

## Patentlösung am Institut für Werkstoffe und Werkstofftechnologien (IWWT)

### **Ein neuer Werkstoff und Verfahren zu seiner Herstellung gelangten am IWWT zur Patentreife.**

Von einer Idee zum Patent ist es zugegebenermaßen ein weiter aber durchaus lohnenswerter und manchmal auch durchaus spannender Weg. Diese Erfahrungen machten in den letzten Monaten die Werkstoffforscher Dr. Andreas Zilly, M. Sc. Simon Kött und Prof. Dr.-Ing. Norbert Jost am Institut für Werkstoffe und Werkstofftechnologien.

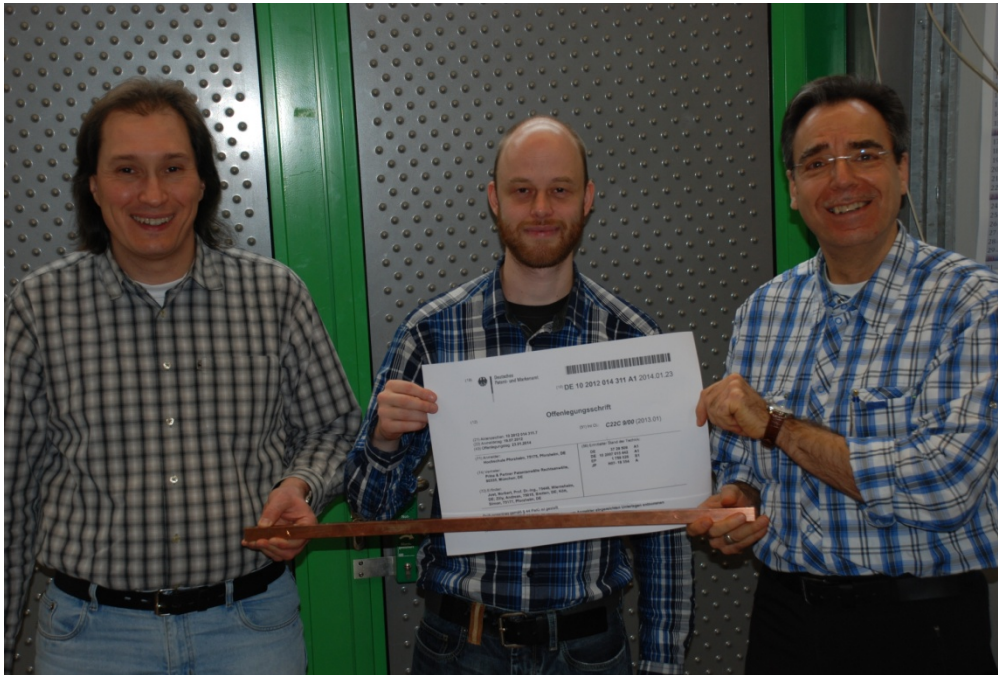
Schon seit einigen Jahren liegt einer der Forschungsschwerpunkte am IWWT bei der Optimierung von Kupferbasislegierungen, welche vielfach als Leiterwerkstoffe eingesetzt werden. Ein konkreter Anwendungsfall solcher Werkstoffe sind z.B. die Oberleitungsdrähte elektrischer Bahnen, welche speziell dafür ausgelegt sind, die elektrische Energie selbst bei hohen Geschwindigkeiten und unter zum Teil widrigen Bedingungen über Jahre hinweg störungsfrei auf die Schienenfahrzeuge zu übertragen. Diese Drähte müssen neben einer ausgezeichneten Leitfähigkeit allerdings aufgrund einer physikalischen Gesetzmäßigkeit umso stärker vorgespannt werden, je höher die maximale Geschwindigkeit auf der Bahnstrecke sein soll.

Da dies nur realisiert werden kann, wenn die Drähte eine hohe mechanische Festigkeit aufweisen, ergibt sich in der Praxis ein Zielkonflikt zwischen Festigkeit und Leitfähigkeit. Denn die Leitfähigkeit wird bei den hier verwendeten Kupfer-Magnesium-Legierungen durch die festigkeitssteigernden Maßnahmen leider überaus stark beeinträchtigt. Um hier eine Lösung zu finden, wurden am IWWT umfangreiche Materialuntersuchungen mit zum Teil ganz neuartigen Mischungsverhältnissen der beteiligten Legierungselemente durchgeführt. Die wissenschaftliche Basis für all diese Untersuchungen liefert das Phasendiagramm, welches bei einer ganz bestimmten chemischen Zusammensetzung die Möglichkeit einer sogenannten Ausscheidungshärtung zeigt.

In Kombination einer ausgeklügelten thermomechanischen Behandlung und nachfolgender Kaltumformung konnten mit diesem Härtungsmechanismus sehr hohe Festigkeitswerte mit einer gleichzeitig noch sehr guten Leitfähigkeit erreicht werden. Die so im Werkstoff in Form von sehr kleinen und homogen im Gefüge verteilten Ausscheidungsteilchen erzeugte zweite Phase härtet effektiv den Werkstoff, beeinträchtigt dabei aber den freien Stromfluss nur sehr wenig.

