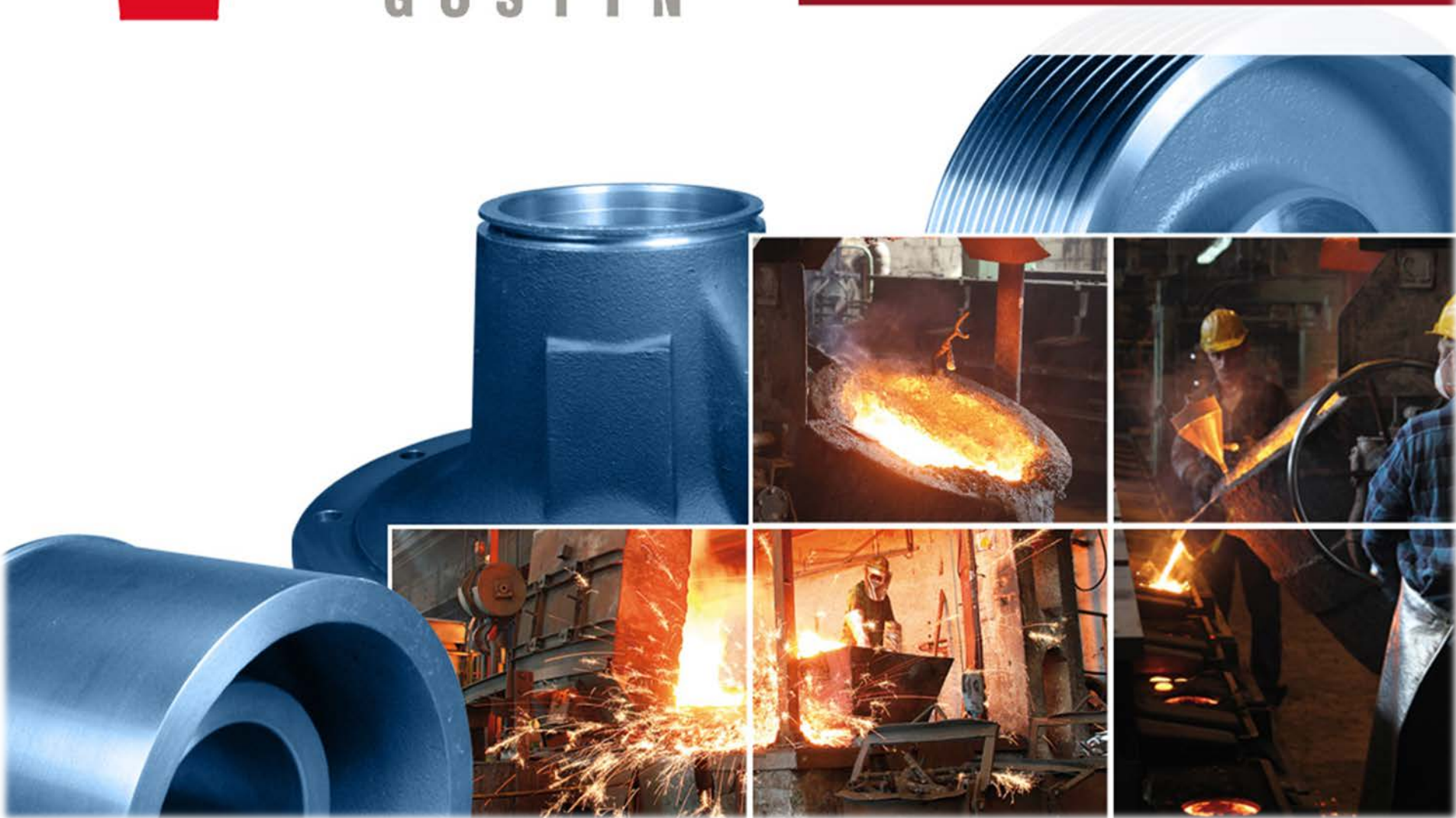


**TERIEL**  
GOSTYŃ

**WE CAST THE FUTURE**



**Hart aber Zäh –  
Gründe für einen Einsatz von  
hoch Siliciumhaltigen  
Gusseisenwerkstoffen  
(GJS 450-18/ 500-14/ 600-10)**

# Geschichte

Gußeisen mit Kugelgraphit (EN-GJS früher GGG) ist seit 60 Jahren bekannt und wird seit 50 Jahren in Europa industriell hergestellt.

## Prinzipdarstellung konventioneller Sferoguss

Die technologischen Eigenschaften der in der DIN-EN 1563 genormten konventionellen ferritisch-perlitischen Sorten Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) werden über das Ferrit/Perlit-Verhältnis mittels gezielter Zugabe von Perlitbildnern (Mn, Cu, Sn) eingestellt.

Durch den Anteil des festen aber spröden Perlites wird das Problem der traditionellen Sorten beschrieben: „Je fester desto spröder“

Bei den traditionellen Sorten hat die Abkühlgeschwindigkeit sehr starke Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften. Vor allem bei Bauteilen mit unterschiedlichen Wandstärken kommt es innerhalb eines Gussteiles zu deutlichen Unterschieden von Festigkeiten und Härten.



