweg verlangt nach detaillierten Kenntnissen des Werkstoffverhaltens, das in der Beschreibung technologischer Verarbeitungsprozesse gegenüber der 1. Auflage des Buches stärker betont wird.

Sorge bereitet die Kontinuität innovationsträchtiger Forschungs- und Entwicklungsarbeit. In jüngster Zeit hat sich ein struktureller Wandel in der deutschen Aluminiumindustrie eingestellt mit problematischen Folgen für Forschung und Innovation und damit letztlich für die Zukunft der Aluminiumindustrie in Deutschland. Mengenmäßig ist der deutsche Aluminiummarkt der größte in Europa und erreicht technologisch die größte Verarbeitungstiefe. Um so besorgniserregender ist der Umstand, daß die Industrie- und Wirtschaftspolitik der vergangenen Jahre bis in die Gegenwart zu einem Ausverkauf der Aluminiumhüttenindustrie geführt hat, die Initiator und wichtigster Förderer der Aluminiumforschung und Anwendungsentwicklung in diesem Lande war. Die Wertschöpfung in der Primärerzeugung war immer die wichtigste finanzielle Grundlage für die Aluminiumforschung. Mit der Übernahme der nationalen Aluminiumkonzerne durch ausländische Konzerne wandert die industriedominierte Aluminiumforschung als Quelle von Innovationen ab oder wird durch ausländische Forschungszentralen fremdgesteuert. Die notwendige Nähe des Forschers zum Anwender schwindet. Die für diesen Industriestandort fatale Energiepolitik in Vergangenheit und Gegenwart hat das Schließen zahlreicher Aluminiumhütten zu verantworten. Um so beachtenswerter ist die jüngste Initiative eines Privatunternehmers, eine bereits geschlossene Aluminiumhütte zu übernehmen und weiter zu betreiben.

Die Rolle der Primärhütten kann durch die Sekundärhüttenindustrie nicht aufgefangen werden, die Wertschöpfung ist geringer und die Versorgungsbasis zu volatil. Ob ohne direkte und kontinuierliche Industriebeteiligung die Aluminiumforschung an den Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen aufgefangen werden kann, ist zweifelhaft, da die Kontinuität von Wissen und Erfahrung dort nicht gewährleistet werden kann. Ein Ausweg wäre ein ausschließlich der Aluminiumforschung und -lehre gewidmeter Lehrstuhl. Zu denken gibt weiterhin, daß schon heute die aktive Beteiligung von Aluminiumfachleuten an der Steuerung der nationalen Industriellen Gemeinschaftsforschung und der internationalen Normungsarbeit alles andere als lebhaft ist, und dadurch weder die eigenen Erfahrungen eingebracht noch die eigenen Interessen vertreten werden können. Es ist zu hoffen, daß die mittelständische Aluminiumindustrie diese Rolle als gemeinschaftliche Aufgabe zur Zukunftssicherung übernimmt.

Ich hoffe, daß das Buch dazu beiträgt, über den fachlichen Diskurs hinaus die Faszination der Beschäftigung mit diesem Werkstoff auf Lehrende, Lernende und im Beruf stehende Ingenieure auszustrahlen. Das Potential des Werkstoffs ist keineswegs ausgeschöpft, und phantasievolle Kreativität, Nutzung und Fortentwicklung der Aluminium-Anwendungstechnologien werden den Erfolg bei heutigen und künftigen Produkten gewährleisten.

Mein herzlicher Dank gilt allen Kolleginnen und Kollegen, die durch Informationen, Diskussionen und Bildmaterial zu diesem Buch beigetragen haben, Herrn Gerd Bulian für das fachkritische Lesen des Manuskriptes sowie meiner Frau für ihre Geduld, Ermutigung und liebevolle Unterstützung.

