

Q 277737

STAHLFIBEL

Herausgegeben vom
Stahlinstitut VDEh

Autoren:

Dr.-Ing., Dipl.-Phys. Michael Degner

Dr.-Ing. Reinhard Fandrich

Dipl.-Ing. Gerhard Endemann

Dr.-Ing. Jean Theo Ghenda

Dipl.-Ing. Karsten Letz

Dr.-Ing. Hans Bodo Längen

Dr. rer. nat. Ingo Steller

Dr.-Ing. Hans-Joachim Wieland

Dipl.-Ing. Achim Winkhold

Autoren vom

Stahl-Informations-Zentrum:

Dipl.-Ing. Ralf Bartos

Dr. rer. pol., Dipl.-Kfm. Reinhard Winkelgrund



Verlag Stahleisen

693.81

Inhalt

1. Stahl – der Werkstoff von heute und morgen	2	Ablauf der Schmelze	64	Strangpressen	119
1.1 Stahl – der innovative Werkstoff	2	Technischer Stand des Elektrolichtbogenofen-Verfahrens	65	8.6 Kaltumformen von Stahl	120
1.2 Grundlagen	5	Andere Elektrostahl-Prozesse	68	Kaltwalzen	120
1.3 Die verschiedenen Stahlsorten	9	5.6 Siemens-Martin-Verfahren	69	Kopplung von Beize und Tandemstraße	123
Allgemeine Einteilungen	9	5.7 Sekundärmetallurgie	69	Walzen von Tailor Rolled Blanks – Flexibles Walzen	123
Bezeichnungssysteme für Stähle	10	Grundlagen	69	Blankstahl	123
Kurznamen	10	Verfahren der Sekundärmetallurgie	71	Kaltziehen	126
Werkstoffnummern	11	Vakuumbehandlung	72	Sonstige Kaltumformungsverfahren von Stahl (Beispiele) ..	127
Stahlgruppen	12	Sonderfrischverfahren	74	8.7 Trennen von Stahl	128
2. Ausgangsstoffe für die Eisen- und Stahlerzeugung	16	Sonderschmelzverfahren	75	8.8 Fügen von Stahl	128
2.1 Eisenerze	16	5.8 Ausblick	76	8.9 Korrosionsschutz von Stahl durch Korrosionsschutz-Schichten ..	134
Eisenerzarten	17	6. Vergießen des Stahls	78	Organische Beschichtungen	135
Qualitätsanforderungen und Beurteilung der Erze	18	6.1 Strangguss	79	Anorganische Beschichtungen ..	137
Vorbehandlung der Erze	20	Ablauf des Stranggießverfahrens	80	Metallische Überzüge	137
2.2 Schrott	24	Bauarten von Stranggießanlagen	82	Umwandlungsüberzüge	141
2.3 Reduktionsmittel	24	Automatisierung	82	8.10 Wärmebehandlung von Stahl ..	143
2.4 Zuschläge	26	Endabmessungsnahes Gießen ..	83	Glühen	145
2.5 Feuerfeststoffe	26	Horizontalstranggießen	87	Härten	145
3. Wege vom Erz zum Stahl	27	6.2 Blockguss	87	Anlassen	145
3.1 Verfahrensrouten Hochofen – Konverter	27	6.3 Sprühkompaktieren	88	Vergüten	145
Koksmetallurgie	27	7. Eisen und Stahl als Gusswerkstoffe	89	9. Werkstoffprüfung	146
Kohlemetallurgie	28	7.1 Gusseisen	89	9.1 Grundlagen	146
3.2 Verfahrensrouten Lichtbogenofen	28	Gusseisen mit Lamellengraphit ..	89	Beanspruchungen	146
DRI-Metallurgie	28	Gusseisen mit Kugelgraphit	89	Versagensursachen	146
Schrottmittelmetallurgie	29	Temperguss	90	Bruchmechanik	146
3.3 Sekundärmetallurgie	29	7.2 Stahlguss	90	Einflussgrößen auf Werkstoffkennwerte	146
3.4 Sonderentwicklungen	29	8. Formgebung von Stahl	92	9.2 Werkstoffprüfung	147
4. Reduktion der Eisenerze	30	8.1 Grundlagen des Walzens von Stahl ..	92	Prüfverfahren	148
4.1 Roheisenerzeugung	30	Umformen	92	10. Qualitätsmanagement	153
Hochofenanlage	30	Das Walzen	93	11. Anlagenmanagement	154
Vorgänge im Hochofen	34	8.2 Walzstahlerzeugnisse	97	12. Nachhaltige Ressourcennutzung durch Umweltschutz und Energiewirtschaft	156
Erzeugnisse des Hochofens	37	8.3 Walzwerkseinrichtungen	100	Stäube und Schlämme	156
Stoff- und Mengenbilanz des Hochofens	38	Walzgerüste	100	Stahlkreislauf	156
Prozesssteuerung	39	Bezeichnung von Walzgerüsten ..	100	Schlacken und andere Nebenprodukte	157
Ausblick	40	Walzwerkswalzen	102	Energie	157
4.2 Verfahren der Direktreduktion ..	40	Walzwerke	102	CO ₂ -Emissionen und Luftreinhaltung	158
Gasreduktionsverfahren	41	Walzstraßen	103	Nachhaltigkeit, mehr als nur Umweltschutz	159
Feststoffreduktionsverfahren	45	Zurichtung (Adjustage)	105	Fazit	161
4.3 Schmelzreduktionsverfahren ..	47	8.4 Verfahrenswege des Warmwalzens von Stahl	106	13. Stahlanwendung	162
4.4 Roheisenvorbehandlung	50	Walzen von Halbzeug	106	Vielseitigkeit der Anwendungsbereiche	162
5. Stahlerzeugung	52	Walzen von Fertigerzeugnissen ..	106	Stahlsorten und Systemlösungen ..	163
5.1 Einsatzstoffe	52	8.5 Weitere Formgebungsverfahren für Stahl	111	Werkstoff für hohe Anforderungen ..	166
5.2 Frischprozess	53	Herstellung nahtloser Stahlrohre ..	111	Vielfältige Verarbeitungseigenschaften für moderne Technologien ..	176
5.3 Stand der Frischverfahren	54	Herstellung geschweißter Stahlrohre	112	14. Aus der Geschichte der Eisenhüttentechnik	178
5.4 Sauerstoffblasverfahren	55	Schmieden und Pressen	113	Tafel: Vom Erz zum Stahl	185
Frischen mit reinem Sauerstoff ..	56	Freiformschmieden	113		
Prozessautomatisierung	61	Radial-Axial-Ringwalzen	117		
5.5 Elektrostahlverfahren	61	Gesenkschmieden	119		
Elektrolichtbogenofen	62				