## Prinzipdarstellung Alternativer Mischkristallverfestigter Sferoguss

Durch die Zugabe von höheren Si-Gehalten ist es nun möglich, die Zusätze von Perlitbildnern zu verringern und Werkstoffe mit deutlich höherem mechanischem Eigenschaftsniveaus herzustellen.

Diese Eigenschaftskombination wird bei diesen neuen Werkstoffsorten über ein gleichmäßiges ferritisches Gefüge, welches durch Silicium verfestigt wird, erzielt.

Je mehr Silicium im Ferit gelöst wird desto höher steigt die Festigkeit – jedoch ohne dass die Bruchdehnung rasant abfällt wie es bei den konventionellen Sorten passiert.

Voraussetzung für maximale mechanische Eigenschaften sind optimale Graphitkugelformen, die mittels spezieller Impftechnologien der Schmelze welche auf den jeweiligen Siliciumgehalt und die maximale Erstarrungszeit abgestimmt sind, erreicht werden können.

## Prinzipdarstellung Alternativer Mischkristallverfestigter Sferoguss

Die neuen Werkstoffe besitzen:

- eine deutlich höhere Streckgrenze
- eine deutlich höhere Bruchdehnung
- sehr hohe Duktilitätswerte
- einen hohen Bruchzähigkeitskennwert K1C

Die Dichte der neuen Werkstoffe ist um 8 % niedriger als von Stahl.

## Vorteile für den Kunden durch Mischkristallverfestigten Sferoguss

Die Kombination dieser Eigenschaften eröffnet dem Kunden 3 Felder der Optimierung:

- Der Konstruktion wird ein erhebliches Leichtbaupotential eröffnet
- Verwendung bestehender Gussteile für höhere Belastungen ohne geometrische Änderungen
- Kostengünstigere Bearbeitung durch schnellere Schnittgeschwindigkeiten und geringerer Werkzeugverschleiß





## Realisierte Projekte Mischkristallverfestigter Sferoguss

1. Ersatz Schweißkonstruktion für einen Pflug – bestehend aus 5 verschiedenen Gussteilen der Sorten GJS 600-10 und 500-14
2. Ersatz Schweißkonstruktion Umlenkhebel Radlader durch ein Gussteil 500-14
3. Ersatz Schweißkonstruktion Pralldämpfer für Bahnwagons durch Gussteil 600-15
4. Carry Over Part Lagerschild in höherbelaste Maschine durch Wechsel auf GJS 600-10 für Hersteller Landmaschine

## Optimierung der Bearbeitung durch Mischkristallverfestigten Sferoguss

**Ein wesentlicher Vorteil der mischkristallverfestigten Werkstoffe ist, dass sie sich im Vergleich zu den ferritisch/perlitischen EN-GJS-Werkstoffsorten bei gleichen Festigkeiten durch geringeren Werkzeugverschleiß kostengünstiger mechanisch bearbeiten lassen.**

**Die Werkzeugstandzeit ist bei der ferritischen Werkstoffsorte EN-GJS-500-14 gegenüber den Konventionellen ferritisch/perlitischen Werkstoffen um etwa 50 bis 60 % länger !**

**Für den Bearbeiter der ferritischen mischkristallverfestigten Werkstoffsorten kann abgeleitet werden, dass sich bei gleichen Schnittgeschwindigkeiten die Intervalle zwischen den Werkzeugwechsel im Vergleich zu der Bearbeitung der ferritisch/perlitischen Werkstoffe verlängern und die Maschinenauslastung damit besser wird.**

## Präsentation von R. Larker Indexator AB, Schweden



Während der Bearbeitung von 10.000 Statorringen / Jahr bei Indexator AB, konnten nach der Änderung von EN-GJS-500-7 in EN-GJS-500-14 pro Jahr ca. 50.000 € Bearbeitungs-kosten (Total costs) eingespart werden.

Davon waren ca. 80 % durch erhöhte Bearbeitungsgeschwindigkeit erzielt worden (fine turning time halved to 4 min 15 s)

sowie

ca. 20 % durch verminderten härtebedingten Ausschuß (von 14 → < 1 Ring / Monat) !

Ebenso konnte in den Pausen die Bearbeitungsmaschine ohne Aufsicht gefahren werden sowie mit verminderter Härteüberwachung.

**Gesamthft konnten nach der Umstellung ca. 80.000 €/Jahr eingespart werden !**

# Fazit

Die durch Silicium mischkristallverfestigten Werkstoffsorten bieten das Potential für:

- Hohe Festigkeit bei vergleichsweise guter Dehnung
- Gleichmäßigere Härte- und Festigkeitsverteilung
- Bessere Bearbeitbarkeit bei geringerem Werkzeugverschleiß
- Optimierung entweder zu geringeren Wanddicken (Leichtbau) oder

höhere Belastung der Gussteile ohne geometrische Änderungen

- Vorhandene Modelleinrichtungen und Anschnittsysteme können ohne Änderung abgegossen werden

Diese neuen Werkstoffe füllen die Lücke zwischen „normalem“ Sferoguss und Stahl.

