

DIN 22261-3

ICS 53.100; 73.100.30

Ersatz für
DIN 22261-3:1997-10**Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen –
Teil 3: Schweißverbindungen, Stoßarten, Bewertungsgruppen,
Prüfanweisungen**

Excavators, spreaders and auxiliary equipment in opencast lignite mines –
Part 3: Welded connections, joint types, classification, test instruction

Excavateurs, remblayeurs et appareils subsidiaires dans les mines à ciel ouvert au
lignite –

Partie 3: Joints soudés, types, niveaux de qualité, instructions pour le contrôle

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN
Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Allgemeines	6
3.1 Aufgabe der Prüfanweisung	6
3.2 Grundlagen für die Durchführung der Prüfungen	6
3.3 Prüfbescheinigungen	6
3.4 Prüfungsumfang	6
3.5 Grundsätze der Beurteilung von Prüfbefunden	6
3.6 Behandlung unzulässiger Befunde	6
4 Sichtprüfung und Maßprüfung	7
4.1 Verfahrenstechnik	7
4.2 Beurteilung von Prüfbefunden	7
5 Oberflächenrissprüfung	10
5.1 Verfahrenstechnik	10
5.2 Beurteilung von Prüfbefunden	10
6 Ultraschallprüfung	10
6.1 Verfahrenstechnik	10
6.2 Erläuterungen	13
6.2.1 Beobachtungsschwelle (DIN EN 1330-4)	13
6.2.2 Halbwertsmethode (DIN EN 1330-4)	13
6.2.3 Registrierlänge /	14
6.2.4 Unregelmäßigkeit	14
6.2.5 Unregelmäßigkeitsfläche	14
6.2.6 Bezogene Unregelmäßigkeitsfläche	14
6.3 Beurteilung von Prüfbefunden	15
7 Durchstrahlungsprüfung	18
7.1 Verfahrenstechnik	18
7.2 Beurteilung von Prüfbefunden	18
Anhang A (normativ) Schweißverbindungen – Benennung und Vorgabe für die Ausführung	19
Anhang B (informativ) Prüfbericht über Oberflächenrissprüfungen – PT, MT	30
Anhang C (informativ) Prüfbericht über Ultraschallprüfungen – UT	31
Anhang D (informativ) Prüfbericht über Durchstrahlungsprüfungen – RT (Einstufung nach DIN EN ISO 5817)	32
Literaturhinweise	33

Tabellen

Seite

Tabelle 1 — Prüfumfang und Prüfklassen für Schweißnähte	8
Tabelle 2 — Bewertungsmerkmale für den äußeren Befund an Stumpfnähten	9
Tabelle 3 — Bewertungsmerkmale für den äußeren Befund an Kehlnähten.....	9
Tabelle 4 — Grenzwerte für die Nahtüberhöhung bei Kehlnähten	9
Tabelle 5 — Prüfklassen bei der Ultraschallprüfung	11
Tabelle 6 — Prüfpositionen bei Stumpfstößen.....	12
Tabelle 7 — Prüfpositionen bei T-Stößen	13
Tabelle 8 — Prüfpositionen bei Doppel-T-Stößen	13
Tabelle 9 — Grenzwerte bei der UT in Abhängigkeit von der Wanddicke und der Bewertungsgruppe	16
Tabelle 10 — Mindestabstände von Unregelmäßigkeiten bei der Längsfehlerprüfung	17
Tabelle A.1 — Schweißverbindungen	20

Bilder

Bild 1 — Prüfpositionen bei Stumpfstößen – Längsfehlerprüfung	11
Bild 2 — Prüfpositionen bei Stumpfstößen – Querfehlerprüfung	12
Bild 3 — Prüfpositionen bei T-Stößen – Längsfehlerprüfung.....	12
Bild 4 — Prüfpositionen bei T-Stößen – Querfehlerprüfung.....	12
Bild 5 — Prüfpositionen bei Doppel-T-Stößen – Längsfehlerprüfung	13
Bild 6 — Prüfpositionen bei Doppel-T-Stößen – Querfehlerprüfung	13
Bild 7 — Definitionen der Registrierlänge	14
Bild 8 — Maße zur Ermittlung der Unregelmäßigkeitsfläche – sinnbildliche Darstellung	15
Bild 9 — Mindestabstände von Unregelmäßigkeiten bei der Längsfehlerprüfung	17
Bild 10 — Beispiele für eingebundene und nicht eingebundene Nahtenden.....	18

Vorwort

DIN 22261-3 baut hinsichtlich der zerstörungsfreien Prüfung von Schweißverbindungen und der Bewertung der Befunde auf DIN EN ISO 5817 auf und berücksichtigt deren Anforderungen.

