

PRODUCT INFORMATION

EASECAST® – ZERSPANUNG

Zum Schutz der Menschen und der Umwelt, sowie zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit kupferbasierter Standardwerkstoffe, wie RG7 (CC493K) und GBZ12 (CC483K), hat die KS Gleitlager EASECAST® entwickelt. Durch die Verwendung von Schwefel, gebunden in einer eigenen unschädlichen Phase, in den neuen EASECAST® Legierungen, kann eine sehr gute spanende Bearbeitung gewährleistet werden.

Im Gegensatz zu vielen anderen Entwicklungen in diesem Bereich bietet die gewählte Lösung weiterhin den Vorteil, dass die grundlegende Struktur des Werkstoffes erhalten bleibt (siehe Abb. 1 und 2). In allen Fällen scheiden sich die niedrigschmelzenden Phasen bei der Erstarrung an den Korngrenzen aus und liegen dann feinverteilt im Gefüge vor. Somit ergeben sich direkt vergleichbare Eigenschaften.

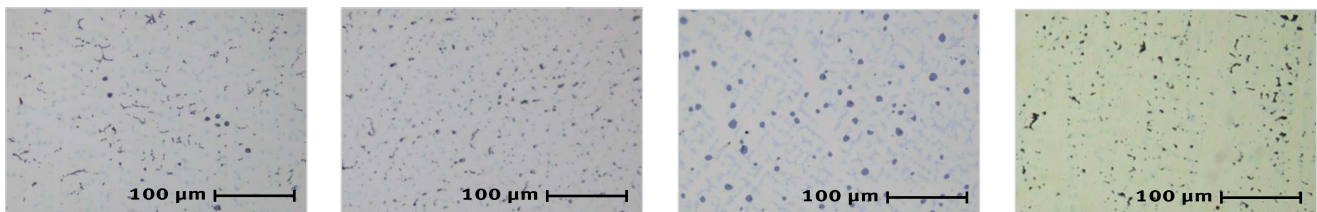


Abb. 1: Vgl. EC7 (CC471K) (links) mit RG7 (CC493K) (rechts)

Abb. 2: Vgl. EC12 (CC472K) (links) mit GBZ12 (CC483K) (rechts)

Bei der Zerspanungsuntersuchung zeigte sich, dass die Werkstoffe tatsächlich kaum Unterschiede bei der Bearbeitung aufweisen. Die benötigte Zerspankraft ist im Falle des EC7 (CC471K) zwar höher als bei RG7 (CC493K), aber ansonsten ergeben sich keine Unterschiede. Im Falle von EC12 (CC472K) lassen sich sogar bessere Ergebnisse erzielen als bei GBZ12 (CC483K). Zusammenfassend ist die Zerspanung an allen Werkstoffen sehr ähnlich, was den Übergang in die bleifreie Zeit erheblich vereinfacht.

ZERSPANUNGSINDEX

Gemäß dem Stand der Technik wurden zur wissenschaftlich fundierten Bewertung der Zerspanungseignung sogenannte Zerspanungsindizes ermittelt. Diese Indizes setzen sich zusammen aus den vier Einzelteilen: Spanform, Verschleiß des Werkzeugs, Zerspankraft und Oberflächenqualität.

Um eine optimale Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse gewährleisten zu können, sind die gängigen Werkstoffe RG7 (CC493K) und GBZ12 (CC483K), sowie die neuen bleifreien EASECAST®-Legierungen parallel untersucht worden (Abb. 3). Der Unterschied zwischen RG7 (CC493K) und EC7 (CC471K) liegt ausschließlich in der notwendigen Zerspankraft begründet, wohingegen EC12 (CC472K) sein Pendant GBZ12 (CC483K) dort sogar übertraf. Spanform, Werkzeugverschleiß und erzielte Oberflächengüte sind bei RG7 (CC493K) und EC7 (CC471K) fast vollkommen identisch (Abb. 4).

