

E230

**BÖHLER** E230

EINSATZSTAHL  
CASE HARDENING STEEL

# BÖHLER E230

## Zugfestigkeit und Streckgrenze im blindgehärteten Zustand

Für Durchmesser 30 mm  
(Anhaltsangaben)


Streckgrenze min. 

Zugfestigkeit (von/bis) 

## Tensile strength and yield strength in the blank hardened condition

For diameter 30 mm  
(average values)

Yield strength min. 

Tensile strength (from/to) 



## Eigenschaften

Chrom-Nickel-Einsatzstahl für Bauteile großen Querschnitts bei erhöhten Anforderungen an Zähigkeit und Kernfestigkeit.  
Für Einfach- und Doppelhärtung.

## Description

Chromium-nickel steel for applications requiring high toughness and core strength, in particular in large cross section.  
Suitable for single and double hardening.

## Verwendung

Zahnräder, Kurbelwellen, Wellen in Hochleistungsgetrieben im Flugzeug- und Lastfahrzeugbau sowie im allgemeinen Maschinenbau.

## Application

Gear wheels, crankshafts and heavy-duty gear shafts in aircraft and truck construction and mechanical engineering.

### Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,17	0,30	0,50	1,50	1,60

## Normen

## Standards

EN / DIN	SAE	UNI	SIS
< 1.5919 > 15CrNi6	~ 3215	~ 16CrNi4	~ 2511 ~ 2512
< 1.5924 LW >			~ 2523
GOST	AFNOR		
~ 15ChGN2T ~ 15ChGN2TA	~ 16NC6		

## Warmformgebung

### Schmieden:

1150 bis 850°C

## Wärmebehandlung

### Normalglühen:

850 bis 880°C / Luftabkühlung

### Weichglühen (G) <sup>1)</sup>

650 bis 700°C

Härte: max. 217 HB

### Wärmebehandeln auf Ferrit-Perlit-Gefüge (BG) <sup>1)2)</sup>

900 bis 1000°C

Geregelte Abkühlung

Härte: 152 - 201 HB

### Wärmebehandeln auf bestimmte Zugfestigkeit (BF) <sup>1)3)</sup>

850 bis 950°C

Zweckentsprechend abkühlen, gegebenenfalls bei ca. 500 bis 650°C anlassen.

Härte: 170 - 217 HB

### Aufkohlen:

900 bis 950°C

Die Wahl des Kohlungsmittels und der Aufkohlungstemperatur hängt von der Höhe des gewünschten Randkohlenstoffgehaltes, vom Verlauf der Kohlungskurve und von der geforderten Einasttiefe ab.

Bei Pulveraufkohlung sollen nur mild wirkende Einsatzmittel verwendet werden.

### Abkühlen aus dem Einsatz:

Öl (Wasser) <sup>4)</sup>,

Warmbad (160 - 250°C),

Salzbad (580 - 680°C),

Luft oder Einsatzkasten.

## Hot forming

### Forging:

1150 to 850°C

## Heat treatment

### Normalizing:

850 to 880°C / Air cooling

### Annealing (G) <sup>1)</sup>

650 to 700°C

Hardness: max. 217 HB

### Heat treatment to obtain ferrite-pearlite-structure (BG) <sup>1)2)</sup>

900 to 1000°C

Controlled cooling

Hardness: 152 - 201 HB

### Heat treatment to obtain a desired tensile strength level (BF) <sup>1)3)</sup>

850 to 950°C

Cooling as suitable, if necessary tempering at 500 to 650°C.

Hardness: 170 - 217 HB

### Carburising:

900 to 950°C

The main criteria governing choice of carburising compound and temperature are case carbon content desired, shape of carburising curve and case depth required.

Pack carburising should be carried out with mild agents only.

### Cooling from case hardening temperature:

Oil (water) <sup>4)</sup>,

salt bath (160 - 250°C),

salt bath (580 - 680°C),

air or case hardening box.