Die Anwendung der DIN 22261-3 auf die tragende und nichttragende Stahlkonstruktion erfordert aufgrund der Komplexität der Beanspruchungen und Belastungskollektive bei Tagebaugroßgeräten, gegenüber der DIN EN ISO 5817, die Einführung von zwei zusätzlichen Bewertungsgruppen.

Die Bewertungsgruppen werden in DIN 22261-3 mit Ziffern von 0 bis 4 bezeichnet. Dieses System ist seit 1982 im Wirtschaftszweig des Großgerätebaus eingeführt. Dabei entsprechen die Bewertungsgruppen 1 bis 3 weitestgehend den in DIN EN ISO 5817 genannten Bewertungsgruppen B bis D.

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss „Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen“ des Normenausschusses Bergbau (FABERG) erarbeitet.

DIN 22261 *Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen* besteht aus:

- Teil 1: *Bau, Inbetriebnahme und Prüfungen*
- Teil 2: *Berechnungsgrundlagen*
- Teil 3: *Schweißverbindungen – Stoßarten, Bewertungsgruppen, Prüfanweisungen*
- Teil 4: *Mechanische Bremsen für Hubwinden*
- Teil 5: *Mechanische Bremsen und Überlastsicherungen für Schwenkwerke*
- Teil 6: *Prüfung von Seilen und Seilendbefestigungen*

Änderungen

Gegenüber DIN 22261-3:1997-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Bezüge auf andere Normen;
- b) Freistellung der Prüfung von nicht tragenden Bauteilen im Abschnitt 3.4 Prüfumfang;
- c) Überarbeitung der Tabelle B.1 (neu A.1) mit Präzisierungen bei den Bildern, rechnerischen Nahtdicken und in den Ungleichungen zur Eingrenzung der Nahtparameter;
- d) Korrektur der Bezeichnungen der Bewertungsgruppen im Anhang E (neu D);
- e) Begriffe und Kurzzeichen der Prüfverfahren an aktuelle Europäische Normen angepasst;
- f) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 22261-3: 1997-10

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Ausführung, Bewertung und Prüfung von Schweißverbindungen in Stahlbauteilen von Baggern (außer Schwimmbaggern), Absetzern und Zusatzgeräten in Braunkohlentagebauen nach DIN 22261-1.

ANMERKUNG Die beim Bau und Betrieb von Baggern, Absetzern und Zusatzgeräten gesammelten Erfahrungen haben es erforderlich gemacht, zu den in DIN EN ISO 5817 vorliegenden grundsätzlichen Anforderungen weitergehende Festlegungen für die Anforderungen an die zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen und für die Bewertung der Befunde zu treffen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich Änderungen).

DIN 18800 (alle Teile), *Stahlbauten*

DIN 22261-1, *Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen — Teil 1: Bau, Inbetriebnahme und Prüfungen*

DIN 22261-2:2006, *Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen — Teil 2: Berechnungsgrundlagen*

DIN EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 1290, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen*

DIN EN 1330-4, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Teil 4: Begriffe der Ultraschallprüfung*

DIN EN 1435, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen*

DIN EN 1714, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen*

DIN EN 10204:2005, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004*

DIN EN 22553, *Schweiß- und Löt Nähte — Symbolische Darstellung in Zeichnungen*

DIN EN ISO 5817:2003 *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003); Deutsche Fassung EN ISO 5817:2003*

DIN EN ISO 9692-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung — Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen*

DIN EN ISO 9692-2 *Schweißen und verwandte Verfahren — Schweißnahtvorbereitung — Teil 2: Unterpulverschweißen von Stahl*

3 Allgemeines

3.1 Aufgabe der Prüfanweisung

Die Prüfanweisung regelt die Anforderungen (Umfang und Verfahrenstechnik) an die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) und die Bewertung der Befunde von Schweißverbindungen. Die Benennung der Stoßarten und die Vorgabe für ihre Ausführung sind in Anhang A festgelegt.

3.2 Grundlagen für die Durchführung der Prüfungen

Die Durchführung der Prüfung muss für die Oberflächenrissprüfung (MT oder PT) nach Abschnitt 5, für die Ultraschallprüfung (UT) nach Abschnitt 6 und für die Durchstrahlungsprüfung (RT) nach Abschnitt 7 erfolgen.