In praktischen Zahlen ausgedrückt könnte mit diesem neuartigen Werkstoffkonzept die Reisegeschwindigkeit an einer modernen Bahnstrecke unter Einhaltung geltender Vorschriften von derzeit 330 km/h um 50 km/h erhöht werden (theoretisch wären sogar Geschwindigkeiten von bis zu 460 km/h möglich!).

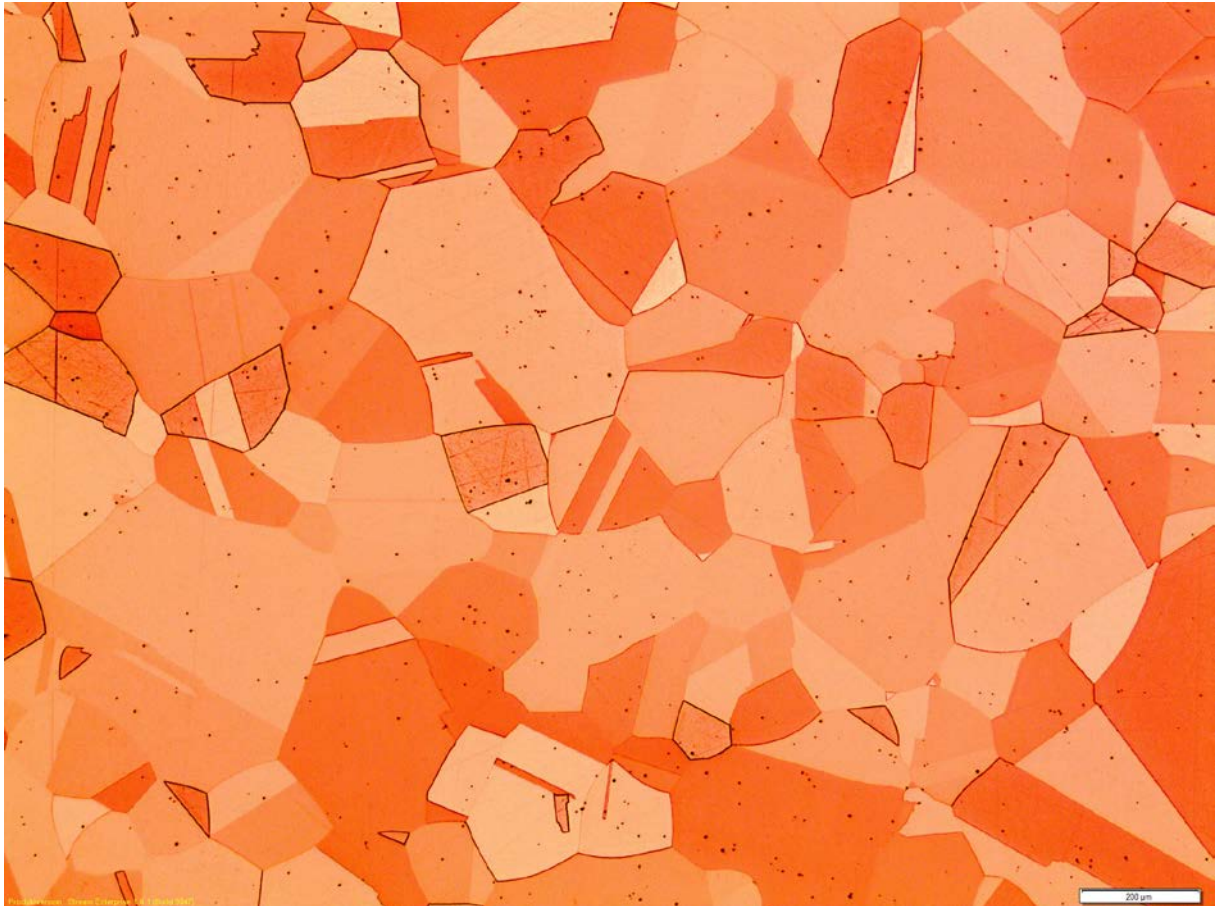
Dieses hervorragende Ergebnis systematischer Forschungs- und Entwicklungsarbeit veranlasste die Kupfer-Forschungsgruppe am IWWT, den gewonnenen Innovationsvorsprung im Rahmen eines Patents schützen zu lassen, welches mittlerweile als deutsches Patent offengelegt wurde und im nächsten Schritt als internationales Patent angemeldet wird. Die Finanzierung dazu erfolgte für die Erfinder und Hochschule ohne Kostenrisiko, da im Rahmen des Forschungsprojektes beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hierzu eine spezifische Aufstockung der Mittel erfolgreich beantragt wurde.



*Text für Abbildung:* Das Forschungsteam mit der Patent-Offenlegungsschrift (v. l.: Dr.-Ing. Andreas Zilly, M.Sc. Simon Kött und Prof. Dr.-Ing. Norbert Jost)



*Text für Abbildung bzw. Header:* ICE 3 der Deutschen Bahn ((Weber, Claus: ICE 3 auf der Schnellfahrstrecke Nürnberg-Ingolstadt. Deutsche Bahn AG, 2011)



*Text für Alternativabbildung bzw. Header:* Gefüge einer Kupfer-Magnesium-Legierung (CuMg<sub>2,5</sub>) unter dem Interferenzphasenkontrast-Lichtmikroskop