## Zwischenglühen:

630 bis 650°C / Ofenabkühlung

Vermeidet die Gefahr der Restaustenitbildung in der Randzone und vermindert Verzug.

## Intermediate annealing:

630 to 650°C / cooling in furnace

This treatment eliminates the risk of austenite being retained in the surface layer and keeps distortion to a minimum.

## Kernhärten:

830 bis 870°C / Öl (Wasser)<sup>4)</sup>,  
Warmbad (160 - 250°C)

## Core hardening:

830 to 870°C / Oil (water)<sup>4)</sup>,  
salt bath ( 160 - 250°C)

## Randhärten:

780 bis 820°C / Öl (Wasser)<sup>4)</sup>,  
Warmbad (160 - 250°C)

## Case hardening:

780 to 820°C / Oil (water)<sup>4)</sup>,  
salt bath ( 160 - 250°C)

## Anlassen:

150 bis 200°C

Erreichbare Oberflächenhärte:  
min. 59 HRC

## Tempering:

150 to 200°C

Obtainable surface hardness:  
min. 59 HRC

- 1) Bezeichnung nach DIN
- 2) Für Durchmesser bis ca. 150 mm
- 3) Für Durchmesser bis ca. 60 mm
- 4) Abschrecken in Wasser im allgemeinen nur bei großen Teilen einfacher Form

- 1) DIN designation
- 2) Applies only to diameters of approx.150mm
- 3) Applies only to diameters of approx. 60 mm
- 4) Quenching in water for large components of simple shapes only

## Schweißen

Bedingt schweißbar, allerdings nur vor dem Einsetzen und Härten.

Vorwärmen 250 - 350°C.

Wärmebehandlung: Einsatzhärten entsprechend dem Grundwerkstoff.

Sollte ein Schweißen unbedingt erforderlich sein, bitten wir Sie, die Richtlinien Ihres Schweißzusatzwerkstoffherstellers zu beachten.

## Welding

Limited weldability.

Weld only before heat treatment.

Preheating to 250 - 350°C.

Post-weld heat treatment, case hardening as for the base metal.

If welding cannot be avoided, the instructions of the appropriate welding electrode manufacturer should be sought and followed.

## Schweißzusatzwerkstoffe

### Lichtbogenschweißung:

BÖHLER FOX DCMS-Kb

## Filler metals

### Arc welding:

BÖHLER FOX DCMS-Kb

### WIG- und MIG- Schweißung:

BÖHLER DCMS-IG

### TIG and MIG welding:

BÖHLER DCMS-IG

# BÖHLER E230

## ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

Austenitising temperature: 870°C  
Haltedauer: 10 Minuten

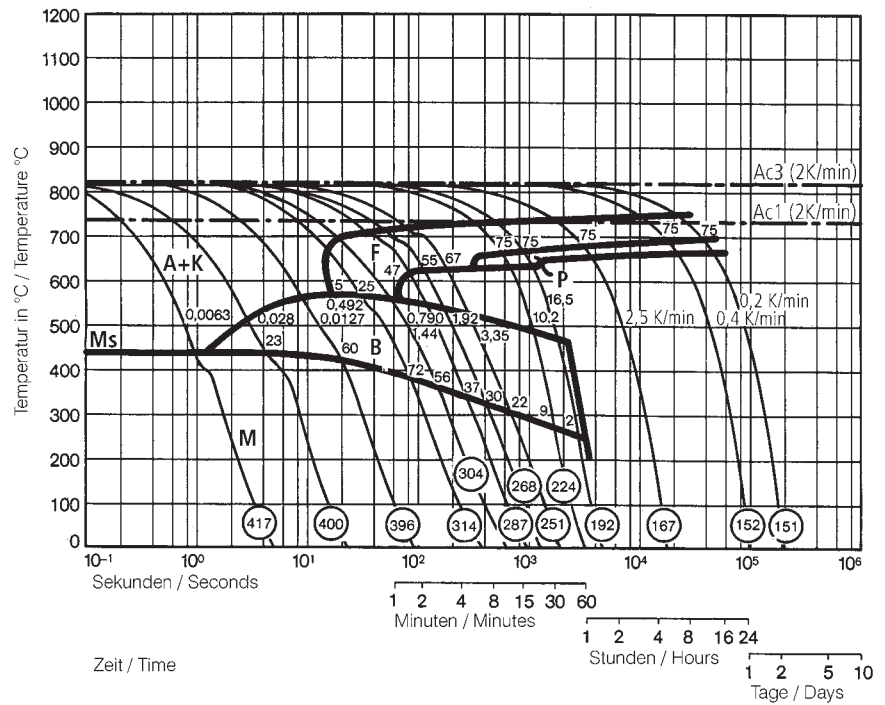
○ Härte in HV  
2 . . . 75 Gefügeanteile in %  
0,0063 . . . 16,5 Abkühlungsparameter, d. h. Abkühlungsdauer von 800°C bis 500°C in  $s \times 10^{-2}$   
2,5 K/min .... 0,2 K/min Abkühlungsgeschwindigkeit in K/min im Bereich von 800 - 500°C