3.3 Prüfbescheinigungen

Die Prüfbescheinigungen sind in Anlehnung an die in den Anhängen B, C, und D dargestellten Beispiele nach DIN EN 10204:2005 als Abnahmeprüfzeugnis 3.1 zu erstellen. Es müssen darin alle in den Beispielen vorhandenen Angaben zur Prüftechnik und zum Prüfgegenstand enthalten sein und die (registrierpflichtigen) Prüfergebnisse als Befunde eingetragen werden.

3.4 Prüfumfang

Der Prüfumfang für Bauteile aus den Baustählen, die in DIN 22261-2:2006, 8.1 aufgeführt sind, ist in Abhängigkeit von den Bewertungsgruppen in der Tabelle 1 verzeichnet. Beim Einsatz anderer Stähle ist der Prüfumfang im Einvernehmen mit dem Sachverständigen festzulegen. Wird durch die Prüfung festgestellt, dass ausgebessert werden muss, so ist der Prüfumfang jeweils zu verdoppeln (falls diese Nähte nicht schon zu 100 % geprüft werden).

Auf die Oberflächenrissprüfung, die UT- und RT-Prüfung kann verzichtet werden bei Stahlbauteilen, für die DIN 18800 maßgebend ist (siehe DIN 22261-2:2006, Abschnitt 1, Absatz 2). Die Fertigungsunterlagen müssen einen entsprechenden Hinweis enthalten.

3.5 Grundsätze der Beurteilung von Prüfbefunden

Risse und nach Abschnitt 4 und Abschnitt 5 festgestellte Bindefehler dürfen nicht belassen werden. Für die einzelnen Prüfverfahren sind Einzelheiten der Beurteilung von Prüfbefunden in 4.2, 5.2, 6.3 und 7.2 festgelegt.

Für die Einstufung in eine Bewertungsgruppe müssen sämtliche zugehörigen Bewertungsmerkmale erfüllt sein.

In Zweifels- bzw. Grenzfällen müssen ergänzende Prüfungen durchgeführt werden.

3.6 Behandlung unzulässiger Befunde

Unzulässige Oberflächenfehler dürfen flachmuldig ausgearbeitet werden. Als Verfahren kommt hierfür Schleifen oder eine gleichwertige mechanische Bearbeitung in Frage. Dabei müssen die Grenzen für die zulässigen Unterschreitungen der Sollnahtdicken nach DIN EN ISO 5817:2003, Tabelle 1 eingehalten werden (für Kehlnähte Nr 1.20, für Stumpfnähte Nr 1.14).

Tiefere Oberflächenfehler und unzulässige Befunde im Schweißnahtinneren werden durch fachgerechtes Ausarbeiten, Schweißen und erneutes Prüfen beseitigt. Der Ausbesserungsbereich erstreckt sich mindestens so weit, dass in diesem Bereich die ihre Zulässigkeit überschreitende Beurteilungsgröße nicht mehr als die Hälfte des zulässigen Wertes beträgt.

Werden die Forderungen nach 4.2, 5.2, 6.3 und 7.2 nicht erfüllt und soll dennoch auf eine Ausbesserung verzichtet werden, so ist dies dem Besteller unverzüglich mitzuteilen.

4 Sichtprüfung und Maßprüfung

4.1 Verfahrenstechnik

Das Verfahren für die Sichtprüfung (VT) und die Maßprüfung ist vom Hersteller festzulegen. Der Hersteller bestätigt je Fertigungseinheit schriftlich, dass die Sicht- und Maßprüfung vor und nach dem Schweißen durchgeführt wurde und sich hierbei keine unzulässigen Abweichungen ergeben haben. Haben sich unzulässige Abweichungen ergeben, so sind die getroffenen Maßnahmen schriftlich festzuhalten.

4.2 Beurteilung von Prüfbefunden

Die Beurteilung der Prüfbefunde erfolgt im Allgemeinen mit den Grenzwerten der Bewertungsmerkmale nach DIN EN ISO 5817. Die Zuordnung zwischen den Einstufungen dieser Norm und den Bewertungsmerkmalen nach DIN EN ISO 5817 ist für Stumpfnähte in Tabelle 2 und für Kehlnähte in Tabelle 3 gegeben. Unter Stumpfnähten werden hierbei alle Nahtformen außer Kehlnähten verstanden; an der Oberfläche in eine Kehlnaht übergehende Nahtformen, z. B. Doppel-HV-Naht mit Doppelkehlnaht, sind äußerlich wie Kehlnähte zu beurteilen.

