

Sphäroguss, ein moderner Konstruktionswerkstoff

Autor(en): **Modl, E.K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85 (1967)**

Heft 19

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-69453>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ohne dass während dieser Zeit ein grosser Lastwagenverkehr (Aushub) zusätzlich zu den Verkehrseinschränkungen entstanden wäre. Von Pfahl- und Spundwänden gegen Grundwasser (unter dem Meeresspiegel) abgesichert, erfolgt nun der Aushub von unten her. Die Betonpfähle (Säulen) werden ausgeschalt, und die zweigeschossige Unterführung kann ungestört unter dem neuen Platzteil gebaut werden.

Zur Finanzierung

Die Unterführung («Tunnel») wird hauptsächlich von einer privaten Aktiengesellschaft finanziert und gebaut. Die Einnahmen derselben wurden durch die Vermietung von Läden und einem Café gesichert.

Die Kosten für die Verlegung der Kanalisation und unterirdischen Leitungen sowie die Vorbereitung der U-Bahn-Station werden aus öffentlichen Mitteln bestritten. Soweit noch auf den Kostenvoranschlag Bezug genommen werden kann, sind privaterseits rd. 12 Mio Schweizer Franken, bezogen auf den Kaufkraftwert, und von der öffentlichen Hand rd. 4 Mio Franken aufzuwenden. Die Planung oblag dem Architekturbüro Viljo Revell und H. Castrén & Co., das ebenfalls das «City-Kortteli» entworfen und ausgeführt hat.

Adresse des Verfassers: Dieter Ackerknecht, dipl. Arch. ETH, Zürichstrasse 1293, 8122 Binz/Maur ZH.

Sphäroguss, ein moderner Konstruktionswerkstoff

DK 66.017:669.131

Von Dr. mont. Dipl.-Ing. E. K. Modl, Chefmetallurge Grau-, Sphäro- und Schwermetallguss, Gebrüder Sulzer AG, Winterthur

a. Einleitung

Gusseisen ist wegen der einmaligen Kombination seiner charakteristischen Eigenschaften, wie z.B. gutes Giessverhalten, gute Verschleiss- und Korrosionsbeständigkeit, gute Bearbeitbarkeit und Dämpfungsfähigkeit ein weit verbreiteter Werkstoff. Dem Gewicht nach sind etwa 75% aller Gusstücke aus Gusseisenlegierungen hergestellt. Die rasche technische Entwicklung brachte in den letzten Jahrzehnten eine ständige Zunahme der Gusseisenforschung. Die Einführung besonderer Schmelz- und Herstellungsverfahren führte zur Entwicklung einer grossen Zahl verschiedener Sorten mit Sondereigenschaften, die dem jeweiligen Verwendungszweck angepasst wurden.

Die bedeutendste Erfindung auf dem Gebiet des Gusseisens war das im Mai 1948 bekanntgewordene Verfahren für die Umwandlung des Lamellengraphits in Kugelgraphit. Schon um die Jahrhundertwende wurde erkannt, dass eine kugelige Form des Graphits im Gusseisen als ideal anzustreben sei. Die schematische Darstellung der Beeinflussung von Spannungslinien in Bild 1 lässt erkennen, dass der ungünstige Spannungsverlauf zufolge der Kerbwirkung spitzer Graphitlamellen durch eine kugelige Graphitform wesentlich verbessert wird. Durch eine Veränderung des Graphits von nadeliger in eine kugelige, «sphärolithische» Form werden die mechanischen Eigenschaften erhöht. Dieser Werkstoff, «Sphäroguss» genannt, wird heute in Zugfestigkeitsbereichen bis rund 80 kp/mm² im gegossenen Zustand, und nach Vergütungsbehandlungen bis rd. 120 kp/mm² erzeugt.

Neben der Erhöhung der Zugfestigkeit werden durch die kugelige Form des Graphits auch andere Eigenschaften, wie zum Beispiel Dehnung, Elastizitätsmodul, Kerbschlagzähigkeit, Verschleissverhalten, sowie thermische und chemische Beständigkeit, günstig beeinflusst. Da die Zerstörung von Konstruktionsteilen während des Betriebes meistens durch Ermüdungserscheinungen verursacht wird, erweist sich die hohe Ermüdungs- oder Dauerfestigkeit von Sphäroguss als besonders bedeutsam. Dank der geringen Kerbempfindlichkeit vermindert sie die Auswirkungen örtlicher Spannungskonzentrationen.

Sphäroguss eignet sich wegen der relativ niedrigen Erstarrungstemperatur besonders für das Giessen komplizierter, dünnwandiger

und auch hochbeanspruchter Gusstücke. Die Grösse und das Gewicht der Sphärogussstücke unterliegen praktisch keinen Begrenzungen, so dass z.B. die Giessereien von Gebrüder Sulzer AG in der Lage sind, Sphärogussteile in Stückgewichten von einigen Gramm bis etwa 50 t herzustellen. Durch Legierungskombinationen wurden neue Sphärogussarten entwickelt, welche besondere spezifische Eigenschaften aufweisen, wie z. B. hohe Korrosions-, Hitze- und Volumenbeständigkeit. In dieser Beziehung übertrifft Sphäroguss das legierte Gusseisen mit Lamellengraphit erheblich. Sphäroguss ist ausserordentlich vielseitig verwendbar und tritt als eigene Werkstoffgruppe in eine Lücke zwischen Grauguss und Stahlguss.