Austenitising temperature: 870°C  
Holding time: 10 minutes

○ Vickers hardness  
2 . . . 75 phase percentages  
0.0063 . . . 16.5 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800°C to 500°C in  $s \times 10^{-2}$   
2.5 K/min .... 0.2 K/min cooling rate in K/min in the 800 - 500°C range

### Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,13	0,31	0,51	1,50	0,06	1,55

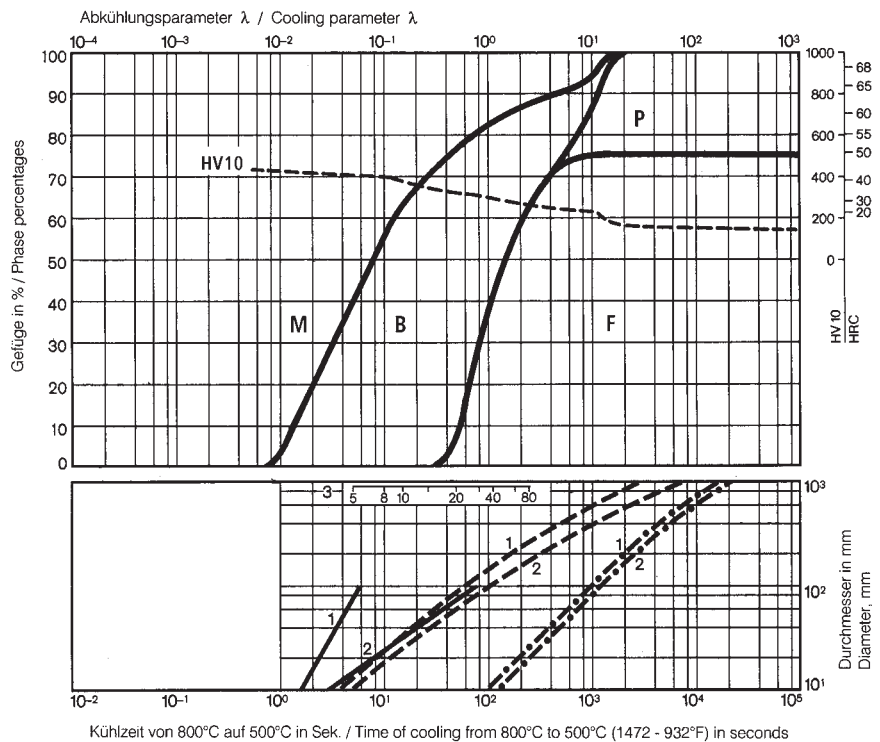


## Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

A..... Austenit / Austenite  
B..... Bainit / Bainite  
F..... Ferrit / Ferrite  
M..... Martensit / Martensite  
P..... Perlit / Perlite

— Wasserabkühlung / Water cooling  
- - - Ölabbkühlung / Oil cooling  
- • - Luftabkühlung / Air cooling