Für die betriebsfeste Ausbildung der Schweißverbindungen sind jedoch bei Großgeräten für einige Merkmale strengere Anforderungen notwendig, die nachstehend aufgeführt sind:

Für den Kantenversatz bei Stumpfnähten werden gegenüber DIN EN ISO 5817 die dickenabhängigen Grenzwerte halbiert, ohne die oberen Grenzwerte zu verändern.

Diese Grenzwerte sind auch auf den Versatz der einander gegenüberstehenden angeschweißten Bleche bei Doppel-T-Stößen anzuwenden.

Für die Nahtüberhöhung bei Kehlnähten gelten abweichend von den Tabellen 2 und 3 die Grenzwerte der Tabelle 4.

Diese Einschränkungen gelten nur für die Nahtüberhöhung nach DIN EN ISO 5817:2003, Tabelle 1, Nr 1.10. Die Grenzwerte für eine Nahtdickenüberschreitung nach DIN EN ISO 5817:2003, Tabelle 1, Nr 1.21 sind davon nicht betroffen.

Abweichend von den Tabellen 2 und 3 sind bei Poren und Schlackeneinschlüssen (DIN EN ISO 5817:2003, Tabelle 1, Nr 2.3, Nr 2.4 und Nr 2.6) für die Bewertungsgruppe 2 dieser Norm die Grenzwerte der Bewertungsgruppe B nach DIN EN ISO 5817 einzuhalten; entsprechend sind die Grenzen von C für die Bewertungsgruppe 3 und die Grenzen von D für die Bewertungsgruppe 4 einzusetzen. Für Schweißnähte in den Bewertungsgruppen 0 und 1 sind an der Oberfläche austretende Poren und Schlackeneinschlüsse nicht zulässig.

Angeschmolzene Schweißspritzer sind in den Bewertungsgruppen 0 bis 2 nicht erlaubt.

Zündstellen sind auch in der Bewertungsgruppe 3 nicht zulässig.

Für die Bewertungsgruppe 0 gelten für folgende Merkmale verschärfte Anforderungen im Vergleich zur Bewertungsgruppe 1:

- **Nahtüberhöhung** nicht zugelassen, blechebene Bearbeitung erforderlich;
- **Nahtunterwölbung** ist maximal auf 5 % der Nahtlänge zulässig;
- **Einbrand- und Randkerben** sind nicht zulässig.

Ansätze und Endkrater sind für die Einstufung einer Naht bezüglich der Tiefe der auftretenden Kerben wie Einbrand- und Randkerben zu behandeln.

Tabelle 1 — Prüfumfang und Prüfklassen für Schweißnähte

Stoßart nach Anhang A mit zugeordneter Bewertungsgruppe		Längenanteil (von der Bezugslänge ^{a)} der zu prüfenden Nähte bzw. Nahtoberflächen in Prozent				Prüfklassen	
		VT und Maßprüfung	PT und MT zur Oberflächenrissprüfung	UT	RT	UT ^b	RT ^c
Stumpfstoß durchgeschweißt		Alle Schweißnähte sind auf gesamter Länge der Sichtprüfung zu unterziehen. Die Sichtprüfung ist in einem solchen Umfang durch die Maßprüfung zu ergänzen, dass die in der Bewertungsgruppe nach Abschnitt 4 zugelassenen Toleranzen der Oberflächenbeschaffenheit und der Maße nach Tabelle A.1 eingehalten werden.					
beidseitig Nr 1.1 DBS	einseitig Nr 1.2 DES						
0	—		100	100		3	B
1	1		100	100		2	B
2	2		20	20		2	B
3	3		10	10		1	A
4	4		—	—		—	—
T-Stoß durchgeschweißt							
beidseitig Nr 2.1 DBT	einseitig Nr 2.2 DET						
1	1		100	100		2	
2	2		20	20		2	
3	3		10	10		1	
4	4		—	—		—	
Stumpfstoß nicht durchgeschweißt, beidseitig	T-Stoß Nr 4.1, 4.2 NBTC, NBT						
Nr 3.1, 3.2 NBSc, NBS							
1	1		100				
2	2		20				
3	3		10				
4	4		—				
Stumpfstoß nicht durchgeschweißt, einseitig	T-Stoß Nr 4.3 NET						
Nr 3.3 NES							
—	—		—				
2	2		20				
3	3		10				
4	4		—				
Parallelstoß Nr 5.1 P	Überlappstoß Nr 5.2 Ü						
1	—		100				
2	2		20				
3	3		10				
4	4		—				

^a Bezugslänge ist die Summe der Längen der unter gleichen Bedingungen (Form, Verfahren, Zusatzwerkstoff, Position, derselbe Schweißer) hergestellten Nähte, so dass die Fehlerwahrscheinlichkeit gleich ist. Für Längen über 10 m ist diese in Bezugslängen kleiner 10 m zu unterteilen.