Meckenheim, im Januar 2007

Friedrich Ostermann

Vorwort zur 3. Auflage

Der Ursprung des Buches „Anwendungstechnologie Aluminium“ geht zurück auf die beruflichen Erfahrungen des Autors in der technischen Begleitung von neuen Entwicklungen bei der industriellen Anwendungen des Aluminiums und auf die dabei gewonnene Erkenntnis, dass die werkstoffliche Ausbildung im Maschinenbaustudium zu sehr von den historisch gewachsenen Stahltechnologien geprägt war und diese keine ausreichende Grundlage für die werkstoffgerechte Aluminiumanwendung darstellte. Auf seine Initiative als technischer Vorstand der Aluminium-Zentrale e. V. hin entstand 1992 das EU-Projekt „TALAT“ (Training in Aluminium Application Technologies), unterstützt durch europäische Partner der nationalen Aluminium-Verbände und entwickelt durch zahlreiche engagierte Dozenten verschiedener EU-Universitäten. Die Fakultät Maschinenbau der Universität Paderborn bot dem Autor 1993 die Chance, eine mehrsemestrige Vorlesung auf der TALAT-Grundlage zu entwickeln und zu praktizieren. Dafür gilt ein besonderer Dank Herrn Prof. Dr.-Ing. Ortwin Hahn.

Aus dem ursprünglichen Vorlesungsskript entstand 1998 die erste Auflage des Fachbuchs. Seither haben die fast dramatisch zu nennenden Entwicklungen der Aluminiumanwendung, vor allem durch den Einsatz im Automobilbau, die Anwendungstechnologie in Forschung und Entwicklung herausgefordert und die Kenntnisgrundlage laufend erweitert, was eine Aktualisierung für die 2. und 3. Auflage notwendig machte.

Innovationen auf diesem anwendungstechnologisch interessanten Werkstoffgebiet des Automobilbaus – sowie auf anderen verwandten Gebieten – benötigen ein breites Grundwissen der komplexen metallkundlichen und anwendungsorientierten Zusammenhänge, bei denen es immer noch zahlreiche „weiße“ Felder gibt. Dazu zählen immer noch Phänomene der Aushärtung, des Verformungs-, Bruch- und Korrosionsverhaltens.

Der Schwerpunkt der Überarbeitung zur 3. Auflage liegt dementsprechend auf den Kap. 3 (*Legierungsaufbau, Gefüge, Wärmebehandlung*), 5 (*Korrosionsverhalten*), und 6 (*Mechanische Eigenschaften*). Das letztere Kapitel wurde neu strukturiert und erweitert durch das Thema „Bruchmechanik“, die mit Blick auf die künftigen Herausforderungen hinsichtlich Leichtbauqualität und Sicherheit vor allem bei Schweißkonstruktionen an Bedeutung gewinnen wird. Aber auch die Darstellung einiger Füge Technologien (Kap. 17 und 18) wurde mit Blick auf aktuelle Forschungs- und Anwendungsentwicklungen auf den neuesten Stand gebracht.

Hervorzuheben ist, dass für die gründliche Überarbeitung des **Kap. 6** die Mitarbeit eines anerkannten Experten auf dem Gebiet der Werkstoffmechanik, speziell der Bruchmechanik, und wegen der Aktualität der Entwicklungen auf dem Gebiet des Widerstandspunktschweißens – **Kap. 17** – ein wissenschaftlicher Industriekollege gewonnen wurde. Ich danke den Herren Dr.-Ing. Johann Georg Blauel und Dr.-Ing. Sebastian Kunze für die hervorragende, geduldige und zuverlässige Zusammenarbeit.

Mein herzlicher Dank gilt auch vielen weiteren Kolleginnen und Kollegen, die durch Informationen, Diskussionen und Bildmaterial zu dieser Überarbeitung beigetragen haben, besonders aber auch meiner lieben Frau für ihre Geduld und viele Entsagungen.

Meckenheim, im April 2014

Friedrich Ostermann

Anwendungstechnologie Aluminium

Ostermann, F.

2014, XVII, 829 S. 597 Abb., 78 Abb. in Farbe.,

Hardcover

ISBN: 978-3-662-43806-0