1..... Werkstückrand / Edge or face  
2..... Werkstückzentrum / Core  
3..... Jominyprobe:  
Abstand von der Stirnfläche  
3..... Jominy test:  
distance from end



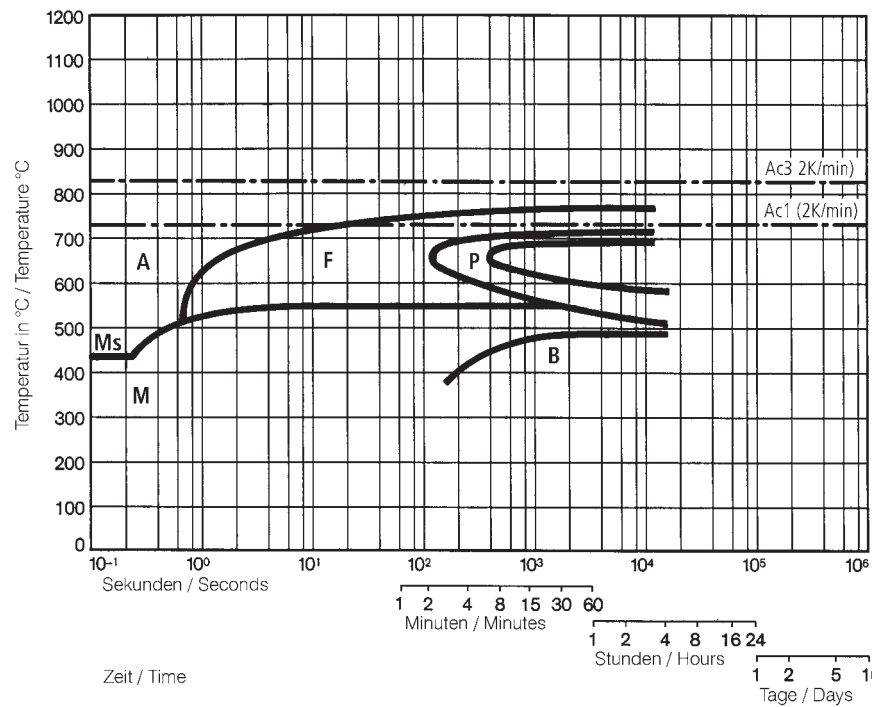
## Isothermisches ZTU-Schaubild / Isothermal TTT-curves

Austenitisierungstemperatur: 870°C  
Haltedauer: 10 Minuten

Austenitising temperature: 870°C  
Holding time: 10 minutes

### Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)

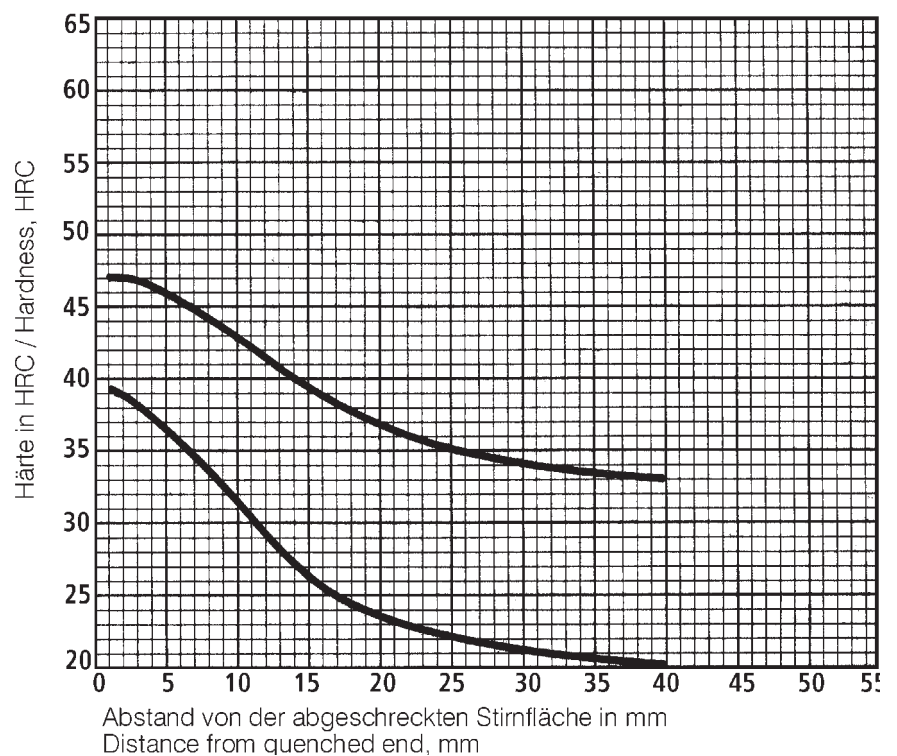
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,13	0,31	0,51	1,50	0,06	1,55