^b Nach 6.1 und Tabelle 5.

^c Nach 7.1.

Tabelle 2 — Bewertungsmerkmale für den äußeren Befund an Stumpfnähten ^a

Bewertungsgruppe nach dieser Norm	Bewertungsgruppe nach DIN EN ISO 5817 entspricht
0	B mit besonderen Merkmalen nach 4.2
1	B
2	C
3	D
4	D × 1,5 ^b
^a Abweichende Regelung für bestimmte Unregelmäßigkeiten nach 4.2. ^b Die Grenzwerte für die Unregelmäßigkeiten sind um 50 % gegenüber der Bewertungsgruppe D vergrößert.	

Tabelle 3 — Bewertungsmerkmale für den äußeren Befund an Kehlnähten ^a

Bewertungsgruppe nach dieser Norm	Bewertungsgruppe nach DIN EN ISO 5817 entspricht
1	B
2	C
3	D
4	D × 1,5 ^b
^a Abweichende Regelung für bestimmte Unregelmäßigkeiten nach 4.2. ^b Die Grenzwerte für die Unregelmäßigkeiten sind um 50 % gegenüber der Bewertungsgruppe D vergrößert.	

Tabelle 4 — Grenzwerte für die Nahtüberhöhung bei Kehlnähten

Bewertungsgruppe	Grenzwert
1	$h \leq 0,5 \text{ mm}$
2	$h \leq 0,5 + 0,05 \times b \leq 2 \text{ mm}$
3	$h \leq 0,5 + 0,10 \times b \leq 3,5 \text{ mm}$

5 Oberflächenrissprüfung

5.1 Verfahrenstechnik

Für die Oberflächenrissprüfung können die Magnetpulver- und die Eindringprüfung angewendet werden. Wenn die Magnetpulverprüfung anwendbar ist, sollte ihr der Vorzug gegeben werden.

Die Oberflächenrissprüfung wird auf beiden Nahtseiten durchgeführt, soweit diese zugänglich sind.

Magnetpulverprüfung (MT):

Dieses Prüfverfahren wird nach DIN EN 1290 angewendet. Die Magnetisierung mit Jochmagneten oder Kabel ist zu bevorzugen. Bei Verwendung von Aufsatzelektroden müssen Einbrandstellen beseitigt und nachgeprüft werden.

Eindringprüfung (PT):

Dieses Prüfverfahren wird nach DIN EN 571-1 angewendet.

5.2 Beurteilung von Prüfbefunden

Größere Anzeigen als 1 mm bei Anwendung der Magnetpulverprüfung und als 2 mm bei Anwendung der Eindringprüfung gelten als Risse oder Bindefehler und sind damit nach 3.5 unzulässig, sofern sie nicht eindeutig als Poren oder Schlackeneinschlüsse angesprochen werden können.

Für Poren und Schlackeneinschlüsse sind in den einzelnen Bewertungsgruppen die Grenzwerte nach DIN EN ISO 5817 in Verbindung mit den Tabellen 2 und 3 und den besonderen Regelungen nach 4.2 dieser Norm zu beachten.

6 Ultraschallprüfung

6.1 Verfahrenstechnik

Die Ultraschallprüfung (UT) ist nach DIN EN 1714 durchzuführen, sofern in dieser Norm nichts anderes bestimmt ist. Von DIN EN 1714 abweichende Regelungen bestehen insbesondere für die Prüfklassen und die ihnen zugeordneten Prüfbedingungen. Die UT ist nur an durchgeschweißten Stößen sinnvoll (siehe Tabelle 1).

ANMERKUNG Die UT sollte erst bei Wanddicken von mindestens 10 mm angewendet werden. Bei Wanddicken unter 15 mm muss im Allgemeinen mit einer verminderten Aussagefähigkeit gerechnet werden.

Nennwanddicken über 60 mm dürfen in Prüfbereichen von je 60 mm Dicke aufgeteilt werden. Die Aufteilung in Zonen erfolgt von beiden Oberflächen aus, wobei Überschneidungen auftreten können. Jede Zone wird beurteilt wie eine Schweißung im Dickenbereich zwischen 40 mm und 60 mm.

Die verfahrenstechnischen Anforderungen werden in drei Prüfklassen nach Tabelle 5 eingeteilt.