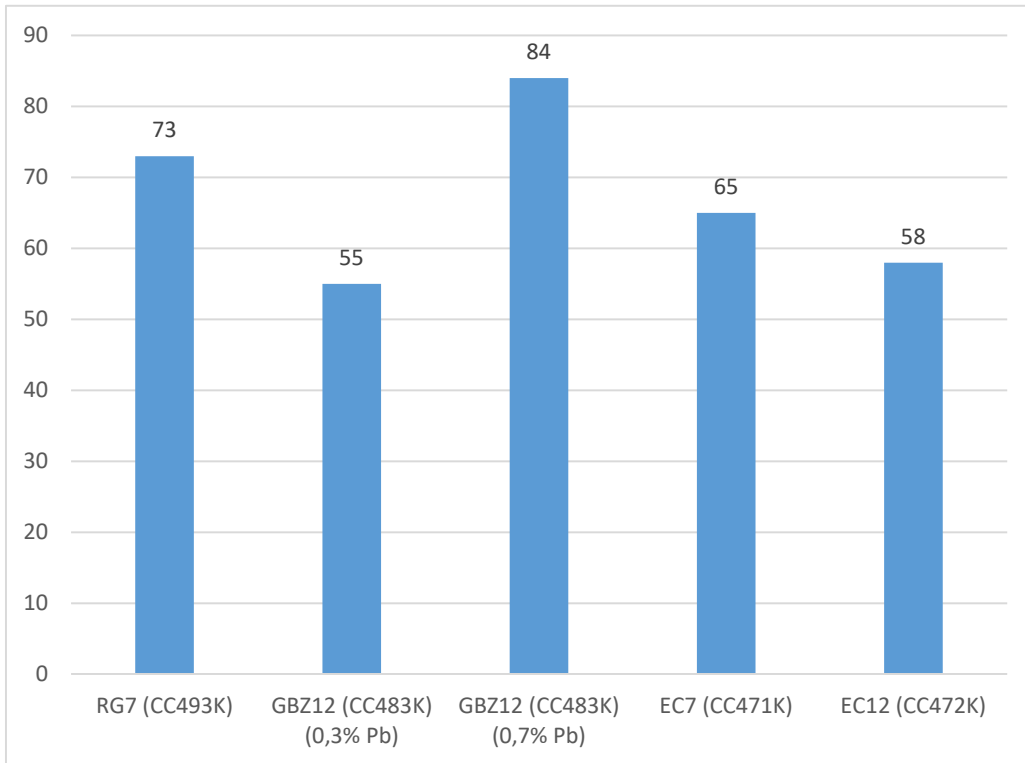


Abb. 3: Zerspanbarkeitsindizes bleihaltiger/-freier Werkstoffe (gleiche Gewichtung)



Abb. 4: Vergleich der einzelnen Zerspanungsindizes

SPANFORM

Die Spanform von EC7 (CC471K) und EC12 (CC472K) ist in Abhängigkeit von Schnitttiefe (1 mm), Vorschub (0,1 mm) und Schnittgeschwindigkeit (200 m/min) äquivalent zu den bekannten Werkstoffen RG7 (CC493K) und GBZ12 (CC483K) und entsprechen dem gewohnten Bild (Abb. 5) von losen Bogenspänen.

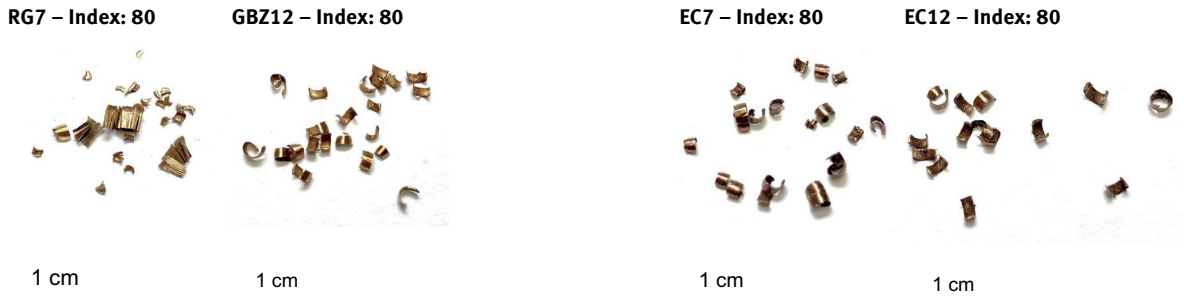


Abb. 5: Spanform in Abhängigkeit des Werkstoffs sowie resultierender Zerspanungsindex

WERKZEUGVERSCHEISS

Der Werkzeugverschleiß bei gleichem Parametersatz weist ebenfalls keine nennenswerten Unterschiede auf (Abb. 4). Die Performance der neuen EASECAST® Werkstoffe ist dabei durchweg sehr gut und hat fast keinen Einfluss auf die gewohnten Produktionsbedingungen.

