

Wirkung von Oxiden auf das Verhalten von stromführenden Verbindungen mit galvanisch versilberten Leitern aus Kupfer und Aluminium - Ein Vergleich

Schlegel, S. (1); Pfeifer, S. (1); Oberst, M. (1); Großmann, S. (1); Willing, H. (2); Freudenberger, R. (2)

Typische Leitermaterialien in der Elektroenergietechnik sind aufgrund ihrer hohen elektrischen Leitfähigkeit Kupfer und Aluminium. Derzeit ist zu beobachten, dass in einigen Anwendungen aus Kostengründen Kupfer durch das günstigere Aluminium substituiert wird.

Neben den Kosten hat das Aluminium gegenüber Kupfer ein geringeres Gewicht bei gleicher Stromtragfähigkeit und wird deshalb z. B. verstärkt im Automobilbau bei großen Leiterquerschnitten verwendet. Werden hohe Leistungsdichten wie z. B. in Schaltgeräten gefordert, ist das Kupfer derzeit alternativloses Leitermaterial. Die Kontaktflächen von stromführenden Verbindungen werden häufig beschichtet, um das Kontaktverhalten der unedlen Leitermetalle zu verbessern oder um zwei unterschiedliche Metalle langzeitstabil miteinander zu verbinden. Als Beschichtungsmetall wird sehr häufig Silber eingesetzt. Der zusätzliche Prozessschritt des Beschichtens und der hohe

Materialpreis des Silbers werden durch die höhere zulässige Grenztemperatur, das einfache Vorbehandeln bei der Montage und das gute Kontaktverhalten gerechtfertigt. Zusätzlich bildet Silber an der Oberfläche nur eine sehr dünne, thermisch instabile Oxid- und/oder Sulfidschicht aus, die sich nur bei geringen Kontaktkräften auf das Kontaktverhalten negativ auswirken kann. Kupfer als Grundmaterial hat gegenüber Aluminium Vorteile. Es bildet mit Silber keine intermetallischen Phasen und ist von der Prozessführung einfacher galvanisch zu beschichten.

In Untersuchungen an silberbeschichteten Aluminium- und Kupferleitern wurde festgestellt, dass Silberbeschichtungen für Sauerstoff durchlässig sein können. Dif-

fundiert der Sauerstoff durch die gesamte Beschichtung bis zum Grundmaterial kann dieses oxidieren, was sich negativ auf den Widerstand stromführender Verbindungen auswirkt. In weiterführenden Untersuchungen konnte auch eine Diffusion vom Grundmaterial durch das Silber an die Oberfläche beobachtet werden. Beide Phänomene, Diffusion von Sauerstoff durch das Silber oder Grundmaterial an die Oberfläche sind temperaturabhängig. In diesem Zusammenhang wurden versilberte Kupfer- und Aluminiumproben bei unterschiedlichen Temperaturen über mehrere 1.000 Stunden wärmebehandelt und anschließend metallografisch untersucht. Zusätzlich wurden Verbindungen mit versilberten Kontaktpartnern untersucht, um den Einfluss der Sauerstoffdiffusion bzw. Diffusion des Grundmaterials auf den Verbindungswiderstand zu ermitteln. Es werden Kupfer und Aluminium als Leiterwerkstoff miteinander verglichen. Das IGF-Vorhaben 17860 BG der Forschungsvereinigung Verein für das Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie e.V. - FEM, Katharinenstraße 17, 73525 Schwäbisch Gmünd wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

(1) Technische Universität Dresden, Institut für Elektrische Energieversorgung und Hochspannungstechnik

(2) Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie

Geschäftsklimaindex im Metallhandel kühlt noch weiter ab

7. Okt. 2016 – Das Geschäftsklima von Metallrecyclingwirtschaft und Metallhandel hat sich im Verlauf des dritten Quartals 2016 noch weiter abgekühlt. Der VDM-Geschäftsklimaindex ist zu Beginn des vierten Quartals erneut gefallen, außerdem sind die Mitgliedsunternehmen des VDM inzwischen auch mit ihrer aktuellen Geschäftslage weniger zufrieden. Zu Beginn des dritten Quartals hatten sich die Geschäfte noch mehrheitlich positiv entwickelt. Noch immer pessimistisch bewerten die Unternehmen auch ihre konjunkturellen Perspektiven. Dies ist Ergebnis

einer aktuellen Umfrage des Verbandes Deutscher Metallhändler e.V. (VDM).

„Die schlechte Stimmung unserer Branche hat zwei Hauptursachen: Erstens belastet die weiterhin hohe politische Unsicherheit die Einschätzung der Perspektiven. Treibstoff dieser Unsicherheit bleibt die angespannte politische Situation in Europa, mit Brexit, Terrorgefahren und zunehmendem Rechtspopulismus. Es wäre schädlich für die deutsche Exportwirtschaft und damit für den Wohlstand unseres Landes, wenn dies zu mehr Marktabschottung und Protektionismus führen

würde. Immer stärker bemerkbar macht sich zudem die Unsicherheit über die Auswirkungen der Konjunkturschwäche in China und die Russlandsanktionen. Die Entwicklung beider Märkte hat merklichen Einfluss auf die Perspektiven unserer Branche.“, so VDM-Präsident Thomas Reuther in Berlin.

Laut Reuther „werden diese Unsicherheiten sicherlich noch eine Weile anhalten“. Deswegen gehe die Branche davon aus, dass sich eine Verbesserung der Marktsituation auch in naher Zukunft nicht zeigen wird.