Die rasch zunehmende Entwicklung der Weltproduktion von Sphäroguss ist aus Bild 2 ersichtlich. Innerhalb von rund 18 Jahren wurde eine Weltjahresproduktion von fast 2 Mio t erreicht. Die Vereinigten Staaten sind der grösste Sphärogusserzeuger der Welt. In der Schweiz wurden 1966 rund 13000 t hergestellt. Wenn man die Eigenschaften und die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten von Sphäroguss berücksichtigt, so scheint die Voraussage möglich, dass in den kommenden 5 bis 10 Jahren ein Mehrfaches der heutigen Produktion erreicht und Sphäroguss neben Grauguss mengenmässig zum bedeutendsten Eisengusswerkstoff werden kann. Die starke Verbrauchszunahme von Sphäroguss wurde vor allem durch die wirtschaftlichen Vorteile gefördert, welche sich oft durch den Ersatz von Schmiedeteilen, Schweisskonstruktionen und Stahlguss ergeben.

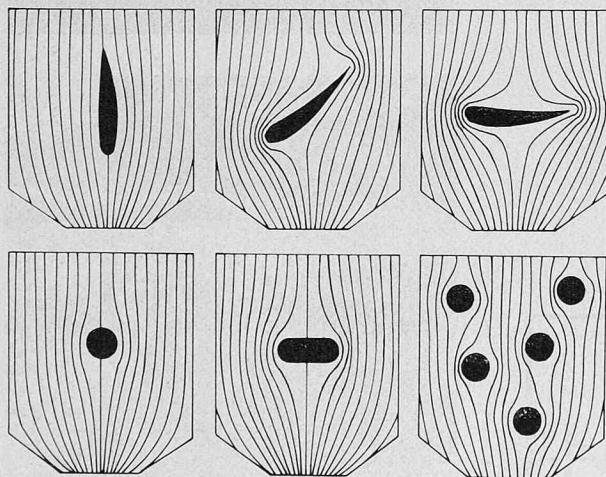


Bild 1. Beeinflussung von Spannungslinien durch Lage und Form der Graphiteinschlüsse (schematisch)

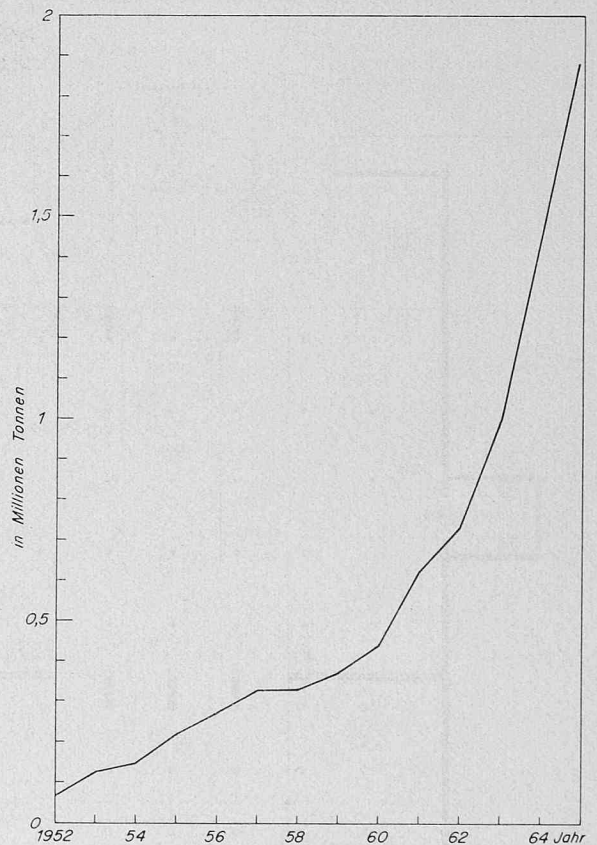


Bild 2. Entwicklung der Sphäroguss-Produktion in der westlichen Welt

Benennung	Sphäroguß ferritisch			Sphäroguß ferritisch-perlitisch			Sphäroguß perlitisch		Sphäroguß sorbitisch	Sphäroguß vergütet	Sphäroguß zunderbest.	Sphäroguß austenitisch				
	SG 38	SG 42	SG 45	SG 52	SG 58	SG 60	SG 65	SG 70	SG 80	SG 85	SG z 40	SG Ni Cu 18 3	SG Ni 22	SG Ni 35	SG Ni Mn 23 4	
Kurzzeichen nach Sulzer																
bisher nach Sulzer N 1160 c		SG f 42		SG fp 52	SG p 58		SG s 65				SG z 40				SG a 40	
nach DIN 1693/1694	GGG-38	GGG-42	GGG-45	GGG-50		GGG-60		GGG-70					GGG-Ni22	GGG-Ni35	GGG-NiMn23 4	
nach ASTM A 536/A 439	60-40-18		65-45-12		80-55-06			100-70-03		120-90-02			D-2C	D-5	D-2 M	
nach internationalem Normvorschlag	SNG 38-17	SNG 42-12		SNG 50-7		SNG 60-2		SNG 70-2								
Mechanische Eigenschaften ¹⁾	Zugfestigkeit min. kg/mm ²	38	42	45	52	58	60	65	70	80	85	40			40	42
	Streckgrenze min. kg/mm ²	25	30	32	35	40	42	45	50	52	60	30			22	18
	Bruchdehnung 5 d min. %	17	15	10	7	1	2	1	2	2	2				15	25
	Brinellhärte ²⁾ kg/mm ²	130...180	140...200	150...220	190...260	200...280	210...300		220...320		250...350	170...250			130...180	150...180
	Kerbschlagzähigkeit min. kgm/cm ²	20° C = 2,3 -40° C = 1,9											20° C = 3		20° C = 3,5	
	Elastizitätsmodul ³⁾ kg/mm ²	16500...18500										ca. 17000	8500...11200	11200...14000	ca. 13000	
Biegewechselfestigkeit ⁴⁾ kg/mm ²	±16	±18	±19	±20	±22	±23	±24	±25	±27	±29	±18	±15				
Physikalische Eigenschaften	Spezifisches Gewicht ⁵⁾ kg/dm ³	7,1...7,3										ca. 7,2	ca. 7,4	ca. 7,6	ca. 7,4	
	Längenausdehnungskoeffizient ⁶⁾ 10 ⁻⁶ /°C	10			←—————→						12	18,4		5,0	14,7	
	Wärmeleitfähigkeit ⁷⁾ Kcal/m·h·°C	32			←—————→						21	11				
	Spezifischer elektrischer Widerstand ⁸⁾ mm ² /m·Ω				0,5...0,7								1,1		1,0	
	Permeabilität (bei H = 100 Oe) Sättigungsinduktion ⁹⁾ (bei 10 000 Oe) Gauss	18000			←—————→						17600	1,03				
Mikrogefüge	vorwiegend ferritisch			ferritisch-perlitisch			vorwiegend perlitisch		sorbitisch	Vergütungsgefüge	ferritisch, ferr.-perlit.	austenitisch				
Bearbeitungsmöglichkeit	sehr gut			gut			ausreichend				nicht spanabhebend	gut				
Oberflächenhärte	gering			mittel		gut		sehr gut			keine		keine			
Schweißbarkeit	möglich, mit Vorwärmung und thermischer Nachbehandlung										keine		möglich, mit Vorwärmung und thermischer Nachbehandlung			
Korrosionsbeständigkeit	ähnlich wie Grauguß												gute Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit			
Allgemeine Merkmale	Die Eigenschaften bei statischer und dynamischer Beanspruchung im Hinblick auf Verschleißfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Warmfestigkeit, Dämpfungsfähigkeit sowie Bearbeitbarkeit und Gießbarkeit liegen in Abhängigkeit vom Gefügezustand zwischen den Werten für Grauguß und Stahlguß										Zunder- und wachstumsbeständig bis ca. 800° C		nicht magnetisierbar widerstandsfähig gegen verschiedene chemische Angriffe, hohe Dehnung niedrige Wärmeausdehnung kaltzäh bis -196° C			

