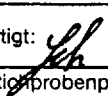


ADAM OPEL AG TEZ Werkstoff-Entwicklung	Techn. Lieferbedingungen für Werkstoffe	QS 058M DO						
Federstahldraht								
1	<u>Werkstoff</u> Unlegierter Kohlenstoffstahl, beruhigt vergossen.							
2	<u>Herstellverfahren</u> Das Erschmelzungsverfahren, die Art der Vergießung und das Formgebungsverfahren des Erzeugnisses bleiben dem Hersteller überlassen. In Sonderfällen können jedoch Vereinbarungen bei der Bestellung (siehe Materialfreigabe) getroffen werden.							
3	<u>Verwendungsform und Lieferzustand</u> <table><tr><td>Verwendungsform</td><td>Lieferzustand</td><td>Bezeichnung</td></tr><tr><td>Draht</td><td>patentiert und federhart gezogen</td><td>QS 058M DK</td></tr></table>		Verwendungsform	Lieferzustand	Bezeichnung	Draht	patentiert und federhart gezogen	QS 058M DK
Verwendungsform	Lieferzustand	Bezeichnung						
Draht	patentiert und federhart gezogen	QS 058M DK						
4	<u>Begriff</u> Unter Patentieren versteht man eine Wärmebehandlung, die aus Austenitisieren und schnellem Abkühlen auf eine Temperatur oberhalb des Martensitpunktes besteht, um ein für das nachfolgende Kaltumformen günstiges Gefüge zu erzielen.							
5	<u>Verwendungszweck</u> Dieser Stahl wird vorwiegend für Schraubenfedern (Zug-, Druck- und Drehfedern), Federringe und sonstige Drahtfedern mit hoher statischer und mittlerer dynamischer Beanspruchung bis zu einem Nenn- $\varnothing \leq 5$ mm verwendet. Für dynamisch höher oder thermisch beanspruchte Federn, z.B. Ventildfedern, ist dieser Federstahldraht ungeeignet.							
6	<u>Bemerkung</u> Freigabemuster, für die diese Vorschrift zutrifft, müssen nach dieser Vorschrift geprüft und von der Produktentwicklung und Konstruktion genehmigt sein, ehe eine Lieferung erfolgen kann. Bei beabsichtigter Abweichung von dieser Vorschrift ist der Hersteller verpflichtet, unaufgefordert dem Abnehmer Proben zur erneuten Bemusterung und Genehmigung durch die Produktentwicklung und Konstruktion vorzulegen, bevor die Abweichung in der Lieferung einsetzen kann.							
Ausfertigungs-Nr.: 3	Datum: 09/88	Ausgefertigt: 	Genehmigt: 	Seite 1 von 6 S.				
Unbeschadet etwaiger durch den Abnehmer erfolgenden Stichprobenprüfungen trägt der Lieferant die Verantwortung dafür, daß die gelieferte Ware die Opel-Zeichnungsvorschriften erfüllt. Ein Prüfbericht mit zahlenmäßigen Ergebnissen aus Prüfungen der Lieferung selbst ist bei jeder Bemusterung, Erstbelieferung und Ausführungsänderung mitzugeben.								

7 Anforderungen an den Werkstoff

7.1 Chem. Zusammensetzung (Stückanalyse) in Massenanteilen in %

7.1.1	Kohlenstoff	0,80 bis 0,95
	Silizium	0,15 bis 0,25 (bei größeren ϕ bis 0,35 max)
	Mangan	0,25 bis 1,55
	Phosphor	0,025 max
	Schwefel	0,025 max
	P + S zusammen	0,040 max
	Kupfer	0,14 max

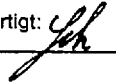
7.1.2 In Pos. 7.1.1 nicht aufgeführte Elemente dürfen dem Stahl außer zum Fertigbehandeln der Schmelze ohne Zustimmung der PEK Abt. Werkstoffentwicklung und -prüfung oder der Qualitätssicherung der Adam Opel AG nicht absichtlich zugesetzt werden. Es sind Vorkehrungen zu treffen, um die Zufuhr solcher Elemente aus dem Schrott und anderen bei der Herstellung verwendeten Stoffen zu vermeiden, die die mechanischen Eigenschaften, die Verformbarkeit und die Verwendbarkeit der hergestellten Bauteile beeinträchtigen.

7.1.3 Dieser Stahl entspricht der Drahtsorte D nach DIN 17 223, Teil 1 (Dez. 1984).

7.2 Mechanische Eigenschaften im Anlieferungszustand

7.2.1 Zugfestigkeit und Härte

Draht ϕ in mm	Zugfestigkeit R_m in N/mm ²	Vickershärte *)
0,25	2720 bis 3010	800 min
0,50	2480 bis 2740	760 min
0,75	2330 bis 2580	730 min
1,00	2230 bis 2470	690 bis 760
1,25	2150 bis 2380	667 bis 740
1,50	2090 bis 2310	645 bis 720
1,75	2030 bis 2250	630 bis 700
2,00	1980 bis 2200	615 bis 685
2,25	1940 bis 2150	602 bis 667
2,50	1900 bis 2110	591 bis 660
2,75	1865 bis 2075	580 bis 645
3,00	1840 bis 2040	572 bis 632
3,25	1810 bis 2010	560 bis 625
3,50	1780 bis 1980	550 bis 615
3,75	1755 bis 1955	540 bis 605
4,00	1740 bis 1930	537 bis 600
4,50	1690 bis 1880	525 bis 585
5,00	1660 bis 1840	518 bis 572

Ausfertigungs-Nr.: 3	Datum: 09/88	Ausgefertigt: 	Genehmigt: 	Seite 2 von 6 S.
----------------------	--------------	---	--	------------------

- *) Die Härtewerte nach Vickers werden entsprechend Opel 100 aus den Werten für die Zugfestigkeit umgewertet. Diese Werte sind jedoch nur als Anhaltswerte zu betrachten, da es keine allgemein gültige genaue Beziehung zur Umwertung von Zugfestigkeit in Vickers-Härtewerte gibt, besonders bei diesem patentiert-gezogenem Federdraht.