Werkstoff	Maximale Verschleißmarkenbreite V_{bmax} [μm]	Zerspanbarkeitsindex Werkzeugschleiß
RG7 (CC493K)	65	50
GBZ12 (CC483K)	85	40
EC7 (CC471K)	70	50
EC12 (CC472K)	82	40

Tab. 1: Verschleißmarkenbreite V_{bmax} der untersuchten Werkstoffe

EINORDNUNG

Aus dem öffentlichen Projekt sind Zerspanungsindizes verschiedener Legierungen bekannt. Zur Einordnung der Eigenschaften von EASECAST® sind in Bild 7 relevante Vergleichswerkstoffe aufgeführt. EC7 (CC471K) ist in weiten Teilen mit CuZn21Si3P vergleichbar und schneidet lediglich durch die notwendige Zerspankraft geringfügig schlechter ab als RG7 (CC493K). Die Eigenschaften von GBZ12 (CC483K) sind dagegen merklich abhängig vom Bleigehalt. Der im Vergleich verwendete GBZ12 (CC483K) hatte lediglich einen Bleigehalt von 0,3 Massen-% und weist keine nennenswerten Unterschiede zum EC12 (CC472K) auf.

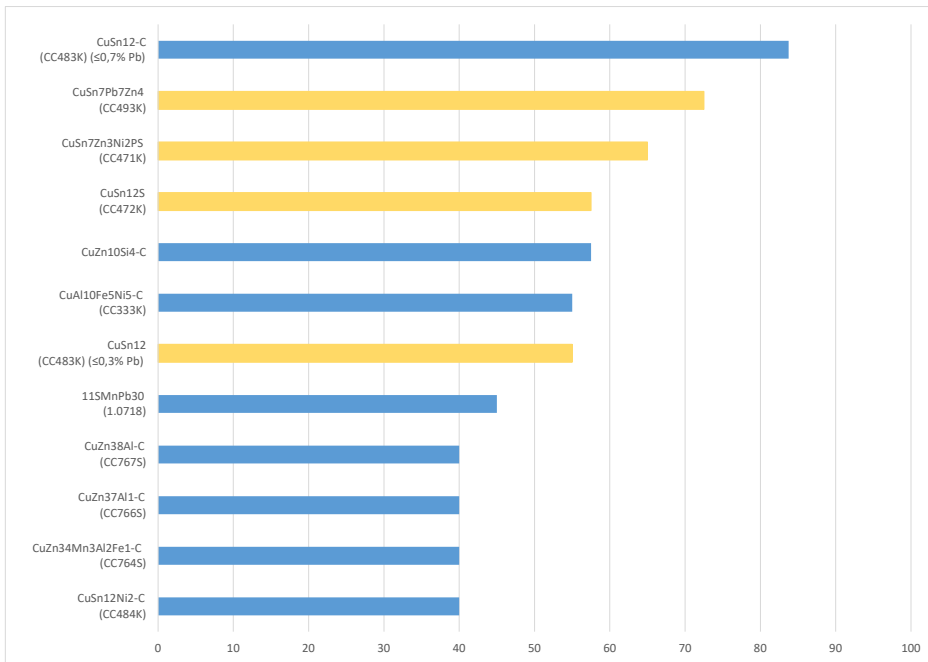


Abb. 6: EC7 (CC471K) und EC12 (CC472K) im Vergleich zu anderen Kupferbasiswerkstoffen^{1,2} bei gleichwertiger Gewichtung

SCHLUSSFOLGERUNG

EASECAST®-Legierungen bieten durch Substitution vorhandener bleihaltiger Standardwerkstoffe die Möglichkeit eines einfachen und rentablen Umstiegs ins bleifreie Zeitalter. Es ist damit ein aktiver Schritt hin zu einer sichereren Welt für Menschen und Umwelt. Die Performance ist durchweg sehr gut und verdeutlicht die besondere Kombination der Materialeigenschaften von EASECAST®.

¹Richtwerte für die spanende Bearbeitung von Kupfer und Kupferlegierungen, Informationsdruck i.18, 4. Auflage/2023

²Gemeinsames Projekt mit WZL GmbH, RWTH Aachen, August 2023