¹⁾ Ermittelt am Prüfstab (12 mm Durchmesser) aus separat oder angeordnetem Probekörper, z. B. Probeleiste, U-Block oder Lake-Eliot-Probe gemäß «British Standard 2789: 1961».
²⁾ Für dünnwandige Gußstücke oder SG 38 gilt nur der separat gegossene Probekörper.
³⁾ Richtwerte.

Tabelle 1. Sulzer-Sphäroguss-Sorten

b. Herstellung von Sphäroguss

Für die Herstellung von Sphäroguss müssen reine Einsatzstoffe, frei von Spurenelementen und mit niedrigem Schwefelgehalt, verwendet werden. Es gibt zahlreiche gut geeignete Sonderroheisensorten, aber auch saubere Stahlabfälle eignen sich vorzüglich. Während in den USA und Japan zum Schmelzen von Sphäroguss bevorzugt basisch ausgekleidete Kupolöfen verwendet werden, benützen in Europa zwei Drittel der Sphärogusserzeuger elektrische Öfen. Heute sind etwa 1000 Netzfrequenz-Induktionsöfen mit bis zu 30 t Fassungsvermögen für Sphäroguss in Betrieb. Auch Mittelfrequenz-Induktions-

öfen und basische Lichtbogenöfen eignen sich sehr gut für Sphäroguss.

Von den zahlreichen Schmelzbehandlungen zur Erzielung von Kugelgraphit hat sich der Zusatz verschiedener Magnesiumlegierungen als die technisch und wirtschaftlich beste Methode erwiesen. Solche Vorlegierungen werden durch Tauchen, Einblasen oder Einriesseln, Übergießen, Verwendung von Druckpfannen oder -kammern sowie Dreh- oder Schüttelpfannen oder Zugabe durch keramische Düsen mit dem flüssigen Ausgangseisen zur Reaktion gebracht. Das so behandelte Eisen wird meistens mit Ferro-Silizium nachgeimpft und in Sand- oder Dauerformen vergossen. In Bild 3 ist das Mikrogefüge

Bild 3. Gusseisen mit Lamellengraphit mit perlitischer Grundmasse (geätzt)



Bild 4. Sphäroguss mit ferritischer Grundmasse, geätzt

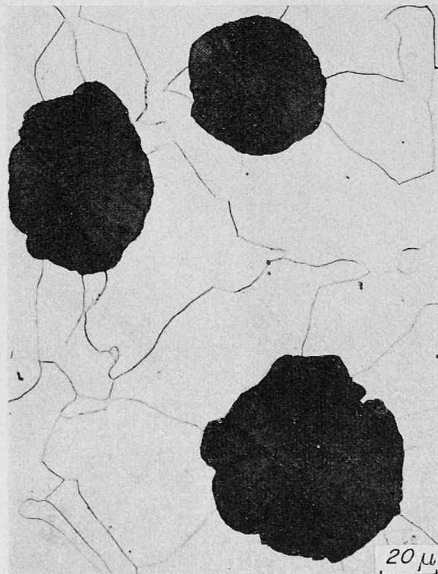
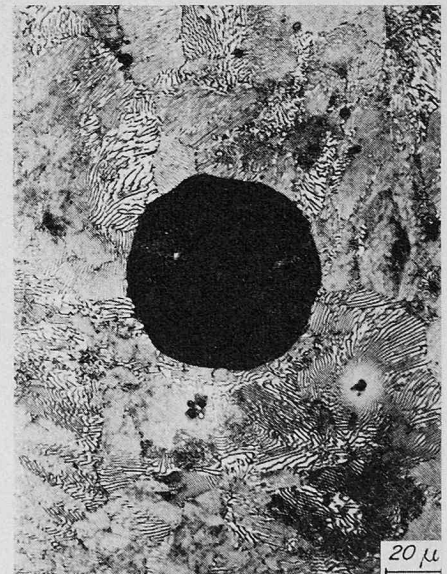