## Stirnabschreckversuch / Jominy end quench test

Härtetemperatur: 860°C

Hardening temperature: 860°C



# BÖHLER E230

## Bearbeitungshinweise

(Wärmebehandlungszustand weichgeglüht, Richtwerte)

<b>Drehen mit Hartmetall</b>				
Schnitttiefe mm	0,5 bis 1	1 bis 4	4 bis 8	über 8
Vorschub mm/U	0,1 bis 0,3	0,2 bis 0,4	0,3 bis 0,6	0,5 bis 1,5
BOEHLERIT- Hartmetallsorte	SB10,SB20	SB20, SB30, EB10	SB30, SB40, EB20	SB30, SB40
ISO - Sorte	P10,P20	P20, P30, M10	P30, P40, M20	P30, P40
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>				
Wendeschnidplatten Standzeit 15 min	380 bis 290	300 bis 230	200 bis 140	150 bis 70
Gelötete Hartmetallwerkzeuge Standzeit 30 min	300 bis 220	240 bis 150	160 bis 100	110 bis 60
Beschichtete Wendeschnidplatten Standzeit 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	bis 380 bis 330	bis 330 bis 250	bis 250 bis 160	bis 180 bis 90
Schneidwinkel für gelötete Hartmetallwerkzeuge Spanwinkel Freiwinkel Neigungswinkel	12 bis 18° 6 bis 8° 0°	12 bis 18° 6 bis 8° - 4°	12 bis 15° 6 bis 8° - 4°	12 bis 15° 6 bis 8° - 4°

<b>Drehen mit Schnellarbeitsstahl</b>				
Schnitttiefe mm	0,5	3	6	10
Vorschub mm/U	0,1	0,5	1,0	1,5
BÖHLER/DIN-Sorte	S700 / DIN S10-4-3-10			
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>				
Standzeit 60 min	70 bis 50	50 bis 30	35 bis 25	30 bis 20
Spanwinkel Freiwinkel Neigungswinkel	14° 8° 0 bis 4°	14° 8° 0°	14° 8° 0°	14° 8° 0°

<b>Fräsen mit Messerköpfen</b>		
Vorschub mm/U	bis 0,2	
	0,2 bis 0,4	
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>		
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	210 bis 140	
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	110 bis 80	
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	160 bis 120	

<b>Bohren mit Hartmetall</b>			
Bohrerdurchmesser mm	3 bis 8	8 bis 20	20 bis 40
Vorschub mm/U	0,02 bis 0,05	0,05 bis 0,12	0,12 bis 0,18
BOEHLERIT / ISO-Hartmetallsorte	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
<b>Schnittgeschwindigkeit, m/min</b>			
	50 bis 35	50 bis 35	50 bis 35
Spitzenwinkel Freiwinkel	115 bis 120° 5°	115 bis 120° 5°	115 bis 120° 5°



## Recommendation for machining

(Condition annealed, average values)

