



SECURE 450®

Sicherheitsstähle
Protection Steels



**ILSENBURGER
GROBBLECH**

Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

Sicherheitsstahl / Protection steel	ILG-Kurzname / ILG-Short Name	Stahlsorte / Steel grade	Werkstoff-Nr. / Material No.	Ausgabe / Edition
Grobblech / Heavy Plate	SECURE 450®	-	-	11/2023

GELTUNGSBEREICH

Dieses Werkstoffblatt gilt für den legierten, flüssigkeitsvergüteten, hochfesten Sonderbaustahl **SECURE 450®** mit einer Härte von 400 - 480 HBW für zivile Anwendungen in Dicken von 5 bis 20 mm. Der Stahl wird mit definierten ballistischen Eigenschaften geliefert. Höhere Blechdicken können auf Anfrage vereinbart werden.

ANWENDUNG

Die Stähle werden nach Wahl des Bestellers für Zwecke des ballistischen Schutzes, vorzugsweise für Anwendungen wie gepanzerte Limousinen und Werttransporter, verwendet. Die gesamte Verarbeitungs- und Anwendungstechnik ist von grundlegender Bedeutung für die Gebrauchsbewahrung der Erzeugnisse aus diesem Stahl. Der Verarbeiter muss sich davon überzeugen, dass seine Berechnung, Konstruktion und Fertigung werkstoffgerecht sind, dem Stand der Technik entsprechen und sich für den vorgesehenen Verwendungszweck eignen.

Die Auswahl des Werkstoffes obliegt dem Besteller.

SCOPE OF APPLICATION

*This material data sheet applies to the alloyed, liquid quenched and tempered, high-strength special steel **SECURE 450®** with a hardness of 400 - 480 HBW for civil applications in thicknesses from 5 to 20 mm. The steel is supplied with defined ballistic properties. Higher plate thicknesses are available on request.*

APPLICATION

The steel may be used at the discretion of the purchaser for purposes of ballistic protection mainly for applications such as armoured limousines and transporters of valuables. The entire processing technique is of fundamental importance for the good performance of the products made of this steel. The processor must assure himself that his methods of calculation, design and working conform with the material to be used, meet the latest requirements of technical progress, and are suited to the proposed application.

The selection of the material is up to the purchaser.

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG (SCHMELZENANALYSE, %) / CHEMICAL COMPOSITION (HEAT ANALYSIS, %)

Dicke / Thickness	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al
≤ 50 mm	≤ 0,24	≤ 0,5	≤ 1,6	≤ 0,020	≤ 0,005	≤ 1,0	≤ 0,7	≤ 2,25	≤ 0,1

Der Stahl kann zusätzlich zu den genannten Elementen Ti, Nb und B enthalten. / The steel may contain Ti, Nb and B in addition to the elements listed.

Je nach Kundenforderung behalten wir uns vor, auch andere Legierungstypen zu verwenden. / Depending on customer requirements, we reserve the right to use other alloy types as well.

LIEFERZUSTAND

Vergütet (siehe auch Abschnitt „Wärmebehandeln“)

DELIVERY CONDITION

Quenched and tempered (see paragraph „Heat treatment“)

TYPISCHE MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN im Lieferzustand.

Zugversuch bei Raumtemperatur (Querproben nach DIN EN ISO 6892-1/Verfahren B). Charpy-V-Test nach DIN EN ISO 148-1 (Querproben).

TYPICAL MECHANICAL PROPERTIES in the state of delivery

Condition at room temperature (transverse test sample according to DIN EN ISO 6892-1/Procedure B). Charpy-V test according to DIN EN ISO 148-1 (transverse sample).

Streckgrenze $R_{eH}^{*)}$ / Yield Strength $R_{eH}^{*)}$ MPa	Zugfestigkeit R_m / Tensile Strength R_m MPa	Bruchdehnung A / Elongation at Fracture A %	Kerbschlagarbeit A_v / Impact Energy (-40°C), J
1.100	1.250 – 1.450	8	40

*) Bei nicht ausgeprägter Streckgrenze gilt $R_{p0,2}$. / *) If yielding occurs, the yield is determined as $R_{p0,2}$.

BALLISTISCHE EIGENSCHAFTEN

Bei der Prüfung des ballistischen Schutzes können folgende Kaliber zum Einsatz kommen: .44 Magnum, 5,56 mm x 45 (SS 92 oder SS 109), 7,62 mm x 51 NATO (AP/Smk oder Ball).