Bild 5. Sphäroguss mit perlitischer Grundmasse, geätzt



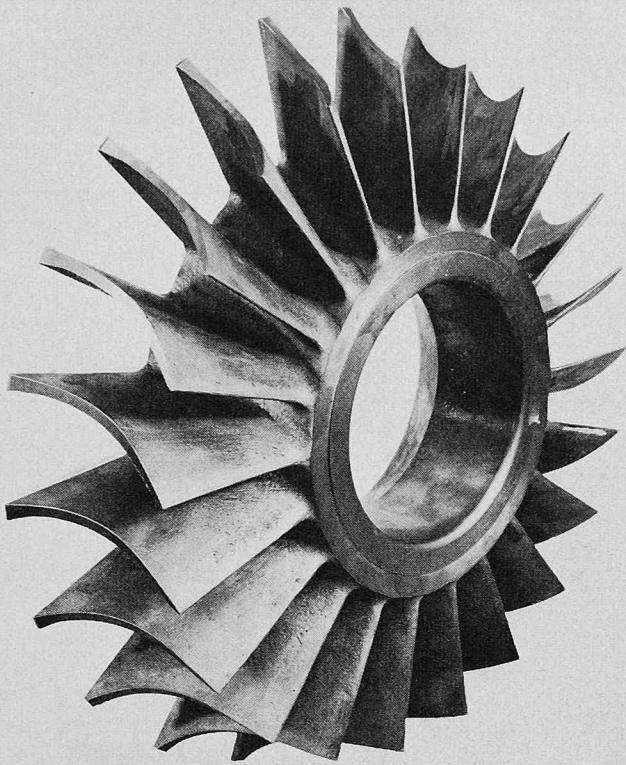
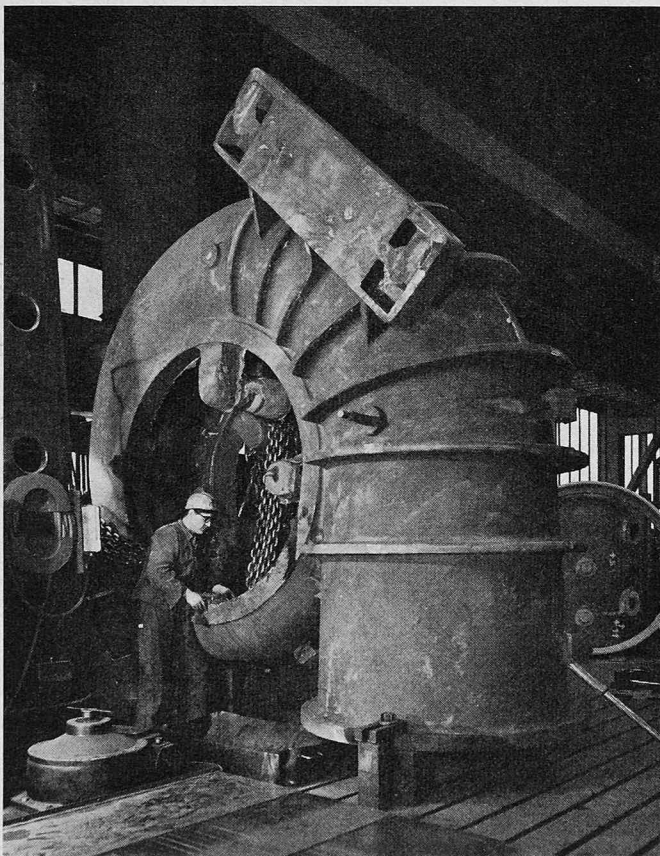


Bild 9. Vorsatzläufer zu einem Turbolader. Hergestellt aus Sphäroguss SG 42; Gewicht 50 kg

von perlitischem Grauguss mit Lamellengraphit, in Bild 4 jenes von ferritischem Sphäroguss mit Kugelgraphit gezeigt. Bild 5 veranschaulicht das Mikrogefüge von perlitischem Sphäroguss.

Seit Beginn der technischen Entwicklung hat Gebrüder Sulzer AG an der Einführung und Weiterentwicklung von Sphäroguss gearbeitet und versucht, aufgrund der gewonnenen Erfahrungen und Kenntnisse die Güte und Anwendungsmöglichkeiten dieses Werkstoffes zu verbreitern. Vor nunmehr fast 20 Jahren, am 20. 2. 1948, wurden erstmals



5 t Sphäroguss in Winterthur produktionsmässig erschmolzen und für den Guss eines Pumpengehäuses verwendet, welches seither ohne Unterbruch in Betrieb ist. Heute ist das Giessen grosser Teile aus Sphäroguss mit Stückgewicht bis zu 50 t möglich. Aber auch Gussstücke mit sehr dünnen Wandstärken und komplizierter Formgebung (Bild 6) werden aus diesem Werkstoff hergestellt.

Der Begriff Sphäroguss umfasst verschiedene Sorten, die sich durch die Ausbildung der metallischen Grundmasse unterscheiden, in welche jedoch immer Graphitkugeln eingebettet sind. So gibt es ferritische und perlitische Sorten, ferner solche mit nadeligem Vergütungsgefüge hoher Festigkeit, und austenitische Qualitäten mit Sondereigenschaften. Durch oft komplizierte Wärme- und Vergütungsbehandlungen können, wie vom Stahl her bekannt, auch andere Gefügestände, z. B. Martensit, Bainit usw. erzielt werden. Sphäroguss ist auch gut oberflächenhärtbar. In den Giessereien von Gebrüder Sulzer AG werden derzeit die in Tabelle 1 zusammengestellten Sphärogussorten erzeugt.

c. Mechanische und technologische Eigenschaften; Anwendungsgebiete von Sphäroguss.