Turning with carbide tipped tools				
depth of cut mm	0.5 to 1	1 to 4	4 to 8	over 8
feed, mm/rev.	0.1 to 0.3	0.2 to 0.4	0.3 to 0.6	0.5 to 1.5
BOEHLERIT grade	SB10, SB20	SB20, SB30, EB10	SB30, SB40, EB20	SB30, SB40
ISO grade	P10, P20	P20, P30, M10	P30, P40, M20	P30, P40
cutting speed, m/min				
indexable carbide inserts edge life 15 min	380 to 290	300 to 230	200 to 140	150 to 70
brazed carbide tipped tools edge life 30 min	300 to 220	240 to 150	160 to 100	110 to 60
hardfaced indexable carbide inserts edge life 15 min BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	to 380 to 330	to 330 to 250	to 250 to 160	to 180 to 90
cutting angles for brazed carbide tipped tools rake angle clearance angle angle of inclination	12 to 18° 6 to 8° 0°	12 to 18° 6 to 8° - 4°	12 to 15° 6 to 8° - 4°	12 to 15° 6 to 8° - 4°

Turning with HSS tools				
depth of cut, mm	0.5	3	6	10
feed, mm/rev.	0.1	0.5	1.0	1.5
HSS-grade BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
cutting speed, m/min				
edge life 60 min	70 to 50	50 to 30	35 to 25	30 to 20
rake angle clearance angle angle of inclination	14° 8° 0 to 4°	14° 8° 0°	14° 8° 0°	14° 8° 0°

Milling with carbide tipped cutters		
feed, mm/tooth	to 0.2	0.2 to 0.4
cutting speed, m/min		
BOEHLERIT SBF/ ISO P25	210 to 140	140 to 90
BOEHLERIT SB40/ ISO P40	110 to 80	90 to 60
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	160 to 120	--

Drilling with carbide tipped tools			
drill diameter, mm	3 to 8	8 to 20	20 to 40
feed, mm/rev.	0.02 to 0.05	0.05 to 0.12	0.12 to 0.18
BOEHLERIT / ISO-grade	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
cutting speed, m/min			
	50 to 35	50 to 35	50 to 35
top angle	115 to 120°	115 to 120°	115 to 120°
clearance angle	5°	5°	5°

## Physikalische Eigenschaften

## Physical properties

Dichte bei / Density at.....	20°C .....	7,85 .....	kg/dm <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit bei / Thermal conductivity at .....	20°C .....	38,0 .....	W/(m.K)
Spezifische Wärme bei / Specific heat at .....	20°C .....	460 .....	J/(kg.K)
Spez. elektr. Widerstand bei / Electrical resistivity at .....	20°C .....	0,18 .....	Ohm.mm <sup>2</sup> /m
Elastizitätsmodul bei / Modulus of elasticity at .....	20°C .....	210 x 10 <sup>3</sup> .....	N/mm <sup>2</sup>

### Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ...°C, 10<sup>-6</sup> m/(m.K) bei / Thermal expansion between 20°C and ...°C, 10<sup>-6</sup> m/(m.K) at

100°C	200°C	300°C	400°C	500°C
11,1	12,1	12,9	13,5	14,1

### Elastizitätsmodul, 10<sup>3</sup> N/mm<sup>2</sup> bei / Modulus of elasticity, 10<sup>3</sup> N/mm<sup>2</sup> at

20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C
210	205	195	185	175	165	155

Für Anwendungen und Verarbeitungsschritte, die in der Produktbeschreibung nicht ausdrücklich erwähnt sind, ist in jedem Einzelfall Rücksprache zu halten.

As regards applications and processing steps that are not expressly mentioned in this product description/data sheet, the customer shall in each individual case be required to consult us.



Überreicht durch:  
Your partner:

---



BÖHLER EDELSTAHL GMBH & Co KG  
MARIAZELLER STRASSE 25  
POSTFACH 96  
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA  
TELEFON: (+43) 3862/20-7181  
TELEFAX: (+43) 3862/20-7576  
E-mail: [info@bohler-edelstahl.com](mailto:info@bohler-edelstahl.com)  
[www.bohler-edelstahl.com](http://www.bohler-edelstahl.com)

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.