Andere Prüfbedingungen und Bedingungen für Blechdicken größer 20 mm können nach Kundenanforderung vereinbart werden. Für die Verwendung auf dem zivilen Sektor, z.B. Schutzbauten oder gepanzerte zivile Fahrzeuge ist es sinnvoll, den Prüfbedingungen für Beschusssicherheit nach DIN EN 1522 (Fenster, Türen und Abschlüsse - Durchschusshemmung - Anforderungen und Klassifizierung) oder DIN EN 1063 (Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss) zu folgen.

BALLISTIC PROPERTIES

The following calibers may be used for ballistic protection testing: .44 Magnum, 5.56 mm x 45 (SS 92 or SS 109), 7.62 mm x 51 NATO (AP/Smk or Ball).

Other test conditions and conditions for plate thicknesses greater than 20 mm are available on request. For civilian use, e.g. protective structures or armored civilian vehicles, it is advisable to follow the test conditions for bullet resistance according to DIN EN 1522 (windows, doors, shutters and blinds - bullet resistance - requirements and classification) or DIN EN 1063 (Glass in building - Security glazing - test method and classification for bullet resistance).

PRÜFUMFANG

Wenn in der Bestellung nicht anders vereinbart, gilt für die Abnahmeprüfung folgender Prüfumfang:

Es wird standardmäßig eine Härteprüfung einmal je 40 t einer Schmelze durchgeführt. Optional können eine Ultraschallprüfung gemäß DIN EN 10160, Qualitätsklasse S_1 und eine ballistische Prüfung durchgeführt werden. Alle Prüfergebnisse werden in Abnahmeprüfzeugnissen nach DIN EN 10204-3.1 dokumentiert.

Erhöhter Prüfumfang gemäß Vereinbarung.

SCOPE OF TESTING

Unless otherwise agreed upon in the order, the tests listed below will be performed during inspection:

Hardness testing will be determined once per 40t of a heat. Ultrasonic testing according to DIN EN 10160, quality class S_1 and a ballistic test on request. All test results are documented in inspection certificates following DIN EN 10204-3.1.

Extended scope of testing as agreed.

KALTUMFORMEN

Der Stahl wird im Allgemeinen durch Kaltumformen verarbeitet. Der erforderliche Kraftaufwand und insbesondere das Maß der elastischen Rückfederung sind größer als bei weicheren Baustählen. Schneidkanten müssen vor dem Umformen geschliffen, entgratet und abgerundet werden. Kaltumformung von Blechen muss bei niedriger Umformgeschwindigkeit und ohne Unterbrechung bei Raumtemperatur durchgeführt werden. Vorwärmung wird nicht empfohlen. Eine nachträgliche Wärmebehandlung zum Abbau der Verfestigung und zum Verbessern der durch das Umformen beeinträchtigten Zähigkeitseigenschaften ist nur bis zu einer maximalen Temperatur von 250 °C möglich.

WARMUMFORMEN

Ein Warmumformen ist grundsätzlich möglich. Dabei wird jedoch der ursprüngliche Vergütungszustand aufgehoben. Nach dem Warmumformen ist eine erneute, dem Lieferzustand entsprechende Vergütung vorzunehmen.

WÄRMEBEHANDELN

Der Stahl erhält die geforderten Eigenschaften im Allgemeinen durch konventionelles Vergüten, d.h. Austenitisieren mit nachfolgendem Abschrecken und ggf. Anlassen. Das Direkthärten nach dem Walzen mit nachfolgendem Anlassen ist nach der DIN EN 10137-2 dem konventionellen Vergüten als gleichwertig anzusehen. Die Wärmebehandlung richtet sich nach der chemischen Zusammensetzung und der Blechdicke. Es wird darauf hingewiesen, dass bei der Verarbeitung des Stahls Temperaturen oberhalb 250 °C zu vermeiden sind, da dieser bei höheren Temperaturen seine ausgezeichneten Eigenschaften verlieren kann.

COLD FORMING

The steel is generally processed by cold forming. The forming force and the amount of elastic recovery are greater than that of conventional structural steels. Cutting edges must be ground, flash trimmed and smoothly rounded before forming. Cold forming of plates must be performed at low forming speed and without interruption at room temperature. Preheating is not recommended. Subsequent heat treatment to reduce stiffening and to improve toughness properties caused by cold forming must be restricted to a maximum temperature of 250 °C.

HOT FORMING

Hot forming is possible, however, with restrictions. It revokes the original quenched and tempered condition. After hot forming, renew quenching and tempering corresponding to the delivery condition.