Für Zwischen- $\emptyset$ gelten die Werte des nächst größeren $\emptyset$.

7.2.2 Brucheinschnürung

Draht $\emptyset$ in mm	Brucheinschnürung Z in %
1,0 bis $\leq$ 3,80	40
> 3,8 bis $\leq$ 5,00	35

- 7.2.3 Der Elastizitätsmodul wird mit 206 kN/mm², der Schubmodul mit 81,5 kN/mm² angenommen.

7.3 Verwindeversuch

Der Verwindeversuch dient zur Beurteilung der Verformbarkeit, des Bruchverhaltens und der Oberflächenbeschaffenheit.

Der Draht muß auf einer Länge von $100 \cdot d$ (d = Draht- $\emptyset$) jedoch höchstens 300 mm, nachfolgend aufgeführte Mindestverwindezahlen ohne Bruch erreichen.

Draht $\emptyset$	Mindestverwindezahlen
> 0,70 bis $\leq$ 1,40	25
> 1,40 bis $\leq$ 3,20	22
> 3,20 bis $\leq$ 4,25	16
> 4,25 bis $\leq$ 5,00	12

Der Draht soll sich gleichmäßig verwinden, der Bruch muß senkrecht zur Drahtachse liegen. Es dürfen keine mit bloßem Auge erkennbaren Oberflächenanrisse vorhanden sein.

Rückfederungsanrisse und Rückfederungsbrüche werden nicht zur Beurteilung herangezogen.

Ausfertigungs-Nr.: 3	Datum: 09/88	Ausgefertigt: <i>gh</i>	Genehmigt: <i>hm</i>	Seite 3 von 6 S.
----------------------	--------------	-------------------------	----------------------	------------------

7.4 Wickelversuch

Der Wickelversuch wird zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit der Verformbarkeit und der Oberflächenbeschaffenheit bei kleinem Draht- $\varnothing$ bis 0,7mm durchgeführt.

Eine $\approx$ 500 mm lange Probe wird auf einen Dorn mit einem $\varnothing$ von $\approx 3 \cdot d$ (d = Draht- $\varnothing$), jedoch 1 mm min, eng aufgewickelt.

Die Probe wird dann soweit auseinandergezogen und wieder entlastet, daß die Länge der entlasteten Feder der 2 bis 4fachen Wickellänge entspricht. Danach muß die Feder eine einwandfreie Oberflächenbeschaffenheit und gleichmäßige Steigung der Windungen aufweisen.

7.5 Schweißbarkeit

Dieser Stahl ist für das Schmelz- und Widerstandsschweißen nicht geeignet.

7.6 Oberflächenbeschaffenheit

7.6.1 Die Oberfläche der Drähte muß glatt, metallisch rein und frei von Riefen, Narben, Rissen und sonstigen Fehlern sein, die die Verarbeitbarkeit, die Funktionsfähigkeit oder das Aussehen der Teile nachteilig beeinträchtigen. Die zulässige Tiefe von Oberflächenfehlern darf maximal 1 % vom Drahtdurchmesser betragen (nur bei Drähten $\geq 0,80 \varnothing$).

7.6.2 Besondere Anforderungen an die Oberflächengüte müssen auf der Zeichnung oder Freigabe vermerkt sein.

7.7 Randentkohlung

Es darf keine saumartige Auskohlung vorhanden sein. Die ermittelte Abkohlungstiefe darf 1,5 % max vom Drahtdurchmesser betragen (nur bei Drähten $\geq 0,80 \varnothing$).

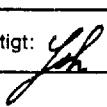
8 Zusätzliche Forderungen

8.1 Aus diesem Draht gewickelte Federn sollen kurze Zeit bei $\approx +220^\circ\text{C}$ angelassen werden, um Wicklungsspannungen zu entfernen und höhere Dehngrenzen zu erzielen.

8.2 Die Federn müssen so gesetzt sein, daß sie nach 30maligem Zusammen-drücken auf Blockhöhe, falls die Zeichnung kein anderes Maß vorschreibt, ihre Ausgangshöhe behalten.

8.3 Elektrolytisch verzinkte Federn müssen zur Verhinderung von Wasserstoffversprödung entsprechend den Festlegungen in GME 00 252 angelassen werden.

8.4 Abweichungen von den in diesen Technischen Lieferbedingungen festgelegten Anforderungen oder zusätzliche Anforderungen müssen vereinbart werden. Diese sind in den jeweiligen Teilezeichnungen und/oder Materialfreigaben vorgeschrieben.

Ausfertigungs-Nr.: 3	Datum: 09/88	Ausgefertigt: 	Genehmigt: 	Seite 4 von 6 S.
----------------------	--------------	---	--	------------------