Sphäroguss hat sehr gute statische und dynamische Festigkeitseigenschaften. Infolge der hohen Dehnbarkeit können höhere Spannungen aufgenommen werden, welche bereits im Bereich plastischer Formänderungen liegen und z. B. bei Gusseisen mit Lamellengraphit direkt zum verformungslosen Bruch führen würden. Entsprechend der höheren statischen Festigkeit liegt auch die Ermüdungsfestigkeit von Sphäroguss höher. So genügen bei der Verwendung von Sphäroguss bei gleicher Formgebung geringere Wanddicken, wodurch bedeutende Gewichtsverminderungen und erhebliche Kosteneinsparungen möglich werden. Bei der Bemessung der Teile ist es allerdings erforderlich, eine Sicherheit gegen mögliche Fliesserscheinungen und gegen Bruch einzukalkulieren.

Für verschiedene Maschinenteile, wie z. B. Spiral- und Pumpengehäuse oder Schwungräder höherer Festigkeit, wird ferritischer Sphäroguss mit guter Festigkeit und hoher Dehnung verwendet. Bild 7 zeigt ein 13,5 t schweres Pumpengehäuse aus Sphäroguss. Im Schnitt durch das gleiche Werkstück, Bild 8, werden die unterschiedlichen Wandstärken veranschaulicht, die nötig wären, um es aus Grauguss herzustellen. Bild 9 zeigt einen Vorsatzläufer zu einem Turbolader. In den letzten Jahren gelang die Herstellung grosser Gehäuse und Maschinenteile aus ferritischem Sphäroguss ohne nachträgliche Wärmebehandlung, wodurch sich beträchtliche wirtschaftliche Vorteile

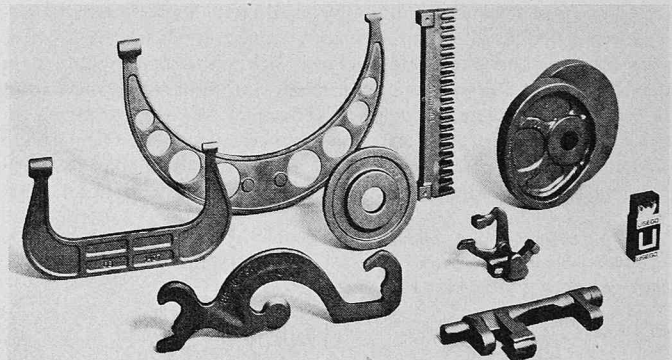
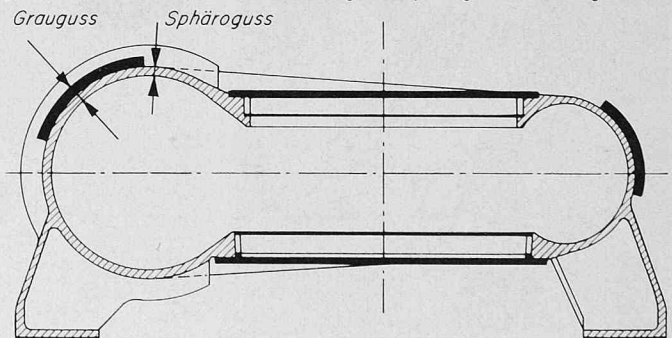


Bild 6 (oben). Dünnwandige Gussstücke aus unlegiertem und legiertem Gusseisen mit Lamellen- oder Kugelgraphit

Bild 7 (links). Pumpengehäuse aus ferritischem Sphäroguss SG 42. Gewicht 13,5 t

Bild 8 (unten). Pumpengehäuse nach Bild 7 im Schnitt dargestellt. Vergleich der Wandstärken bei Verwendung von Sphäroguss und Grauguss



ergaben. Heute werden laufend grosse Gussteile aus SG 42 von über 30 t Giessgewicht gegossen, so zum Beispiel der in Bild 10 gezeigte Schaufelträger für Dampfturbinen mit einem Gesamtgewicht von 36,5 t. Sphäroguss erfährt steigendes Interesse auch bei Dampf- und Gasturbinenherstellern, besonders für den Einsatz bei höheren Betriebstemperaturen bis etwa 450 °C.

Sphäroguss mit perlitisch-sorbitischem Grundgefüge, also mit hoher Festigkeit, eignet sich besonders für Teile wie z.B. Kurbelwellen, bei denen gutes Dauerfestigkeitsverhalten unerlässlich ist. Bild 11 veranschaulicht den Verlauf der Dauerfestigkeit für drei Beanspruchungsarten in Funktion der Mittelspannung beim Sphäroguss SG 65 mit perlitisch-sorbitischer Grundmasse.

Bemerkenswert ist die geringe dynamische Kerbempfindlichkeit von Sphäroguss. Hingegen sind die Kerbschlagzähigkeitswerte verhältnismässig niedrig, wie grundsätzlich bei allen Eisenguss-Werkstoffen mit im Grundgefüge frei ausgeschiedenem Graphit. Es sei jedoch erwähnt, dass die Sorte SG 38 als Sondergüte mit gewährleistetester Kerbschlagzähigkeit für Temperaturen bis -40 °C entwickelt wurde und z. B. für Teile im Kraftfahrzeugbau immer mehr verwendet wird. Für Konstruktionsteile, bei denen es vorwiegend auf eine hohe Steifigkeit ankommt, eignet sich Sphäroguss besonders gut, da der Elastizitätsmodul unabhängig vom Grundgefüge zwischen 16500 bis 18500 kp/mm² liegt, während der E-Modul von Gusseisen nur 8000 bis 13000 kp/mm² beträgt.

Die spanabhebende Bearbeitbarkeit besonders von SG 42 ist sehr gut. Bei gleicher Härte ist die Schnittleistung höher, oder bei gleicher Werkzeugstandzeit kann die Brinellhärte um rd. 50 kp/mm² grösser sein als bei Grau- oder Stahlguss gleicher Festigkeit. Im Vergleich zu Stahlguss oder Schmiedestahl ergeben sich hier Kosteneinsparungen und wirtschaftliche Vorteile.

Die Schweisbarkeit von Sphäroguss entspricht etwa derjenigen von Grauguss. Bei Verwendung besonderer Schweisselektroden und Vorwärmen der Gussteile auf etwa 400 bis 500 °C sowie langsamer Abkühlung sind Reparaturschweißungen einwandfreier Güte möglich. Gewisse Sphärogussorten können ohne Wärmebehandlung autogen geschweisst werden, wenn auch beim heutigen Stand der Technik von Konstruktionsschweißungen im allgemeinen noch abgeraten wird.

Die Lauf- und Gleiteigenschaften sind ähnlich denjenigen des Gusseisens mit Lamellengraphit. Charakteristisch sind die guten Notlaufeigenschaften und die geringe Anfressneigung. So wird Sphäroguss für Zylinderlaufbüchsen und hochbeanspruchte Kolbenringe verwendet. In grossem Umfang gelangt Sphäroguss auch für komplizierte, druckdichte Gussteile zur Verwendung, wie zum Beispiel das in Bild 12 gezeigte Verdichtergehäuse aus perlitischem Sphäroguss. Ohne auf weitere Eigenschaften, wie z.B. Hoch- und Tiefemperaturverhalten oder Korrosionsbeständigkeit einzugehen, sei darauf hingewiesen, dass z. B. die Sorte SG 42 sehr widerstandsfähig gegen Wärmeshock, d.h. gegen schroffe Temperaturwechselbeanspruchungen ist. Dieser Werkstoff bewährte sich seit Jahren für

Bild 10 (rechts). Schaufelträger für eine Brown-Boveri-Dampfturbine. Hergestellt aus ferritischem Sphäroguss. Gewicht 36,5 t

Bild 12 (unten). Unterteil eines 650 kg schweren, aus perlitischem Sphäroguss SG 58 hergestellten Verdichtergehäuses

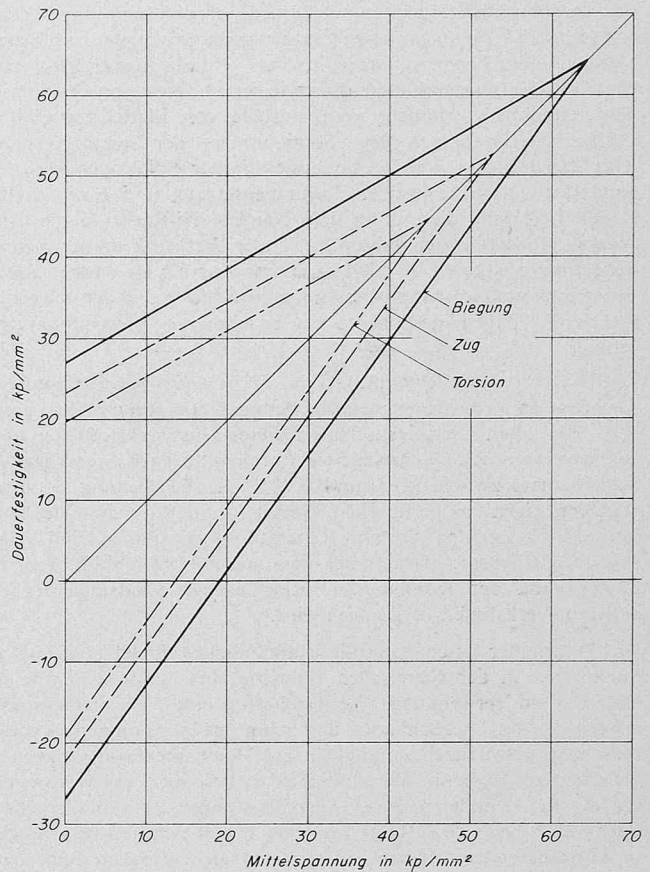
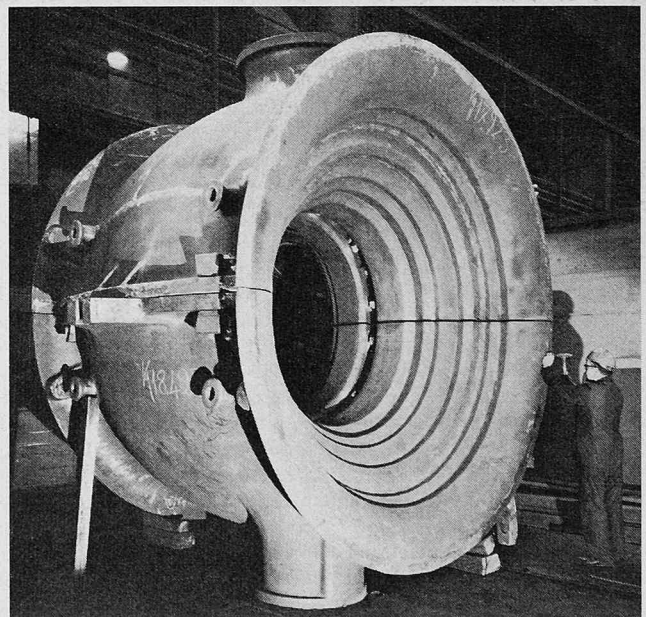
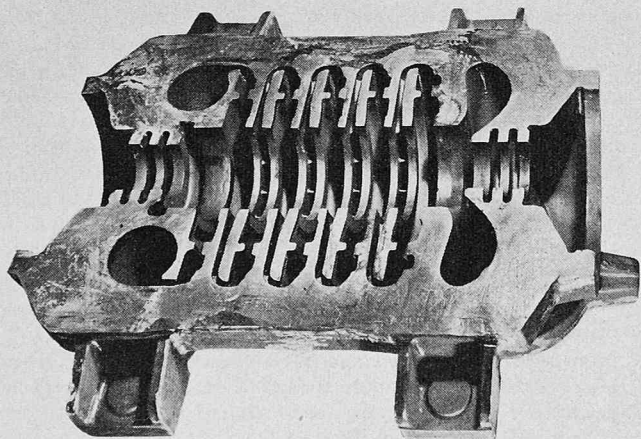


Bild 11. Dauerfestigkeitsschaubild für Sulzer-Sphäroguss SG 65

Dauerformen (Kokillen) zum Vergiessen von Aluminium- oder Kupfermasseln.

Für Teile, bei denen es neben guten Festigkeitseigenschaften besonders auf ein plastisches Arbeitsvermögen des Materials ankommt, wird Sphäroguss mit ferritischer Grundmasse verwendet (SG 38 bis SG 45). Für Werkstücke, bei denen vor allem gute Dauerfestigkeitseigenschaften gefordert werden, wo aber das plastische Arbeitsvermögen in der Praxis keine Rolle spielt, da die Streckgrenze nicht überschritten werden darf, also keine Formänderungen zulässig sind, eignen sich die perlitischen-sorbitischen Sorten hoher Festigkeit SG 65 bis SG 80 (z.B. für Kurbelwellen, Hebel usw.). Dort wo gute Zunder- und Wachstumsbeständigkeit unerlässlich sind, wie bei Ofentürenrahmen und -roste, wird zunderbeständiger Sphäroguss SG z40 mit höheren Siliziumgehalten empfohlen.



Gewöhnliches Gusseisen mit Lamellengraphit kann durch Zusatz von 15 bis 35 % Ni und anderen Legierungselementen, wie zum Beispiel Mangan oder Chrom, mit austenitischem Grundgefüge erzielt werden. Die Festigkeitseigenschaften dieser legierten Gusseisensorten lassen sich beträchtlich erhöhen, wenn anstelle von Blättchengraphit im Gefüge Kugelgraphit vorliegt. Somit umfasst der Begriff «austenitischer Sphäroguss» eine Reihe austenitischer Sphärogusswerkstoffe unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung und Eigenschaften. In den USA sind diese unter dem Namen «Ni-Resist-ductile irons» bekannt. In den letzten Jahren hat dieser Werkstoff immer mehr an Bedeutung gewonnen. Je nach Zusammensetzung als unmagnetische, oxydations- und korrosionsbeständige, wärmefeste und verschleissfeste Werkstoffe, haben diese heute ein beachtliches Anwendungsgebiet gefunden.

Die chromfreie Qualität SG Ni 22 ist technisch unmagnetisch, das heisst, es wird eine magnetische Permeabilität von $\mu = 1,03$ garantiert. Die guten Giesseigenschaften dieses Gusswerkstoffes erlauben das Abgiessen auch komplizierter Formen. Je nach Sorte liegt das Schwindmass zwischen 1,6 und 2,2%. Die Bearbeitung entspricht etwa derjenigen von perlitischem Gusseisen, mit Ausnahme der höher Si- und Cr-legierten Sorten. Reparaturschweißungen sind relativ einfach ausführbar. Erwähnt sei, dass austenitischer Sphäroguss fast immer dank der Kombination verschiedener Sondereigenschaften anderen Werkstoffen vorgezogen wird.

Wegen der guten Korrosionsbeständigkeit findet austenitischer Sphäroguss in der chemischen Industrie für Pumpen, Ventile und andere Teile Verwendung. Die gleichzeitig gute Verschleissfestigkeit erweist sich auch bei Schlamm- und Schmutzwasserpumpen als vorteilhaft. Seine gute Hitzebeständigkeit und Hochtemperaturfestigkeit bei gleichzeitiger Korrosionsbeständigkeit ist besonders im Motorenbau, sei es für Zylindereinsätze, Auspuffleitungen, Turboladegerhäuse oder Lager, bedeutsam. Gute Erosions- und Kavitationsbeständigkeit in korrodierenden Medien machen den austenitischen Sphäroguss ebenfalls für Turbinenlaufräder und Schiffspropeller geeignet. Für Gusstücke mit besonders geringer Wärmeausdehnung, beispielsweise Präzisionsmaschinenteile, bewährt sich der Typ SG Ni 35 mit 35 % Ni. Ein weiteres Anwendungsgebiet hat sich der Cr-freie Typ SG Ni 22 durch sein unmagnetisches Verhalten und gutes Fließ- und Formfüllungsvermögen für Teile in der Elektromaschinenindustrie oder im Schiffsbau, zum Beispiel Minensuchgeräte, erschlossen.

Für den erfolgreichen Einsatz von Sphäroguss als Konstruktionswerkstoff müssen unbedingt einige Voraussetzungen erfüllt werden. Die Ausführungsform und die Bemessung des Konstruktionsgebildes müssen den Eigenschaften des Materials angepasst sein; zu diesem Zweck sind fundierte Kenntnisse des Werkstoffes unerlässlich. Wichtig ist, dass die für den Verwendungszweck des Teiles bestgeeignete Sphärogussorte gewählt wird. Man muss sich ausserdem über die Treffsicherheit im klaren sein, mit der die erforderliche Güte des Sphärogussstückes erreicht werden kann. Es ist ferner zu empfehlen, eine wirtschaftliche Vergleichsuntersuchung durchzuführen, damit die möglichen Kosteneinsparungen im Verhältnis zu anderen Gusswerkstoffen überblickt und voll ausgeschöpft werden können.

Adresse des Verfassers: Dr. mont. Dipl.-Ing. E. K. Modl, Gebrüder Sulzer AG, Abteilung 4022, 8400 Winterthur.

Mitteilungen

Abschluss der Schweizer Mustermesse 1967. In der 51. Schweizer Mustermesse in Basel haben 1040000 Besucher in den 25 Hallen das Angebot von 2665 Ausstellern gewürdigt. Hervorzuheben ist die im Vergleich zum Vorjahr erneut gestiegene Zahl der Vertreter aus 132 Ländern und aller Kontinente, welche die diesjährige Messe – meist während mehrerer Tage – besucht haben. Als Fazit zeigte sich im allgemeinen ein kritischeres Vergleichen, das vom qualitätsbewussten Interessenten angestellt wird, und eine spitzere Kalkulation des mit seinen Kunden in Kontakt tretenden Lieferanten. Die 52. Schweizer Mustermesse wird vom 20. bis 30. April 1968 stattfinden. Zuvor werden die Basler Messehallen noch der grössten internationalen Fachmesse, der fünften Internationalen Textilmaschinen-Ausstellung (ITMA 67) vom 27. September bis 6. Oktober 1967, sowie der dritten Internationalen Fachmesse für Industrielle Elektronik (INEL 67) vom 14. bis 18. November 1967, der zweiten Internationalen Fachmesse für Gemeinschaftsverpflegung und Hotellerie

(IGEHO 67) vom 22. bis 28. November 1967 und der zweiten Internationalen Fördermittelmesse (IFM 68) vom 7. bis 14. Februar 1968 zur Verfügung stehen (DK 381.12).

Kali aus 1000 Meter Tiefe. Die im kanadischen Bundesstaat Saskatchewan entdeckten grossen Kalivorkommen müssen dort aus tiefen Bodenschichten bergmännisch abgebaut werden. Für die technische Ausrüstung der Schachtanlagen liefern die Gutehoffnungshütte (GHH) und die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) zwei Fördermaschinen für eine Nutzlast von 20,4 t bei einer Fördergeschwindigkeit von 18,3 m/s aus einer Teufe von 998 m. Die zwei fremdbelüfteten Motoren leisten je 4670 kW bei 83,5 U/min; sie wiegen je 72 t und stehen in einem 52 Meter hohen Stahlurm. Kontinuierliche Geschwindigkeitsüberwachung, Seilrutschkontrolle und die Ab- und Einfahrtüberwachung sowie elektrisch fernbetätigte Bremsen und Teufenzeiger dienen der Sicherheit der Anlage (DK 622.66:622.363.2).

The Institution of Mechanical Engineers. Anlässlich der Jahresversammlung dieser Gesellschaft vom 26. April 1967 in London wurde H. G. Conway, C.B.E., zum neuen Präsidenten gewählt. Der Gewählte wurde 1914 geboren und ist seit 1964 Direktor der Bristol Siddeley Engines (DK 061.2:62).

Persönliches. Max Bill, Architekt BSA, ist als Professor auf den neu geschaffenen Lehrstuhl für Umweltgestaltung an der staatlichen Hochschule für bildende Künste in Hamburg berufen worden. Professor Bill wird seinen Wohnsitz in Zürich und damit auch seine Funktion in Behörden und Kommissionen beibehalten (DK 92).

Stiftung der Schweizerischen Register

der Ingenieure, der Architekten, der Ingenieur-Techniker, der Architekt-Techniker und der Techniker

Am 28. April 1967 fand unter dem Präsidium von H. C. Egloff, dipl. Ing. ETH, Islikon TG, die zweite Sitzung des Stiftungsrates der Schweizerischen Register der Ingenieure, der Architekten, der Ingenieur-Techniker, der Architekt-Techniker und der Techniker statt.

Mit grosser Genugtuung hat der Stiftungsrat festgestellt, dass sich die neue Institution seit der Gründung vom 6. Juli 1966 gut organisiert hat, dass die Arbeiten der Prüfungskommissionen vorangetrieben wurden, und dass immer grössere Kreise am Schweizerischen Register interessiert sind. Die aufopfernde Arbeit der Mitglieder der Prüfungskommissionen wurde von den Mitgliedern des Stiftungsrates in anerkennender Weise gewürdigt.

Dem Gesuch des Verbandes freierwerbender Schweizer Architekten, sich an der Stiftung zu beteiligen, ist entsprochen worden. Es ist sehr erfreulich, dass sich nun alle schweizerischen Architektenvereinigungen entschlossen haben, die Stiftung zu fördern.

Wenn die ersten Monate hauptsächlich der internen Organisation der Stiftung gewidmet waren, so geht es nun darum, die jungen Fachleute auf die ihnen durch das Register gebotenen beruflichen Aufstiegsmöglichkeiten aufmerksam zu machen. In der Westschweiz und im Tessin macht sich von seiten der Techniker- und Zeichnerverbände eine dem Register gegenüber wohlgesinnte Bewegung bemerkbar, die sich, wie zu hoffen ist, auch auf die deutsche Schweiz ausdehnen wird.

Mitteilungen aus der UIA

Kongress in Prag, 3. bis 7. Juli 1967

Der Anmeldetermin für die Teilnahme am Kongress in Prag ist am 15. April offiziell abgelaufen. Auf Anfrage kann das Reisebüro Wagons-Lits Cook in Zürich eventuell noch weitere Interessenten berücksichtigen. Die Ausstellung der Studentarbeiten ist von 101 Architekturschulen mit total 200 Projekten beschickt worden. Am 2. Festival des Architekturfilms werden 76 Filme aus 18 Ländern gezeigt. Durch das «Maison d'édition de la littérature technique» (SNTL, Praha 2, Spalena 51) wird eine Ausstellung mit Verkauf von Architektur-, Konstruktions- und Kunstbüchern organisiert. Schweizer Verlage, die sich dafür interessieren, melden sich beim Unterzeichneten.

Internationale Wettbewerbe

Von der UIA nicht sanktionierte Wettbewerbe: Sitz der NATO in Haysel (Belgien), Wohnungen für ein Wohngebiet grosser Dichte (ausgeschrieben von der Revue «Japan Architect»), Planung für eine Wohnstadt in Sidi-Amarr in Algerien.