HEAT TREATMENT

The steel is generally given the required properties by conventional quenching and tempering, i.e. austenitizing followed by quenching and, if necessary, tempering. Direct hardening after rolling with sub-sequent tempering is considered equivalent to conventional quenching and tempering according to DIN EN 10137-2. The heat treatment depends on the chemical composition and the plate thickness. It should be noted that temperatures above 250 °C should be avoided when processing the steel, as it may lose its excellent properties at higher temperatures.

THERMISCHES TRENNEN

Bei sachgemäßer Arbeitsweise lässt sich der Stahl ohne Schwierigkeiten brenn- und schmelzschnitten. Es gelten die gleichen Bedingungen wie bei anderen unlegierten Stählen. Einen ausgeprägten Einfluss auf die Schneidbedingungen und die erzielbare Schnittflächengüte hat der Oberflächenzustand der Erzeugnisse. Bei hohen Anforderungen an die Schnittflächengüte ist es erforderlich, Ober- und Unterseite des Werkstückes im Schnittfugenbereich zu säubern. Zunder, Rost und Verunreinigungen jeder Art müssen dabei entfernt werden. Bei Werkstücktemperaturen unter 5 °C und wenn die Brennschnittkanten bei der Weiterverarbeitung kalt umgeformt werden sollen, empfiehlt sich ebenfalls ein Vorwärmen beim Brennschneiden auf etwa 150 °C.

SCHWEISSEN

Der Stahl ist unter Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik für die Hand- und Automatschweißung geeignet. Bevorzugt werden die Lichtbogenhandschweißung und das Schutzgasverfahren angewendet. Je nach Blechdicke, Wasserstoffgehalt des Schweißgutes und Wärmeeinbringen beim Schweißen ist eine Vor- und Nachwärmung erforderlich. Dabei sind die Empfehlungen des Stahl-Eisen-Werkstoffblattes 088 bzw. der DIN EN 1011-2 zu beachten. Die Zwischenlagentemperatur sollte 250 °C nicht überschreiten.

Es wird darauf hingewiesen, dass mit den zurzeit verfügbaren Schweißzusatzwerkstoffen nicht sichergestellt werden kann, dass im Schweißgut dem Grundwerkstoff entsprechende Festigkeitseigenschaften erreicht werden. Im Interesse der Kaltrissicherheit der Schweißverbindungen sollten zum Schweißen nur Zusätze verwendet werden, die ein Schweißgut mit sehr niedrigem Wasserstoffgehalt ergeben. Außerdem ist sicherzustellen, dass im Schweißnahtbereich die Abkühlgeschwindigkeit nicht zu groß wird. Nähere Einzelheiten hierzu finden sich in unseren Schweißempfehlungen und Verarbeitungsbroschüren.

Um sicherzustellen, dass die Eigenschaften der Stähle durch die thermische Beanspruchung beim Schweißen nicht unzulässig beeinträchtigt werden, ist es erforderlich, die Streckenenergie nach oben zu begrenzen. Die Höhe der Streckenenergie richtet sich nach dem Schweißverfahren, der Blechdicke, der Vorwärmtemperatur, der Nahtform und den an die Konstruktion gestellten Anforderungen.

THERMAL CUTTING

When worked properly, the steel can be flame and fusion cut without restrictions. The same conditions as for other unalloyed steels apply. The surface condition of the products has a marked influence on the cutting conditions and the achievable quality of the cut surface. For high quality requirements of the cut surface, clean the top and bottom surfaces of the workpiece in the kerf area. Scale, rust, and impurities of any kind must be removed. At workpiece temperatures below 5 °C and if the flame-cut edges are to be cold-formed during further processing, preheating to about 150 °C during flame cutting is recommended.

WELDING

If due consideration is given to the general rules for welding, this steel is weldable both manually and automatically. Manual arc welding and shielding gas welding are preferable. Plate thickness, hydrogen content of the weld metal and heat input during welding, may require preheating and post heating. The recommendations of Stahl-Eisen Material Specification Sheet 088 or DIN EN 1011-2 must be observed. The inner temperature should not exceed 250 °C.

Note that filler metals currently available cannot ensure that strength properties of the welded metal correspond to those of the base metal. In the interest of cold-crack resistance of the welded joints, only filler materials which produce a weld metal with a very low hydrogen content should be used. Ensure that the cooling rate in the weld area is moderate. For details, please refer to our welding recommendations and processing brochures.

To ensure that the properties of the steel are not unacceptably impaired by the thermal stress during welding, it is necessary to limit the energy respectively. The level of the energy per unit length depends on the welding process, the plate thickness, the preheating temperature, the seam shape, and the structural requirements.

ABMESSUNGEN UND TOLERANZEN / DIMENSIONS AND TOLERANCES

		Quarto-Bleche / Quarto-Plate
Dicke / Thickness		5 - 150 mm
	≥ 5,0 und / and ≤ 13,0 mm	- 0 / + 0,8 mm
	> 13,0 und / and ≤ 20,0 mm	- 0 / + 1,0 mm
	> 20,0 und / and ≤ 40,0 mm	- 0 / + 1,2 mm
Dickentoleranz / Thickness Tolerance	> 40,0 und / and ≤ 60,0 mm	- 0 / + 1,6 mm
	> 60,0 und / and ≤ 80,0 mm	- 0 / + 2,0 mm
	> 80,0 und / and ≤ 110,0 mm	- 0 / + 2,4 mm
	> 110 mm	- 0 / + 3,0 mm
Breite / Width		1.250 - 3.500 mm*
Länge / Length		4.000 - 12.000 mm

* In Abhängigkeit von der Blechdicke / * Depending on plate thickness

BEMERKUNGEN

Sofern in der Bestellung nicht anders vereinbart, gelten für die Lieferung die Bedingungen der DIN EN 10021.

Für die Maßabweichungen wird bei Quartoblechen die DIN EN 10029 zugrunde gelegt, wenn nicht andere Bedingungen vereinbart werden.

Es gelten die Dickentoleranzen gemäß obenstehender Tabelle (Abschnitt „Abmessungen und Toleranzen“).

Die Bleche werden mit einer maximalen Ebenheitsabweichung gemäß DIN EN 10029, Klasse N geliefert (auf besondere Vereinbarung auch mit einer geringeren Ebenheitsabweichung). Die Messung erfolgt gemäß DIN EN 10029.

Für die Oberflächenbeschaffenheit ist die DIN EN 10163 maßgebend.

Auf besondere Vereinbarung können die Bleche auch entzündert oder entzündert und geprimert geliefert werden.

BEZUGSQUELLEN

DIN EN-, DIN EN ISO-Normen
Beuth Verlag GmbH, D-10772 Berlin

Stahl-Eisen-Werkstoffblätter
Beuth Verlag GmbH, D-10772 Berlin

**Empfehlungen für das thermische
Schneiden von SECURE Stählen**
Ilseburger Grobblech GmbH, Veckenstedter Weg 10,
38871 Ilseburg

Empfehlungen für das Schweißen von SECURE Stählen
Ilseburger Grobblech GmbH, Veckenstedter Weg 10,
38871 Ilseburg

**Druckschrift der Ilseburger Grobblech GmbH
„Sicherheitsstähle SECURE“**
Ilseburger Grobblech GmbH, Veckenstedter Weg 10,
38871 Ilseburg

NOTES

Unless otherwise agreed upon in the order, the delivery will be subjected to the conditions outlined in DIN EN 10021.

For quarto plates, dimensional deviations are based on DIN EN 10029, unless other conditions are agreed.

Thickness tolerances are according to the table shown above (paragraph “Dimensions and tolerances”).

The plates will be supplied with a maximum flatness tolerance according to DIN EN 10029, class N (smaller flatness tolerances special agreement). The flatness is determined in acc. to DIN EN 10029.

For surface quality requirements DIN EN 10163 is applicable.

As per special agreement, it is possible to supply plates descaled or descaled and primed.

PUBLISHER'S ADDRESSES

DIN EN-, DIN EN ISO-Normen
Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, Germany

Stahl-Eisen-Werkstoffblätter
Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, Germany

Recommendations for thermal cutting of SECURE steels
Ilseburger Grobblech GmbH, Veckenstedter Weg 10,
38871 Ilseburg, Germany

Recommendations for the welding of SECURE steels
Ilseburger Grobblech GmbH, Veckenstedter Weg 10,
38871 Ilseburg, Germany

**Ilseburger Grobblech GmbH Steel brochure
“SECURE Protection Steels”**
Ilseburger Grobblech GmbH, Veckenstedter Weg 10,
38871 Ilseburg, Germany

Ilseburger Grobblech GmbH
Veckenstedter Weg 10
38871 Ilseburg
Germany

E ilg.sales@salzgitter-ag.de

ilseburger-grobblech.de



SECURE Sicherheitsstähle



**ILSEBURGER
GROBBLECH**

Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe