

Prüfbericht

Bau-Prüfnummer:

31 / 27

Gegenstand:

Brandprüfung an
Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt
mit Tragsystemen der Firma BAKS
und Kabeln der Firma Dätwyler
nach DIN 4102-12 : 1998-11

Auftraggeber:

BAKS
ul. Jagodne 5
PL-05-480 Karczew



Ausstellungsdatum:

30.11.2006

0 Inhaltsverzeichnis

1.	Beschreibung der geprüften Kabelanlagen.....	4
1.1	Kabeltragekonstruktion.....	4
1.1.1	Allgemeines	4
1.1.2	Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen aus verzinktem Stahl	4
1.1.3	Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen aus Edelstahl	5
1.1.4	Abhängekonstruktion mit Kabelleitern aus verzinktem Stahl.....	6
1.1.5	Abhängekonstruktion mit Kabelleitern aus Edelstahl	7
1.1.6	Bündelverlegung mit Sammelhaltern aus verzinktem Stahl oder Edelstahl an der Decke	8
1.2	Kabelbelegung	8
1.2.1	Abhängekonstruktion mit Rinnen und Leitern	8
1.2.2	Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke	9
2.	Prüfanordnung und –durchführung	10
3.	Prüfergebnisse und Beobachtungen.....	11
4.	Zusammenfassung der Prüfergebnisse	11
Anlagen:		
Anlage 1:	Zusammenstellung der Prüfergebnisse	12
Anlage 2:	Positionierung der Thermoelemente	17
Anlage 3:	Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum	20
Anlage 4:	Beobachtungen während der Brandprüfung	21
Anlage 5:	Kabelbelegung der Tragsysteme	22
Anlage 6:	Bildteil – Übersicht Einbau	26
Anlage 7:	Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm in Stahl verzinkt, Strecken 1b und 2b.....	27
Anlage 8:	Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm in Edelstahl, Strecken 1a und 2a	28
Anlage 9:	Bildteil –Bündelverlegungen an der Decke, Strecken 3a und 3b	29
Anlage 10:	Zeichnungsteil - Einbaumaße, Einbauzeichnungen.....	30
Anlage 11:	Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Deckenmontage von Rinnen und Leitern aus Stahl und Edelstahl	39

Anlage 12: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Rinnen aus Stahl und Edelstahl	43
Anlage 13: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Leitern aus Stahl und Edelstahl	47
Anlage 14: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei der Verlegeart Bündelverlegung mit Sammelhalter an der Decke	50



1 Beschreibung der geprüften Kabelanlagen

1.1 Kabeltragekonstruktion

1.1.1 Allgemeines

Der Auftraggeber

Firma BAKS, ul. Jagodne 5, PL-05-480 Karczew, Polen

führte mit dem Kabelhersteller Firma Dätwyler AG, Gotthardstr. 31, CH-6460 Altdorf, Schweiz Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt in folgenden Verlegearten aus:

- Verlegung auf Kabelrinne als Abhängekonstruktion
- Verlegung auf Kabelleiter als Abhängekonstruktion
- Verlegung mit Sammelhaltern „OZ“ und „OZE“ an der Decke

Alle drei Tragekonstruktionen wurden sowohl in verzinkter Stahlausführung als auch in Edelstahl geprüft.

Die konstruktiven Beschreibungen zu den einzelnen Kabeltragkonstruktionen sind den nachfolgenden Abschnitten 1.1.2 bis 1.1.6 bzw. den Anlagen 10 bis 14 zu entnehmen.

1.1.2 Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen aus verzinktem Stahl

Die Abhängekonstruktion mit Auslegern und Kabelrinnen der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestand im wesentlichen aus den, im Abstand von $a = 1500 \pm 10$ mm angeordneten, Hängestielen „WPCO“ mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WMCO400“ und der an den Auslegerspitzen zusätzlich angeordneten Abhängung durch Gewindestangen M 10 (Festigkeitsklasse 5.6). Die Befestigung der Gewindestange an der Auslegerspitze erfolgte mit Haltern „UPWO“. Die Befestigung der Gewindestangen an der Decke erfolgte mit Deckenhaltern „USOV“. Die Befestigung der Gewindestangen erfolgte ebenfalls im Abstand $a = 1500 \pm 10$ mm.



Die Befestigung der Hängestiele erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit vier Gewindestangen M 10. Die Befestigung der Deckenhalter außerhalb des Prüfstandes erfolgte mit einer Gewindestangen M 10.

Als Kabelauflage diente eine 400 mm breite Kabelrinnen „KCONP400H60“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Stahlblechdicke $t = 1,5$ und mit einem Lochanteil von 20 %.

Die Stoßstellen der Kabelrinnen wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LPONPH60“ ausgeführt. Die Schnittkanten der Rinnen wurden mit einem Verbindungsblech „BLON400“ abgedeckt. Das Verbindungsblech wurde mit zweimal acht Schrauben M 6 mit Rundkopf an jedem Rinnenende befestigt. Die Befestigung der Stoßstellenverbinder erfolgte mit je zweimal vier Schrauben M 6.

Die Rinnenenden (Schnittkanten) außerhalb des Brandraumes wurden mit Endblechen „BZKON400“ versehen, um Kabelbeschädigungen durch die Schnittkanten zu vermeiden.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen sind den Anlagen 6, 7, 10, 11 und 12 zu entnehmen.

1.1.3 Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen aus Edelstahl

Die Abhängekonstruktion mit Auslegern und Kabelrinnen der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestand im wesentlichen aus den, im Abstand von $a = 1500 \pm 10$ mm angeordneten, Hängestielen „WPCOE“ mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WMCO400E“ und der an den Auslegerspitzen zusätzlich angeordneten Abhängung durch Gewindestangen M 10 (Festigkeitsklasse 5.6). Die Befestigung der Gewindestange an der Auslegerspitze erfolgte mit Haltern „UPWOE“. Die Befestigung der Gewindestangen an der Decke erfolgte mit Deckenhaltern „USOVE“. Die Befestigung der Gewindestangen erfolgte ebenfalls im Abstand $a = 1500 \pm 10$ mm.



Die Befestigung der Hängestiele erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit vier Gewindestangen M 10. Die Befestigung der Deckenhalter außerhalb des Prüfstandes erfolgte mit einer Gewindestangen M 10.

Als Kabelaufgabe diente eine 400 mm breite Kabelrinnen „KCONP400H60E“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Edelstahlblechdicke $t = 1,5$ und mit einem Lochanteil von 20 %.

Die Stoßstellen der Kabelrinnen wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LPONPH60E“ ausgeführt. Die Schnittkanten der Rinnen wurden mit einem Verbindungsblech „BLON400E“ abgedeckt. Das Verbindungsblech wurde mit zweimal acht Schrauben M 6 mit Rundkopf an jedem Rinnenende befestigt. Die Befestigung der Stoßstellenverbinder erfolgte mit je zweimal vier Schrauben M 6.

Die Rinnenenden (Schnittkanten) außerhalb des Brandraumes wurden mit Endblechen „BZKON400E“ versehen, um Kabelbeschädigungen durch die Schnittkanten zu vermeiden.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen sind den Anlagen 6, 8, 10, 11 und 12 zu entnehmen.

1.1.4 Abhängekonstruktion mit Kabelleitern aus verzinktem Stahl

Die Abhängekonstruktion mit Auslegern und Kabelleitern der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestanden im wesentlichen aus den, im Abstand von $a = 1500 \pm 10$ mm angeordneten, Hängestielen „WPCO“ mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WMCO400“ und der an den Auslegerspitzen zusätzlich angeordneten Abhängung durch Gewindestangen M 10 (Festigkeitsklasse 5.6). Die Befestigung der Gewindestange an der Auslegerspitze erfolgte mit Haltern „UPWO“. Die Befestigung der Gewindestangen an der Decke erfolgte mit Deckenhaltern „USOV“. Die Befestigung der Gewindestangen erfolgte ebenfalls im Abstand $a = 1500 \pm 10$ mm.

Die Befestigung der Hängestiele erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit vier Gewindestangen M 10. Die Befestigung der Deckenhalter außerhalb des Prüfstandes erfolgte mit einer Gewindestangen M 10.



Als Kabelaufgabe diente eine 400 mm breite Kabelleiter „DGONP400H60“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Stahlblechdicke $t = 1,5$ und mit einem Sprossenabstand von 150 mm.

Die Stoßstellen der Kabelleitern wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LDONCH60“ ausgeführt. Jeder Stoßstellenverbinder wurde mit insgesamt vier Schrauben M 8 (seitlich) und zwei Schrauben M 6 (unten) befestigt.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion sind den Anlagen 6, 7, 10, 11 und 13 zu entnehmen.

1.1.5 Abhängekonstruktion mit Kabelleitern aus Edelstahl

Die Abhängekonstruktion mit Auslegern und Kabelleitern der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestanden im wesentlichen aus den, im Abstand von $a = 1500 \pm 10$ mm angeordneten, Hängestielen „WPCOE“ mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WMCO400E“ und der an den Auslegerspitzen zusätzlich angeordneten Abhängung durch Gewindestangen M 10 (Festigkeitsklasse 5.6). Die Befestigung der Gewindestange an der Auslegerspitze erfolgte mit Haltern „UPWOE“. Die Befestigung der Gewindestangen an der Decke erfolgte mit Deckenhaltern „USOVE“. Die Befestigung der Gewindestangen erfolgte ebenfalls im Abstand $a = 1500 \pm 10$ mm.

Die Befestigung der Hängestiele erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit vier Gewindestangen M 10. Die Befestigung der Deckenhalter außerhalb des Prüfstandes erfolgte mit einer Gewindestangen M 10.

Als Kabelaufgabe diente eine 400 mm breite Kabelleiter „DGONP400H60E“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Edelstahlblechdicke $t = 1,5$ und mit einem Sprossenabstand von 150 mm.

Die Stoßstellen der Kabelleitern wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LDONCH60E“ ausgeführt. Jeder Stoßstellenverbinder wurde mit insgesamt vier Schrauben M 8 (seitlich) und zwei Schrauben M 6 (unten) befestigt.



Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion sind den Anlagen 6, 8, 10, 11 und 13 zu entnehmen.

1.1.6 Bündelverlegung mit Sammelhaltern aus verzinktem Stahl oder Edelstahl an der Decke

Die Sonderkonstruktion Bündelverlegung mit Sammelhaltern erfolgte mit Sammelhaltern „OZ“ bzw. „OZE“ der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew.

Die Sammelhalter „OZ“ sind Halterungen aus 1,5 mm starkem, profilierten sendzimir-verzinktem Stahlblech. Die Sammelhalter „OZE“ sind Halterungen aus 1,5 mm starkem, profilierten Edelstahlblech.

Die Deckenbefestigung der Sammelhalter erfolgte in einem Abstand $a = 600 \pm 10$ mm.

Die Deckenverankerung der Gewindestangen M 6 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke sind den Anlagen 6, 9, 10 und 14 zu entnehmen.

1.2 Kabelbelegung

1.2.1 Abhängekonstruktion mit Rinnen und Leitern

Die Kabelbelegung bei der in den Abschnitten 1.1.3 bis 1.1.5 genannten Verlegearten erfolgte mit Starkstromkabeln der Firma Dätwyler AG, CH-6460 Altdorf, Schweiz, nach DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt (siehe Anlagen 1 und 5).



Die Kabelbelegung mit Fernmeldekabeln bei den in den Abschnitten 1.1.2 und 1.1.4 genannten Verlegearten erfolgte nach DIN 4102 - 12, Abschnitt 7.3.3.2, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern gleicher Bauart mit der kleinsten vom Auftraggeber angegebenen zulässigen Ader- bzw. Paarzahl der Firma Dätwyler AG, CH-6460 Altdorf, Schweiz (siehe Anlagen 1 und 5).

Verbindungselemente wie Muffen, Abzweige u.ä. gem. DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.5, Ausgabe 11/1998, wurden nicht mitgeprüft.

Die Kabelrinnen wurden nach Angaben des Auftraggebers so belastet, dass eine maximale Belastung pro Kabelrinne infolge Kabelgewicht und Ersatzlast von 20 kg/m vorhanden war.

Die Befestigung der Kabel auf den Kabelrinnen erfolgte nach DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 mit Metallschellen unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien.

Die Kabelleitern wurden nach Angaben des Auftraggebers so belastet, dass eine maximale Belastung pro Kabelleiter infolge Kabelgewicht und Ersatzlast von 20 kg/m vorhanden war.

Die Befestigung der Kabel auf den Kabelleitern erfolgte nach DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 mit Metallschellen („Bügelschellen“) unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien.

1.2.2 Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke

Die Kabelbelegung bei den in Abschnitt 1.1.6 genannten Verlegeart erfolgte mit Starkstromkabeln der Firma Dätwyler AG, CH-6460 Altdorf, Schweiz, nach DIN 4102-12 Ausgabe 11/1998, Abschnitt 7.3.3.1 mit je zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 50 mm² (siehe Anlagen 1 und 5).

Verbindungselemente wie Muffen, Abzweige u.ä. gem. DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.5, Ausgabe 11/1998, wurden nicht mitgeprüft.



Die mit kleinen Kabelquerschnitten geprüften Sammelhalterungen wurden mit Zusatzkabeln belastet, so dass eine maximale Belastung der Sammelhalter infolge Kabelgewicht von 3,0 kg/m vorhanden war. Als Ersatzlast wurden je Belegung 10 bzw. 11 weitere Kabel gleichen Querschnitts wie die Probekörper eingebaut (siehe Anlagen 6 und 9).

Die Ersatzlast-Kabel wurden über den Probekörpern angeordnet, so dass letztere durch die Ersatzlast belastet wurden.

Die Bündelverlegung der Kabel mit Sammelhaltern erfolgte nach DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien.

2 Prüfanordnung und -durchführung

Fachkräfte des Auftraggebers bauten die in Abschnitt 1 beschriebenen Kabelanlagen in die Brandkammer mit einer Grundfläche Länge x Breite von 3,5 m x 2,0 m und einer lichten Höhe von 2,5 m ein. Die Lage der einzelnen Probekörper zeigt Anlage 5.

Die Brandprüfung wurde am 22.09.2006 durchgeführt.

An die Kabel wurde entsprechend DIN VDE 0472 Teil 814 1991-01 Spannungen von 400 V (Starkstromkabel) bzw. 110 V (Fernmeldekabel) angelegt und während der Brandprüfung auf Kurzschluss gemäß DIN 4102 - 12, Bild 4, Ausgabe 11/1998 überwacht.

Auf eine ständige Überprüfung des Stromdurchgangs (Leiterbruch) während der Brandprüfung wurde bei Starkstromkabeln verzichtet, da auf der Grundlage vorliegender Prüferfahrungen von Materialprüfanstalten ein zeitlicher Unterschied zwischen Kurzschluss und Unterbrechung des Stromflusses bei Kabeln mit einem Leiterquerschnitt über 1,5 mm² nicht festgestellt werden konnte bzw. das Versagen als erstes immer über einen Kurzschluss eingetreten ist. Die Überwachung auf Kabelbruch (Unterbrechung) der Kabel mit einem Querschnitt von 1,5 mm² erfolgte unmittelbar zu den Bewertungszeiten 30, 60 und 90 Minuten mit Hilfe eines Handmessgerätes. Fernmeldekabel mit Leiterquerschnitten von 0,5 mm² (Durchmesser 0,8 mm) wurden auf Leiterbruch ständig überwacht.



Die Brandkammer wurde nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102 - 2, Ausgabe 09/1977 beflammt.

Die Darstellung der Prüfeinrichtung sowie die Lage der Brandraum – Temperaturmessstellen zeigt die Anlage 2.

3 Prüfergebnisse und Beobachtungen

Die während der Brandprüfung ermittelten Temperaturen in der Brandkammer sind der Anlage 3 zu entnehmen. Die Vorgaben der ETK nach DIN 4102 - 2, Ausgabe 09/1977 wurden eingehalten.

Für die Leiterquerschnittstemperaturen der Kabel zum Zeitpunkt des Funktionsverlustes sind näherungsweise die Brandraumtemperaturen anzusetzen.

Die Beobachtungen während der Brandprüfung sind aus der Anlage 4 ersichtlich. Der Zustand der Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt vor und nach der Brandprüfung ist in den Anlagen 6 bis 9 dargestellt.

4 Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Am 22.09.2006 wurde zur Beurteilung des Funktionserhaltes eine Brandprüfung an Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt gemäß DIN 4102 - 12, Ausgabe 11/1998 durchgeführt. In der folgenden Anlage 1 sind die Prüfergebnisse hinsichtlich der Kabelbauart, des Zeitpunktes des Funktionsverlustes gemäß DIN 4102 - 12, Ausgabe 11/1998 zusammengefasst.

Der Leiter des Prüflabors

Forit

Dr. Foit



Der Sachbearbeiter

Schillberger

Schillegger

Dortmund, den 30.11.2006

Anlage 1: Zusammenstellung der Prüfergebnisse

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1a: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	1b: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	2a: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	2b: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	3a: Bündel in Sammelhalter OZE an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Edelstahl			
	3b: Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a ≤ 600 mm bei 3,0 kg/m aus Stahl verzinkt			
Dätwyler (N)HXH FE 180 E 90 VDE-Reg.-Nr. 7780	1a	4 x 1,5 mm ²	5	--
			6	--

1) Kabelhersteller: Firma Dätwyler AG, Gotthardstr. 31, CH-6460 Altdorf, Schweiz;
Gutachten mit Fertigungsüberwachung Ausweis-Nr. 40004684

2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 6): BAKS, ul. Jagodne 5,
PL-05-480 Karczew, Polen



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1a: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	2a: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = ≤ 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	2b: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	3a: Bündel in Sammelhalter OZE an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Edelstahl			
	3b: Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Stahl verzinkt			
Dätwyler (N)HXCH FE 180 E 90 VDE-Reg. Nr. 7780	2b	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	1	87:28
			2	89:14
	1a	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	3	66:34
			4	86:18
	2a	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	7	88:18
			8	85:42
	3b	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	9	37:54
			10	29:52
		4 x 50 / 25 mm ²	11	--
			12	--
	3a	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	17	28:27
			18	30:09
		4 x 50 / 25 mm ²	19	85:37
			20	--

1) Kabelhersteller: Firma Dätwyler AG, Gotthardstr. 31, CH-6460 Altdorf, Schweiz;
Gutachten mit Fertigungsüberwachung Ausweis-Nr. 40004684

2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 8): BAKS, ul Jagodne 5,
PL-05-480 Karczew, Polen

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1a: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	1b: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	2a: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	2b: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	3a: Bündel in Sammelhalter OZE an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Edelstahl			
	3b: Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Stahl verzinkt			
Dätwyler (N)HXCH FE 180 E 30 – E 60 VDE-Reg. Nr. 7780	3b	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	13	--
			14	--
		4 x 50 / 25 mm ²	15	77:11
			16	66:38

1) Kabelhersteller: Firma Dätwyler AG, Gotthardstr. 31, CH-6460 Altdorf, Schweiz;
Gutachten mit Fertigungsüberwachung Ausweis-Nr. 40004684

2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 8): BAKS, ul. Jagodne 5,
PL-05-480 Karczew, Polen



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1a: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	1b: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	2a: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	2b: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	3a: Bündel in Sammelhalter OZE an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Edelstahl			
	3b: Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Stahl verzinkt			
Dätwyler JE-H(St)H...Bd FE 180 / E 30 – E 90 VDE Reg. Nr. 9361	1b	2 x 2 x 0,8 mm	25	--
			26	--
	2b		29	38:03
			30	39:37

1) Kabelhersteller: Firma Dätwyler AG, Gotthardstr. 31, CH-6460 Altdorf, Schweiz;
Gutachten mit Fertigungsüberwachung Ausweis-Nr. 93790

2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 8): BAKS, ul. Jagodne 5,
PL-05-480 Karczew, Polen



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1a: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	1b: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	2a: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Edelstahl			
	2b: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m aus Stahl verzinkt			
	3a: Bündel in Sammelhalter OZE an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Edelstahl			
	3b: Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 3,0 kg/m aus Stahl verzinkt			
Dätwyler JE-H(St)HRH...Bd FE 180 / E 30 – E 90 VDE Reg. Nr. 9361 (Innenkabel)	1b	2 x 2 x 0,8 mm	27	--
			28	37:16

- 1) Kabelhersteller: Firma Dätwyler AG, Gotthardstr. 31, CH-6460 Altdorf, Schweiz;
Gutachten mit Fertigungsüberwachung Ausweis-Nr. 93790
- 2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 8): BAKS, ul. Jagodne 5,
PL-05-480 Karczew, Polen



Anlage 2: Positionierung der Thermoelemente

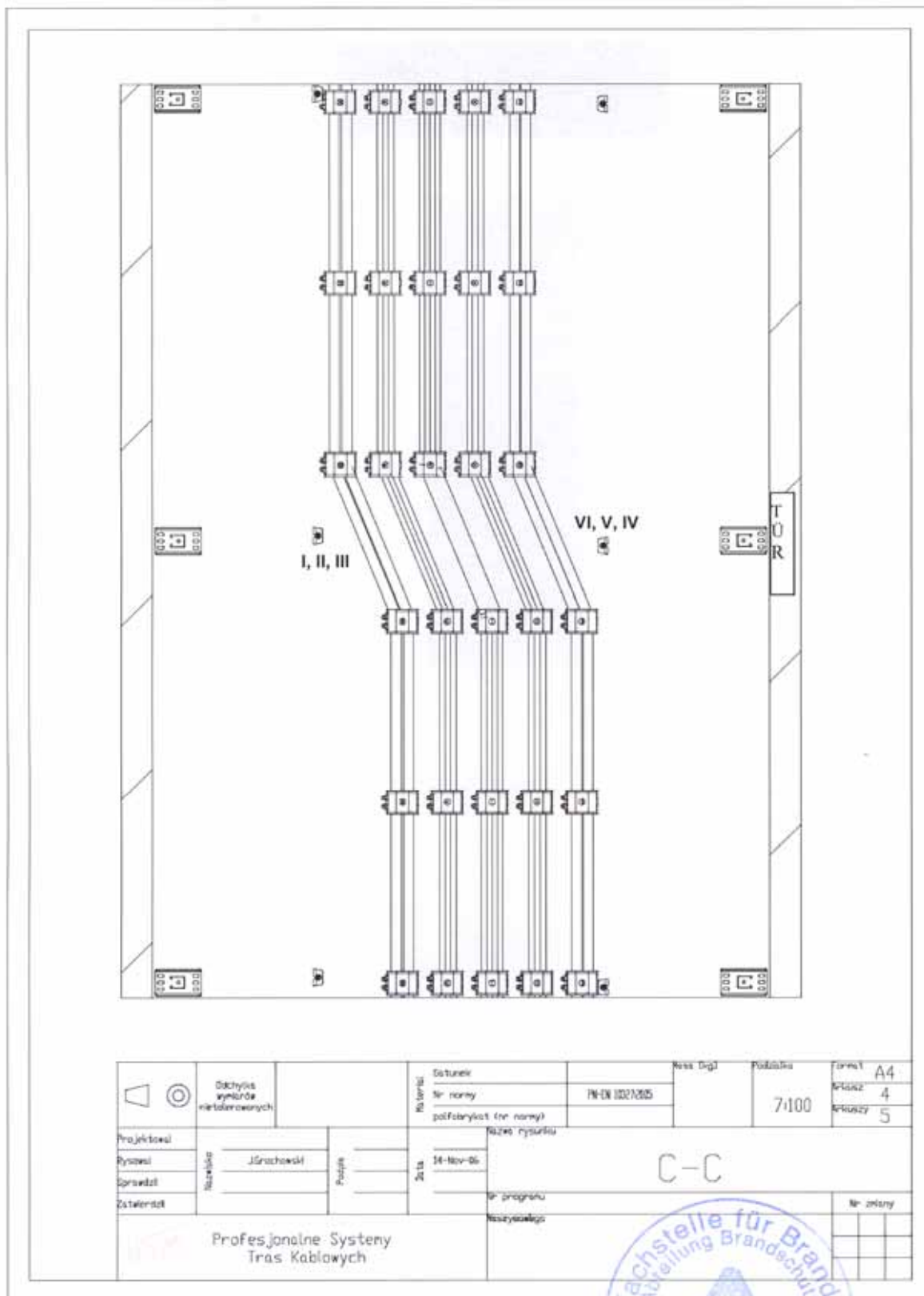


Bild A2.1: Lage der Thermoelemente im Grundriss



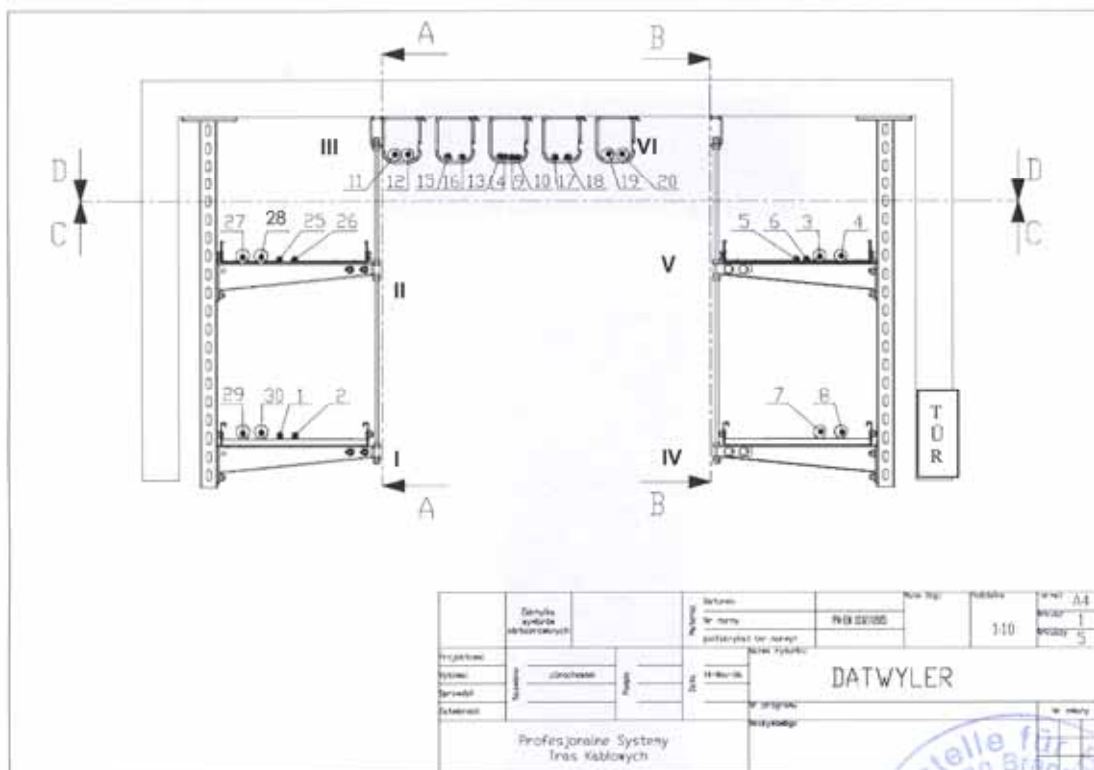


Bild A2.2: Lage der Thermoelemente im Querschnitt

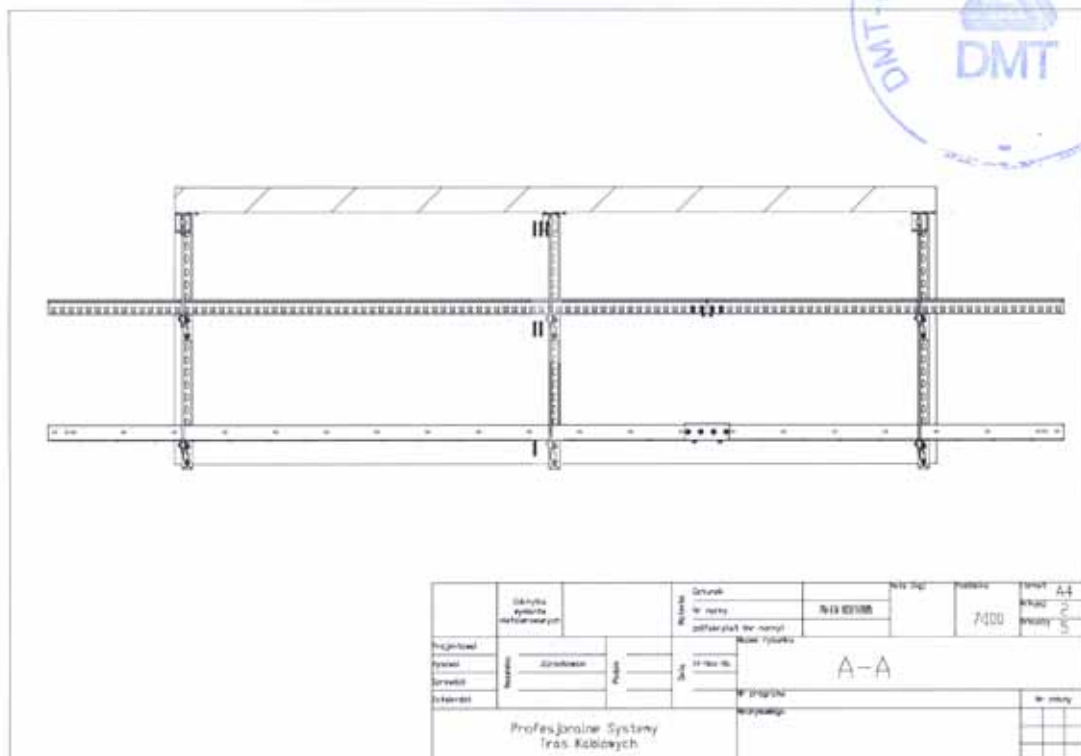


Bild A2.3: Lage der Thermoelemente I bis III im Längsschnitt

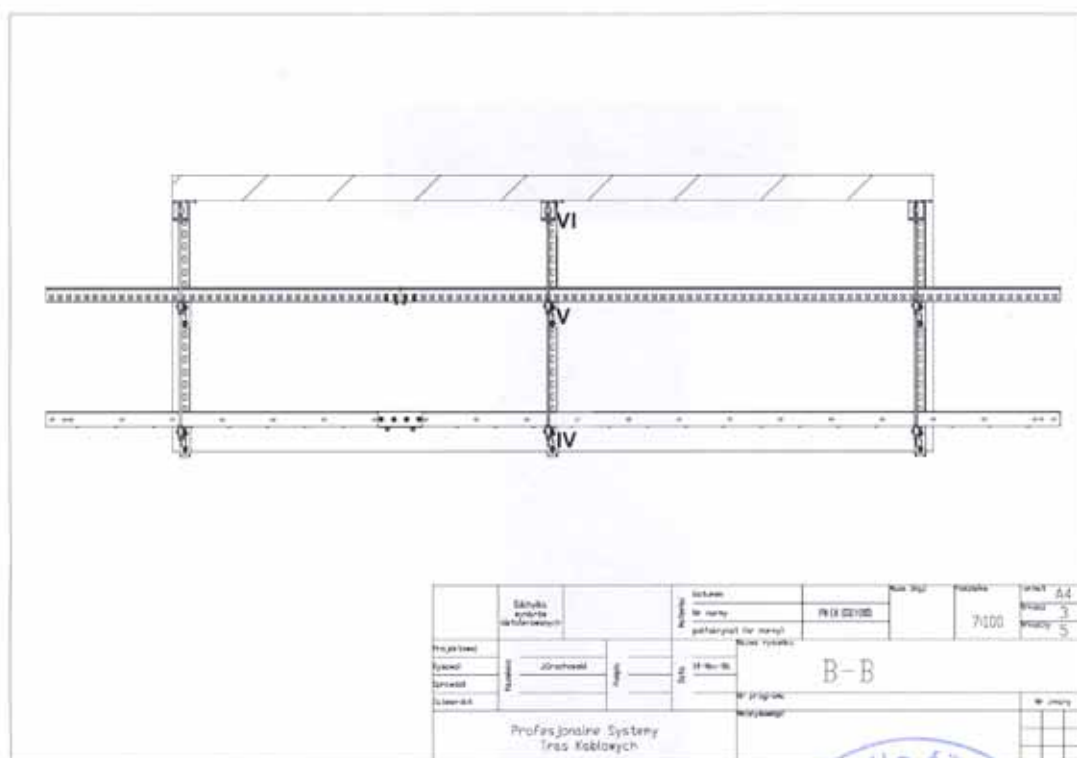


Bild A2.4: Lage der Thermoelemente IV bis VI im Längsschnitt



Anlage 3: Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum

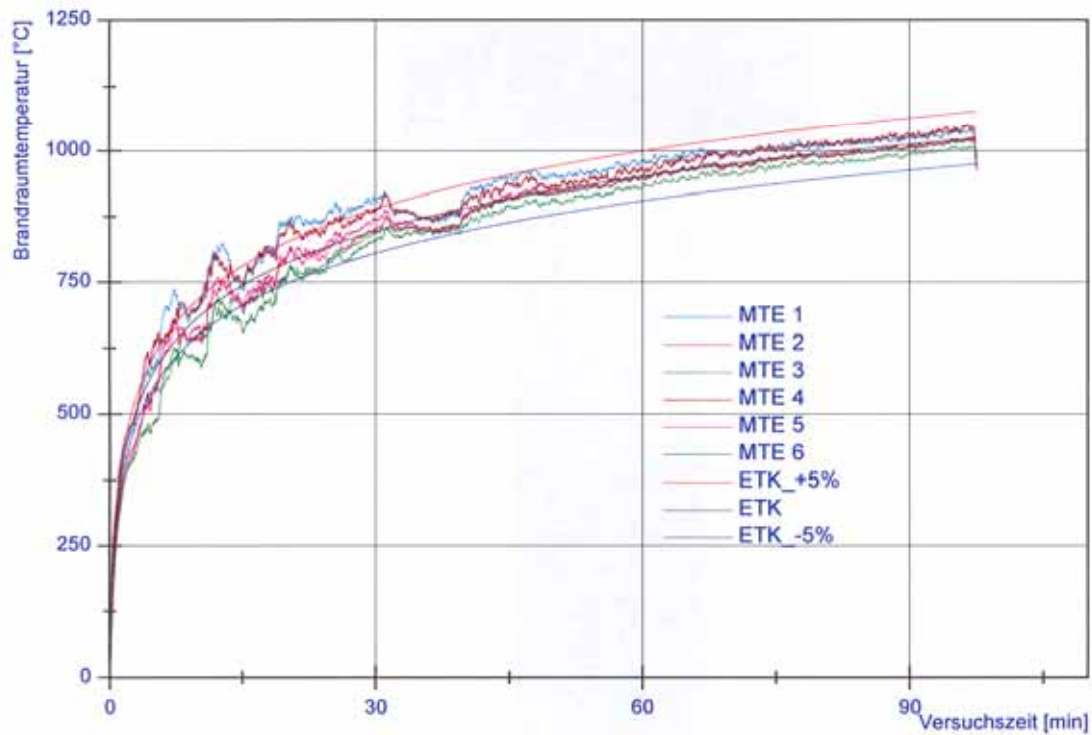


Bild A3.1: Temperaturverteilung im Brandraum, ETK und 5%-Toleranz

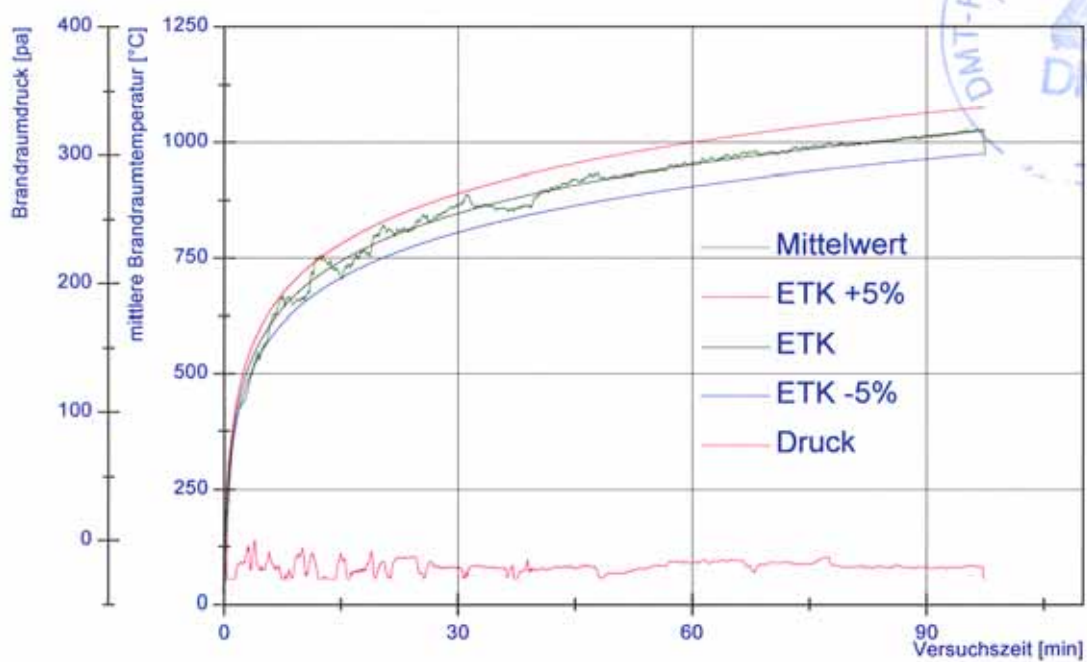


Bild A3.2: Mittlerer Temperaturverlauf mit ETK und 5%-Toleranz und Druck im Brandraum

Anlage 4: Beobachtungen während der Brandprüfung

Versuchszeit [min]	Beobachtung
3	Schwärzung der Kabel auf den Leitern
5	Abfallen der Kabelmäntel
7	Rauchentwicklung, Deckenverlegung nicht mehr erkennbar
9	Wasserfreisetzung bei den Fernmeldekabeln außerhalb des Brandraumes
10	beginnende Rauchentwicklung
14	Kabel an der Decke brennen
21	zunehmende Rauchentwicklung
28	starke Rauchentwicklung, keine Sicht mehr auf Leitern
33	Wasserfreisetzung an Kabeln außerhalb des Brandraumes, Leitern wieder sichtbar
36	Rinnen wieder sichtbar
37	gute Sicht
42	leichte Verformung an den verzinkten Kabeltragsystemen Rinne und Leiter
97	Versuchsende



Anlage 5: Kabelbelegung der Tragsysteme

Verlegearten:

Verlegeart gem. Anhang 1	Art	Befestigung	Verlege- abstand	Last
1a	Rinne, B = 400 mm	Abhängekonstruktion, Edelstahl	1.500 mm	20 kg / m
1b	Rinne, B = 400 mm	Abhängekonstruktion, Stahl verzinkt	1.500 mm	20 kg / m
2a	Leiter, B = 400 mm	Abhängekonstruktion, Edelstahl	1.500 mm	20 kg / m
2b	Leiter, B = 400 mm	Abhängekonstruktion, Stahl verzinkt	1.500 mm	20 kg / m
3a	Bündelverlegung	Sammelhalter Typ OZE, Edelstahl	600 mm	3 kg / m
3b	Bündelverlegung	Sammelhalter Typ OZ, Stahl verzinkt	600 mm	3 kg / m

Material: Edelstahl, Werkstoffnummer 1.4301, X5CrNi1810 (DIN 17440:1985)
bzw. Stahl sendzimirverzinkt DX 51 + Z 275 (DIN EN 10327:2004-09)



Kabelbelegung Starkstromkabel (400 V):

Kabel Nr.	Kabel-Typ	Aderzahl / Querschnitt	Verlegeart *)	Verlegeart gem. Anhang 1
1	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Leiter, verzinkt	2b
2	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Leiter, verzinkt	2b
3	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Rinne, Edelstahl	1a
4	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Rinne, Edelstahl	1a
5	(N)HXH E 90	4 x 1,5	Rinne, Edelstahl	1a
6	(N)HXH E 90	4 x 1,5	Rinne, Edelstahl	1a
7	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Leiter, Edelstahl	2a
8	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Leiter, Edelstahl	2a
9	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Bündel, verzinkt	3b
10	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Bündel, verzinkt	3b
11	(N)HXCH E 90	4 x 50/25	Bündel, verzinkt	3b
12	(N)HXCH E 90	4 x 50/25	Bündel, verzinkt	3b
13	(N)HXCH E 30 – E 60	4 x 1,5/1,5	Bündel, verzinkt	3b
14	(N)HXCH E 30 – E 60	4 x 1,5/1,5	Bündel, verzinkt	3b
15	(N)HXCH E 30 – E 60	4 x 50/25	Bündel, verzinkt	3b
16	(N)HXCH E 30 – E 60	4 x 50/25	Bündel, verzinkt	3b
17	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Bündel, Edelstahl	3a
18	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Bündel, Edelstahl	3a
19	(N)HXCH E 90	4 x 50/25	Bündel, Edelstahl	3a
20	(N)HXCH E 90	4 x 50/25	Bündel, Edelstahl	3a

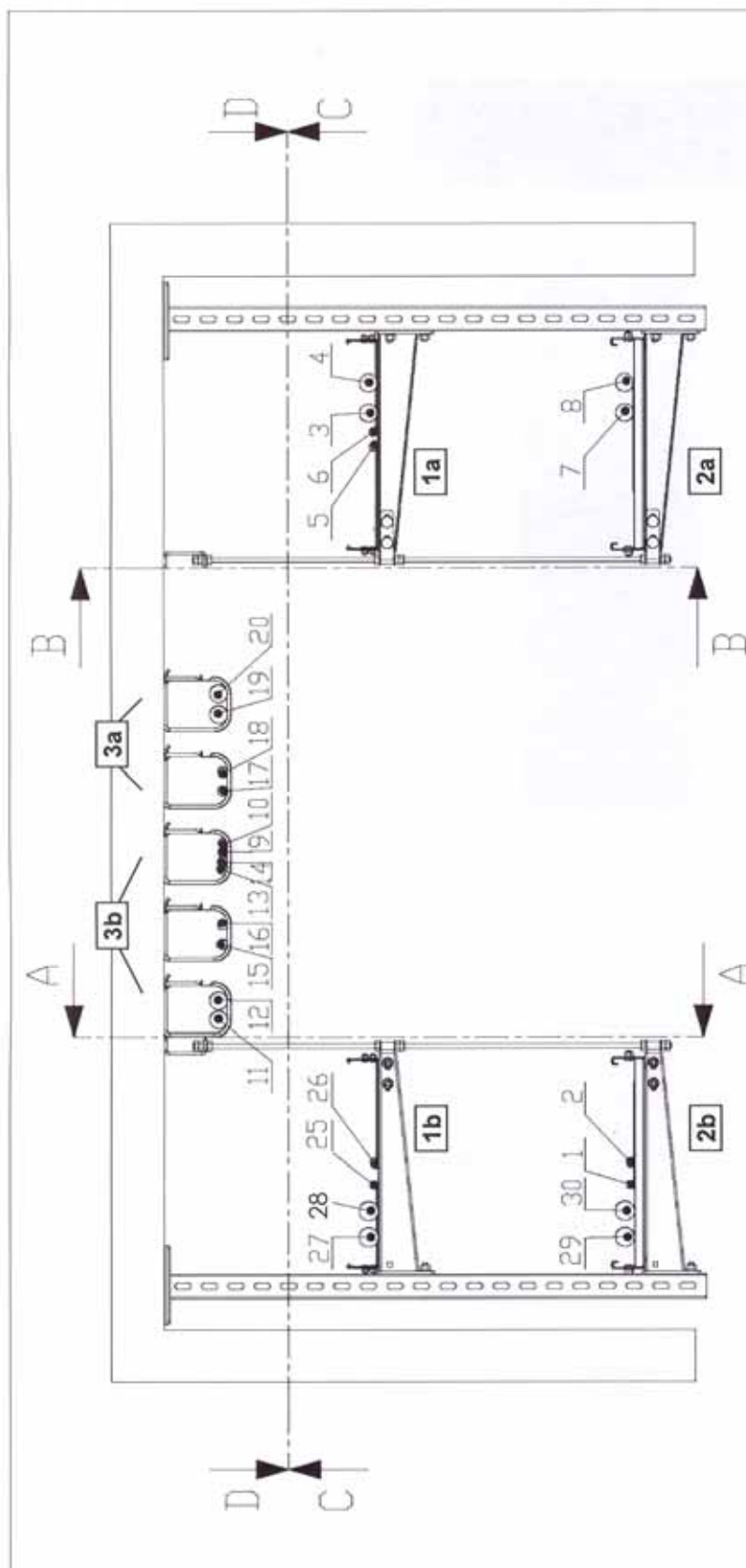
*) Verlegearten: Bündel verzinkt = Sammelhalter OZ
Bündel Edelstahl = Sammelhalter OZE



Kabelbelegung Fernmeldekabel (110 V):

Kabel Nr.	Kabel-Typ	Aderzahl / Querschnitt	Verlegeart	Verlegeart Nr.
25	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Rinne, verzinkt	1b
26	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Rinne, verzinkt	1b
27	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Rinne, verzinkt	1b
28	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Rinne, verzinkt	1b
29	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Leiter, verzinkt	2b
30	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Leiter, verzinkt	2b



[illegible]

Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau



Bild A6.1: rechte Ofenwand zugemauert



Bild A6.2 und A6.3: Blick auf die linke und rechte Ofenwand von innen



**Anlage 7: Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm
in Stahl verzinkt, Strecken 1b und 2b**



Bild A7.1 und A7.2: Abhängekonstruktion vor dem Versuch, Blick nach links und rechts



Bild A7.3 und A7.4: Wandauslegerverlegung nach dem Versuch, Blick nach links und rechts



Bild A7.5: Stoßstelle Leiter 400 mm, innen



**Anlage 8: Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm
in Edelstahl, Strecken 1a und 2a**

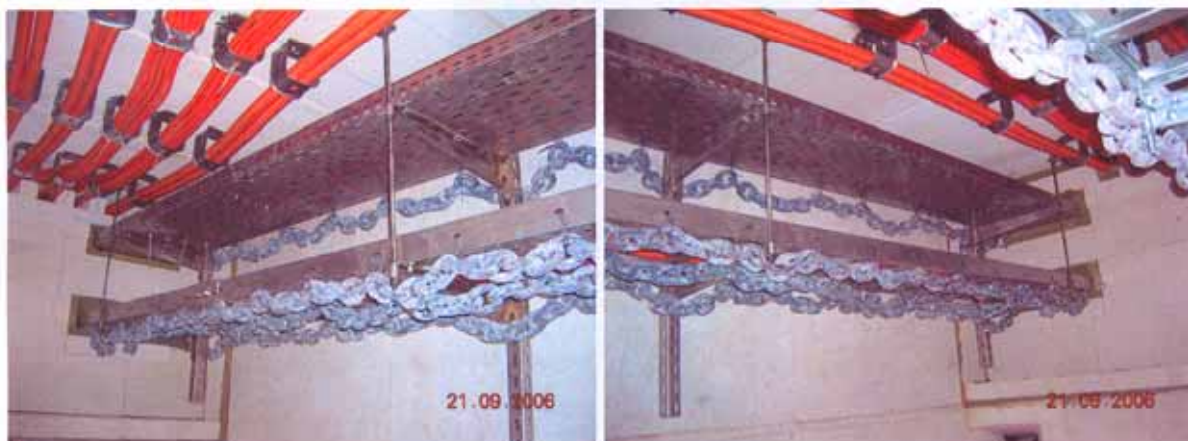


Bild A8.1 und A8.2: Abhängekonstruktionen vor dem Versuch, Blick von links und rechts



Bild A8.3 und A8.4: Abhängekonstruktionen nach dem Versuch, Blick nach links und rechts

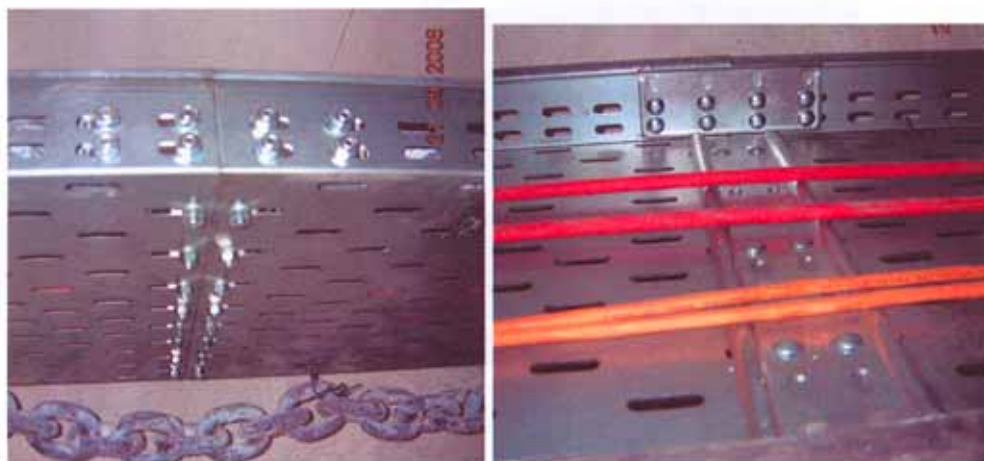


Bild A8.5 und A8.6: Stoßstelle Rinne 400 mm außen und innen

Anlage 9: Bildteil – Bündelverlegungen an der Decke, Strecken 3a und 3b

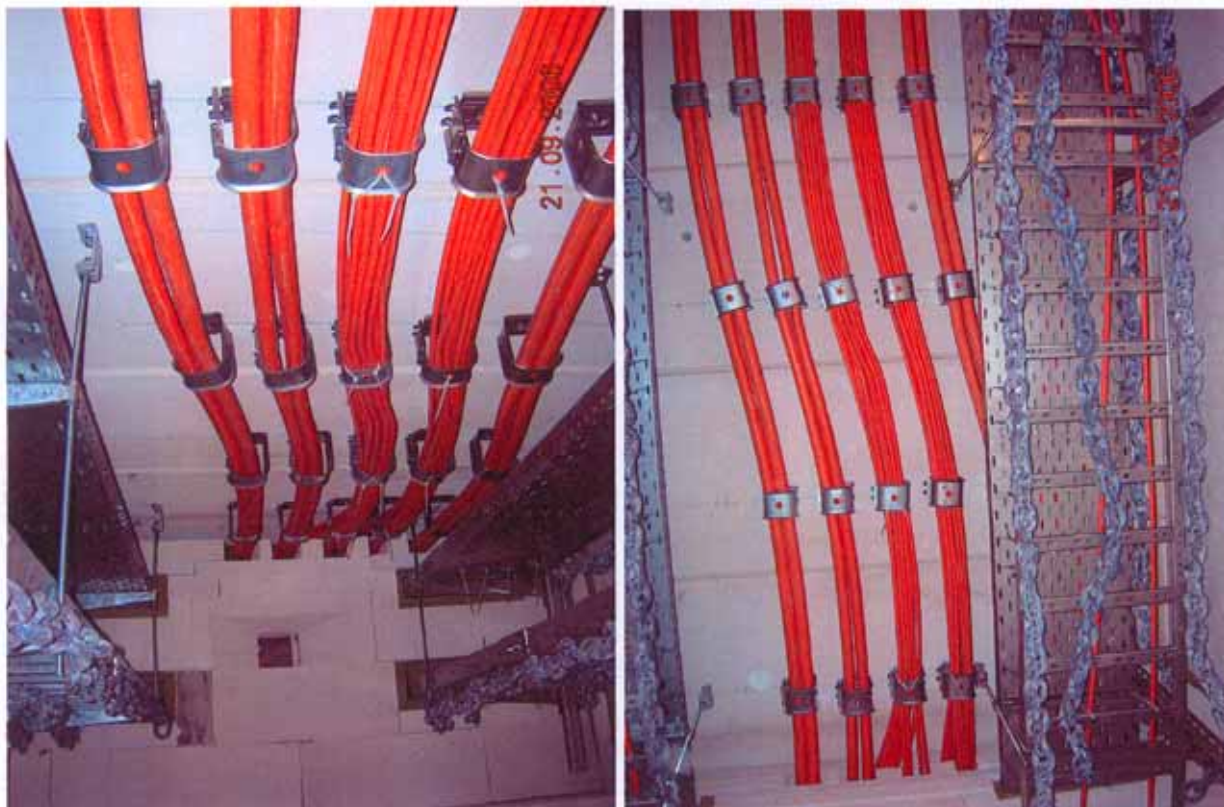


Bild A9.1 und A9.2: Deckenverlegung mit Sammelhalterungen,
Blick auf die rechte Ofenwand und an die Decke

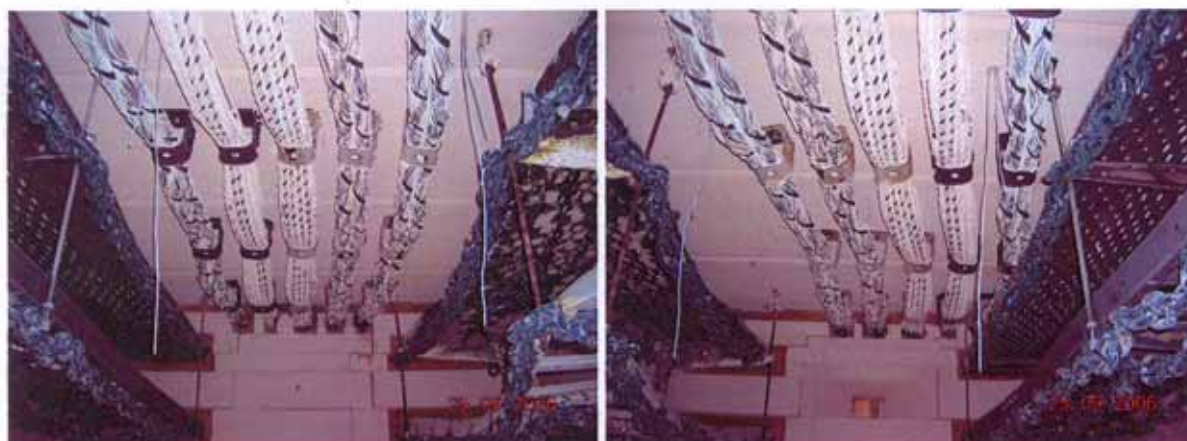


Bild A9.3 und A9.4: Deckenverlegung mit Sammelhalterungen, Blick auf die
linke und rechte Ofenwand nach dem Versuch

Anlage 10: Zeichnungsteil – Einbaumaße, Einbauzeichnungen

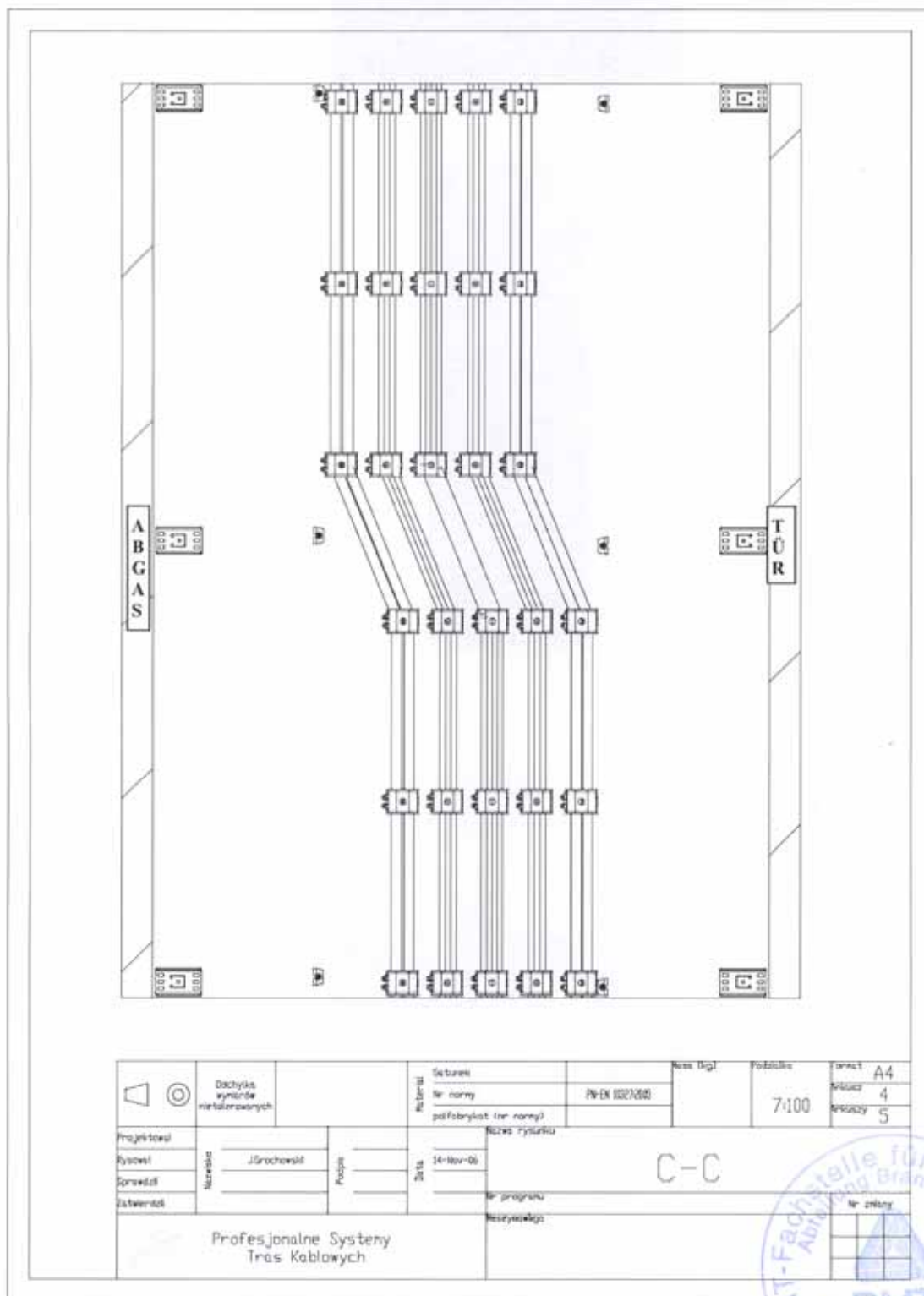


Bild A10.1: Grundriss der montierten Tragsysteme

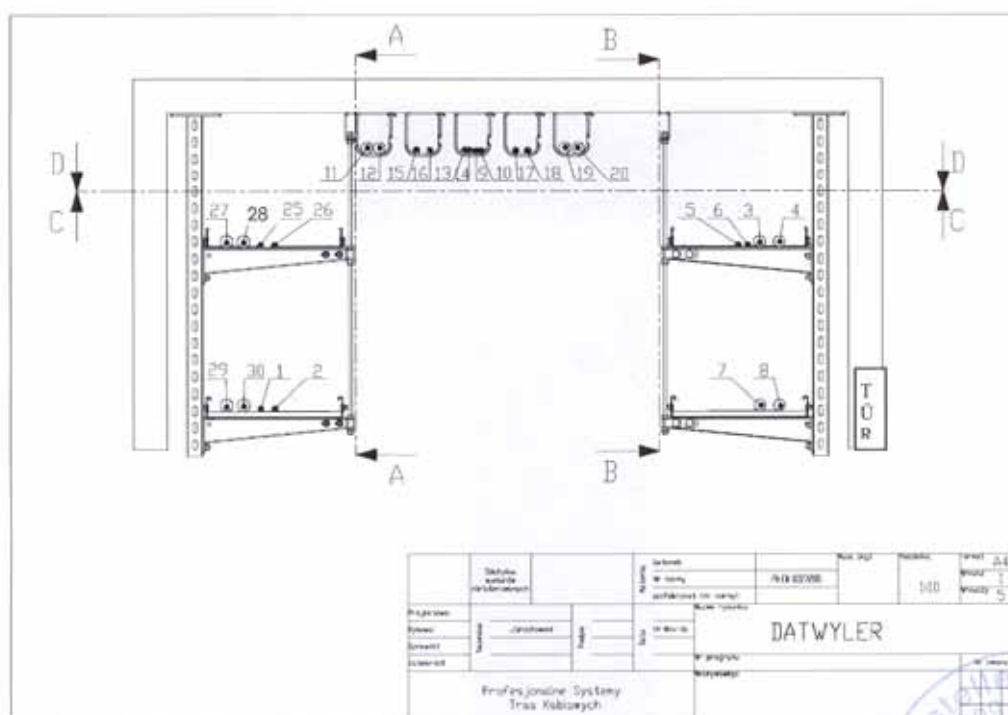


Bild A10.2: Querschnitt durch die Anordnung

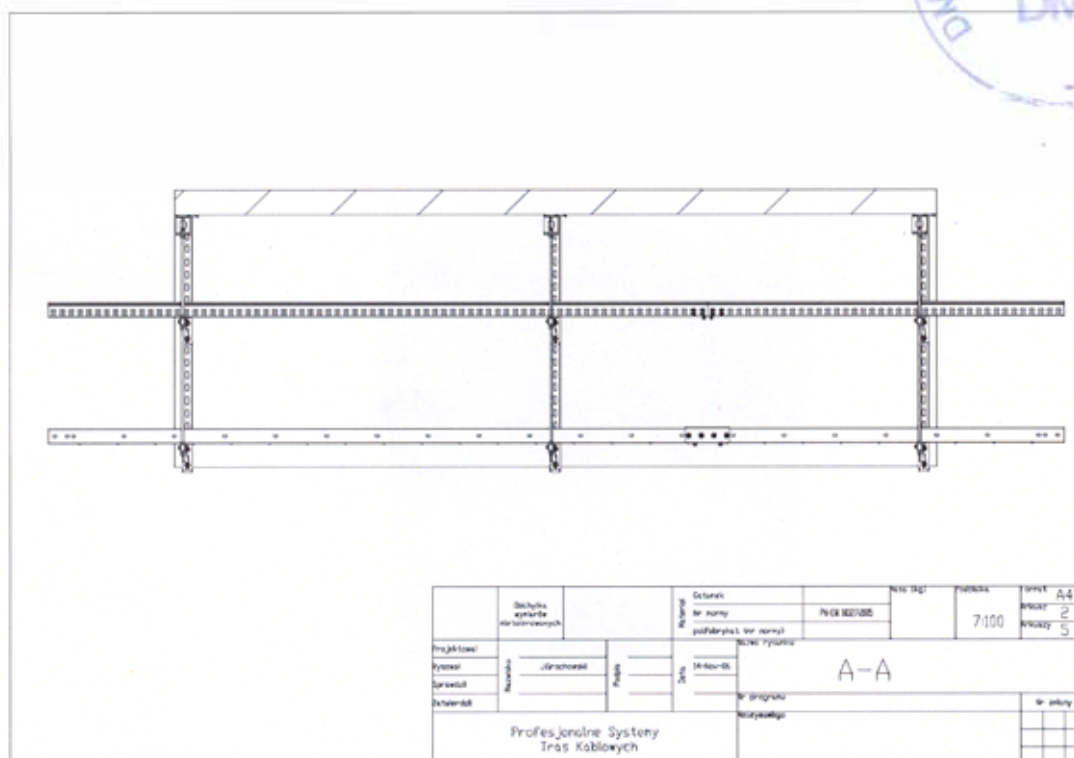


Bild A10.3: Längsschnitt mit Blick auf die Deckenbefestigung der Trassen

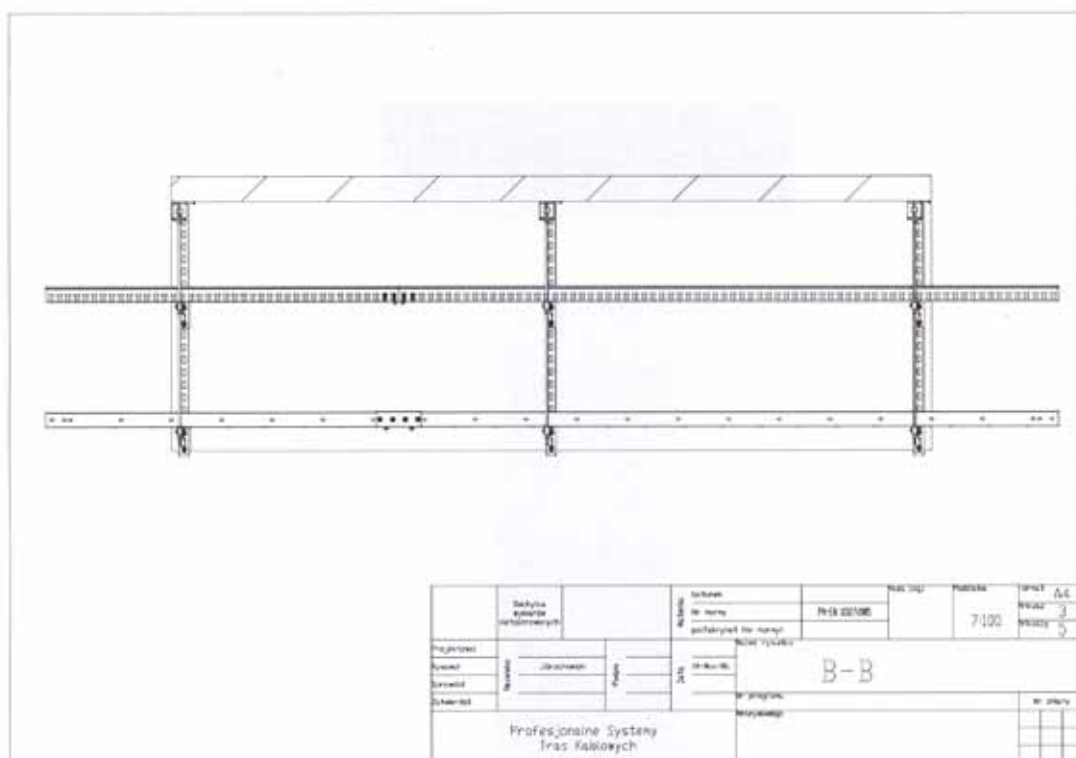


Bild A10.4: Längsschnitt mit Blick auf die Simulation der Wandbefestigung der Trassen



**Zeichnungen zur Erstellung einer Abhängekonstruktion für die Rinne mit 400 mm
Breite und eines Rinnenstoßes in Stahl bzw. Edelstahl**

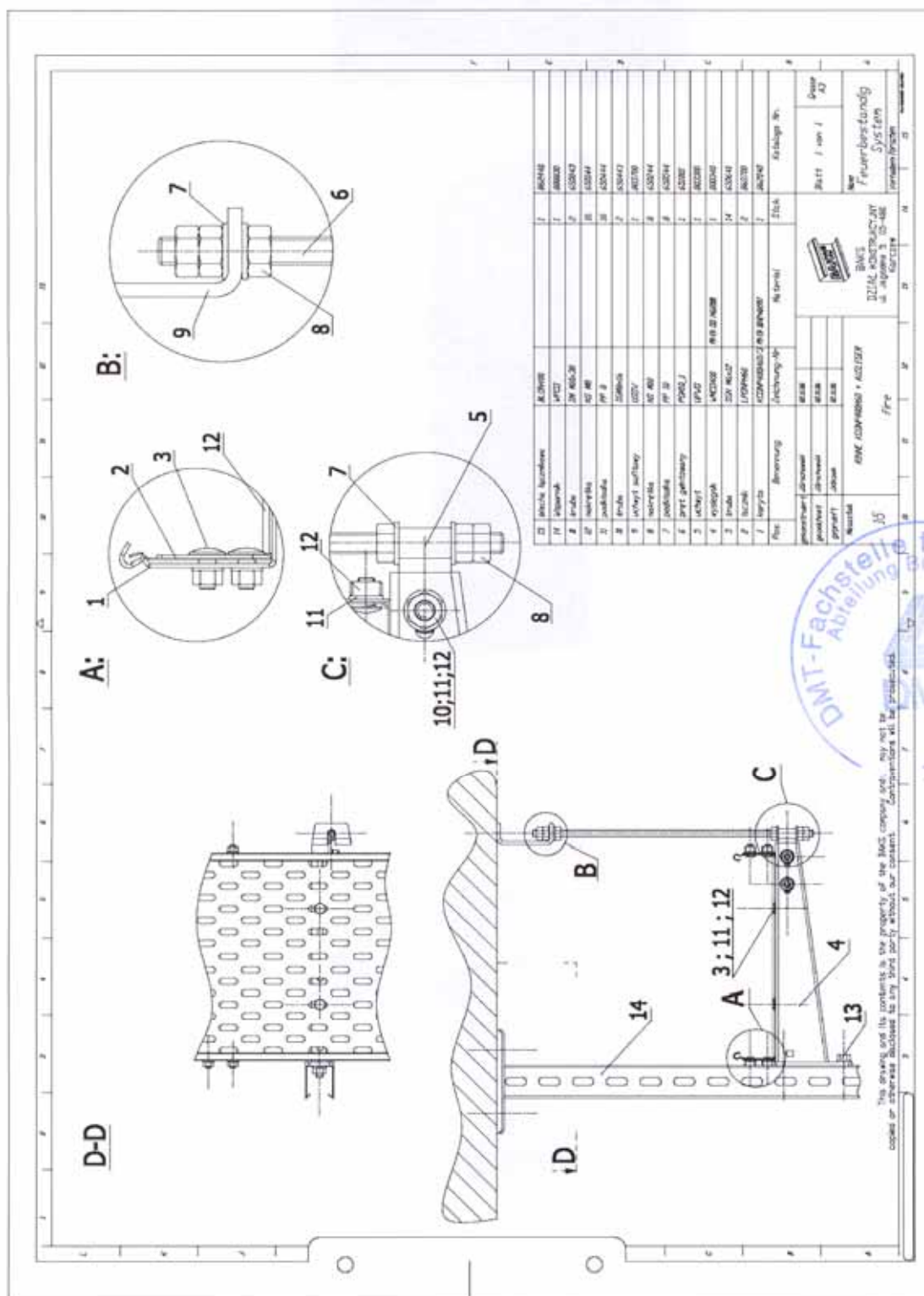


Bild A10.5: Abhängekonstruktion mit Rinne in Stahl

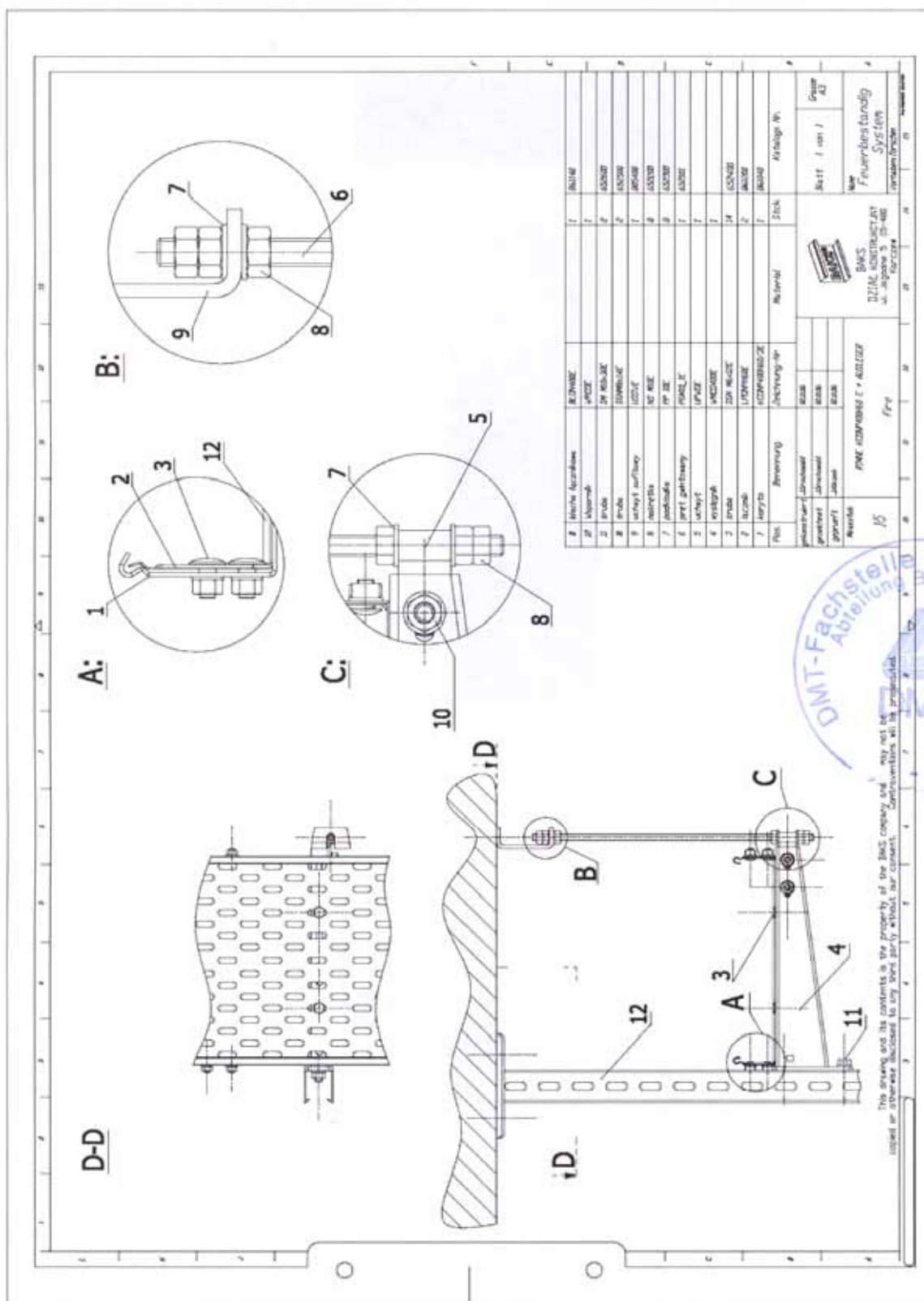


Bild A10.6: Abhängekonstruktion mit Rinne in Edelstahl

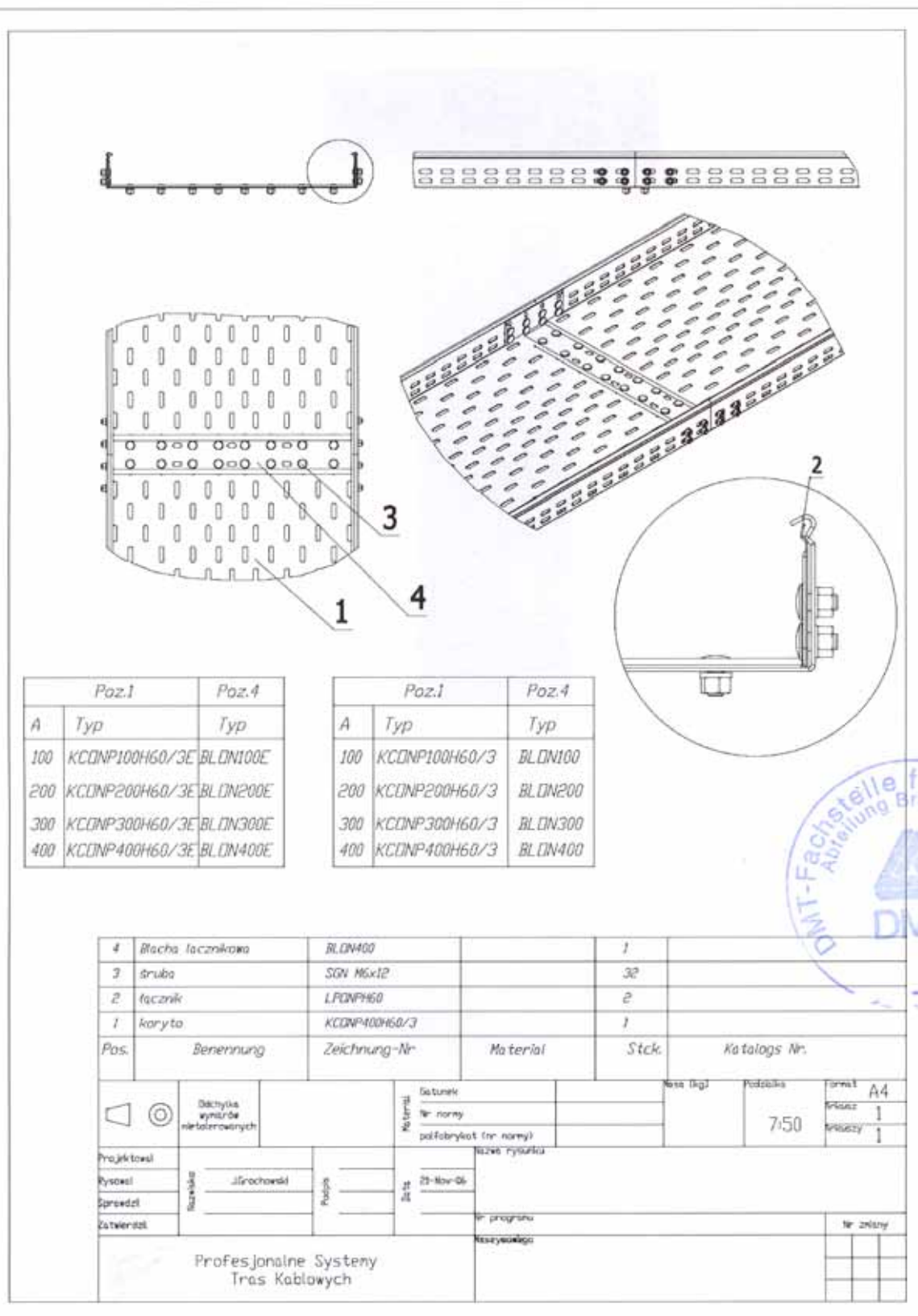


Bild A10.7: Rinnenstoß in Stahl und Edelstahl

Zeichnungen zur Erstellung einer Abhängekonstruktion für die Leiter mit 400 mm Breite und eines Leiterstoßes in Stahl bzw. Edelstahl

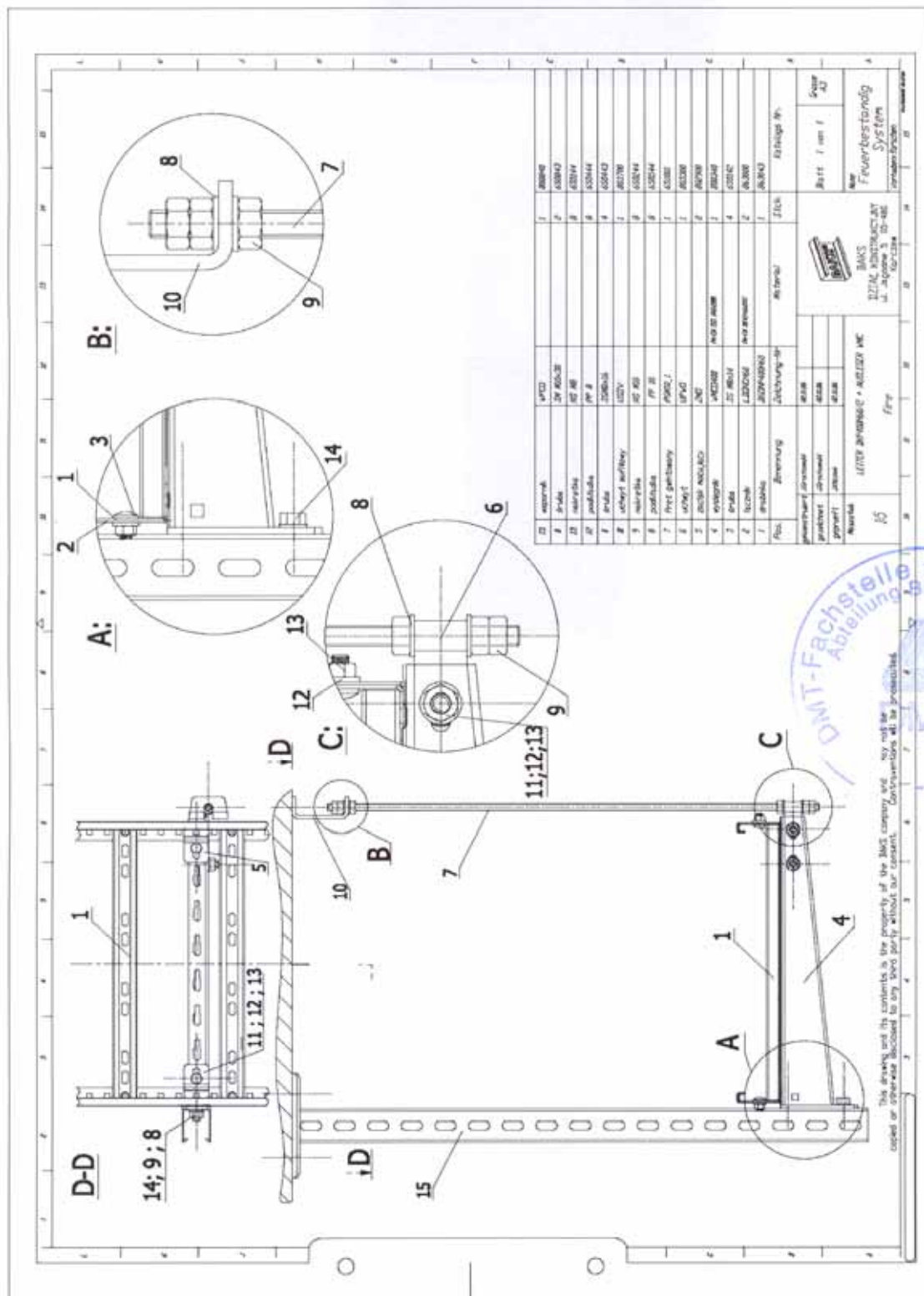


Bild A10.8: Abhängekonstruktion mit Leiter in Stahl

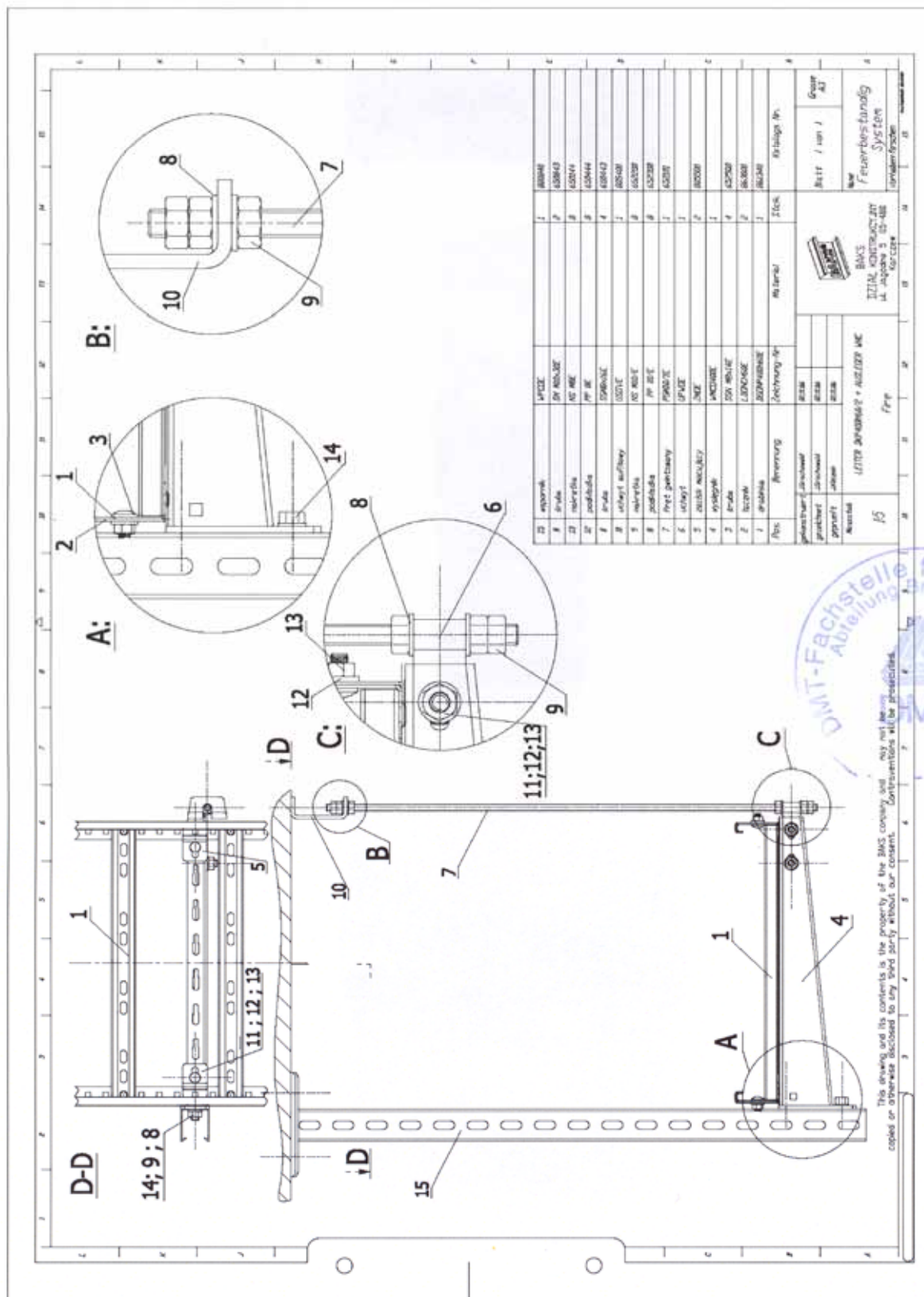


Bild A10.9: Abhängekonstruktion mit Leiter in Edelstahl

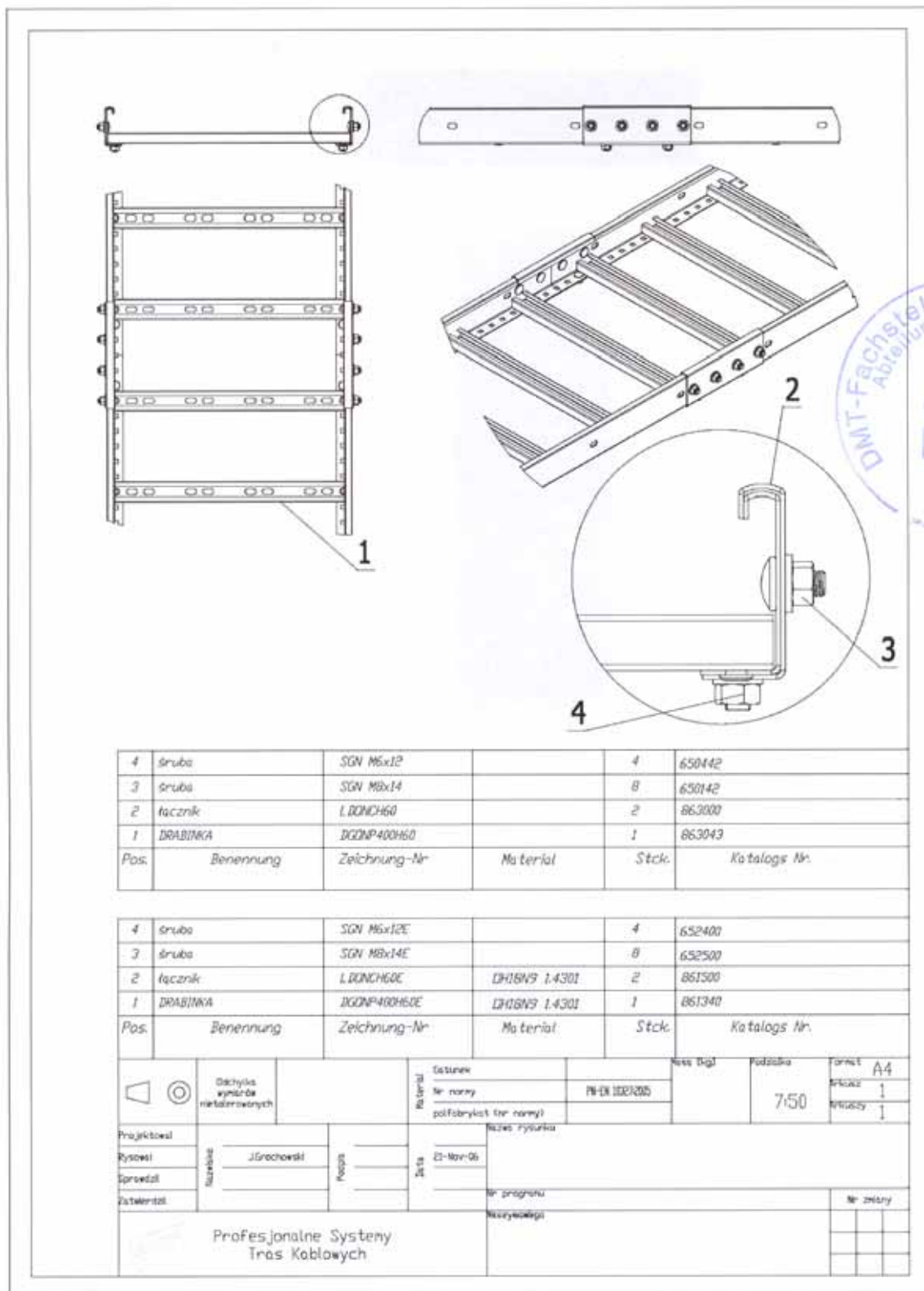


Bild A10.10: Leiterstoß in Stahl und Edelstahl

Anlage 11: Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Deckenmontage von Rinnen und Leitern aus Stahl und Edelstahl

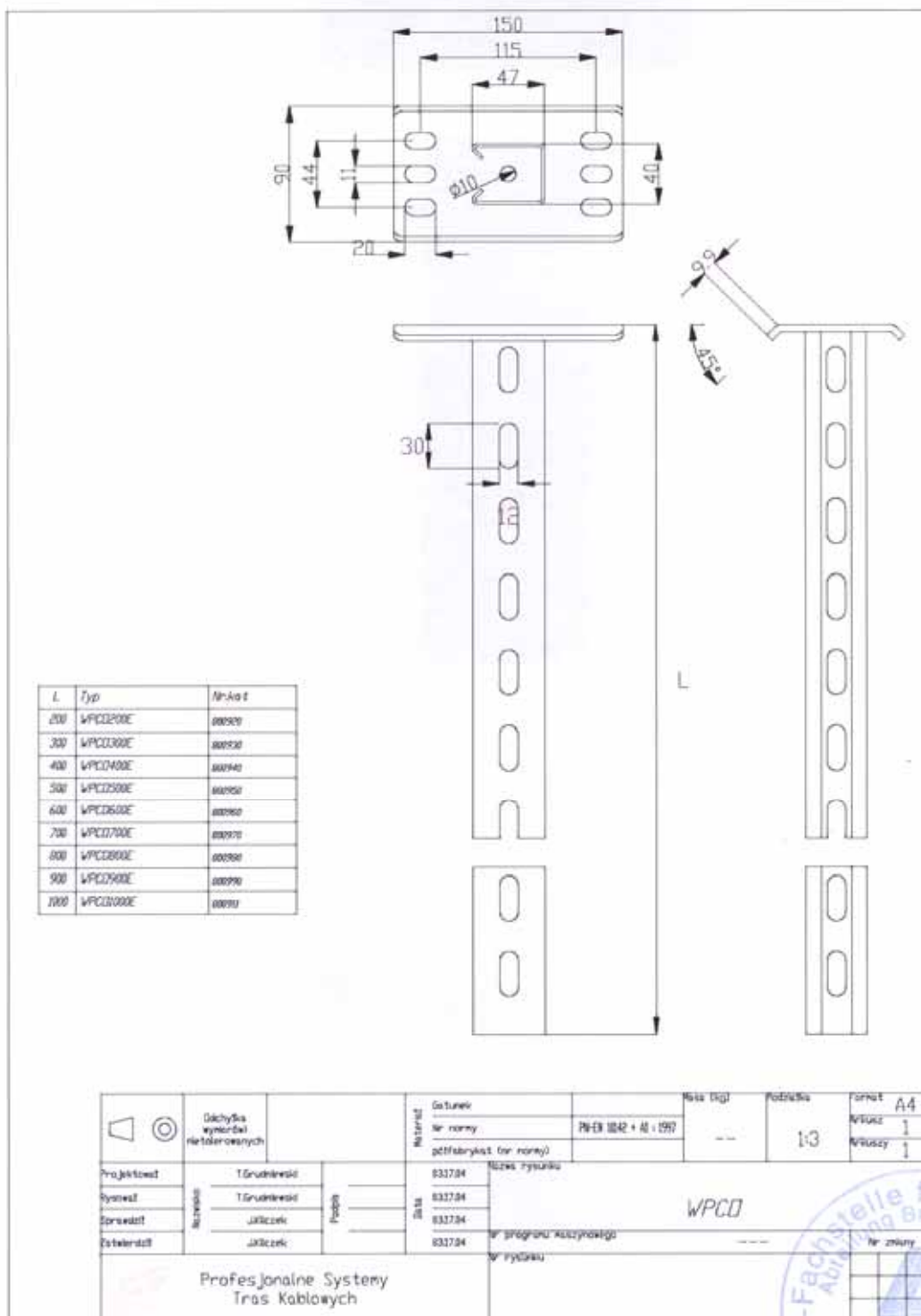


Bild A11.1: Hängestiel WPCO und WPCO E

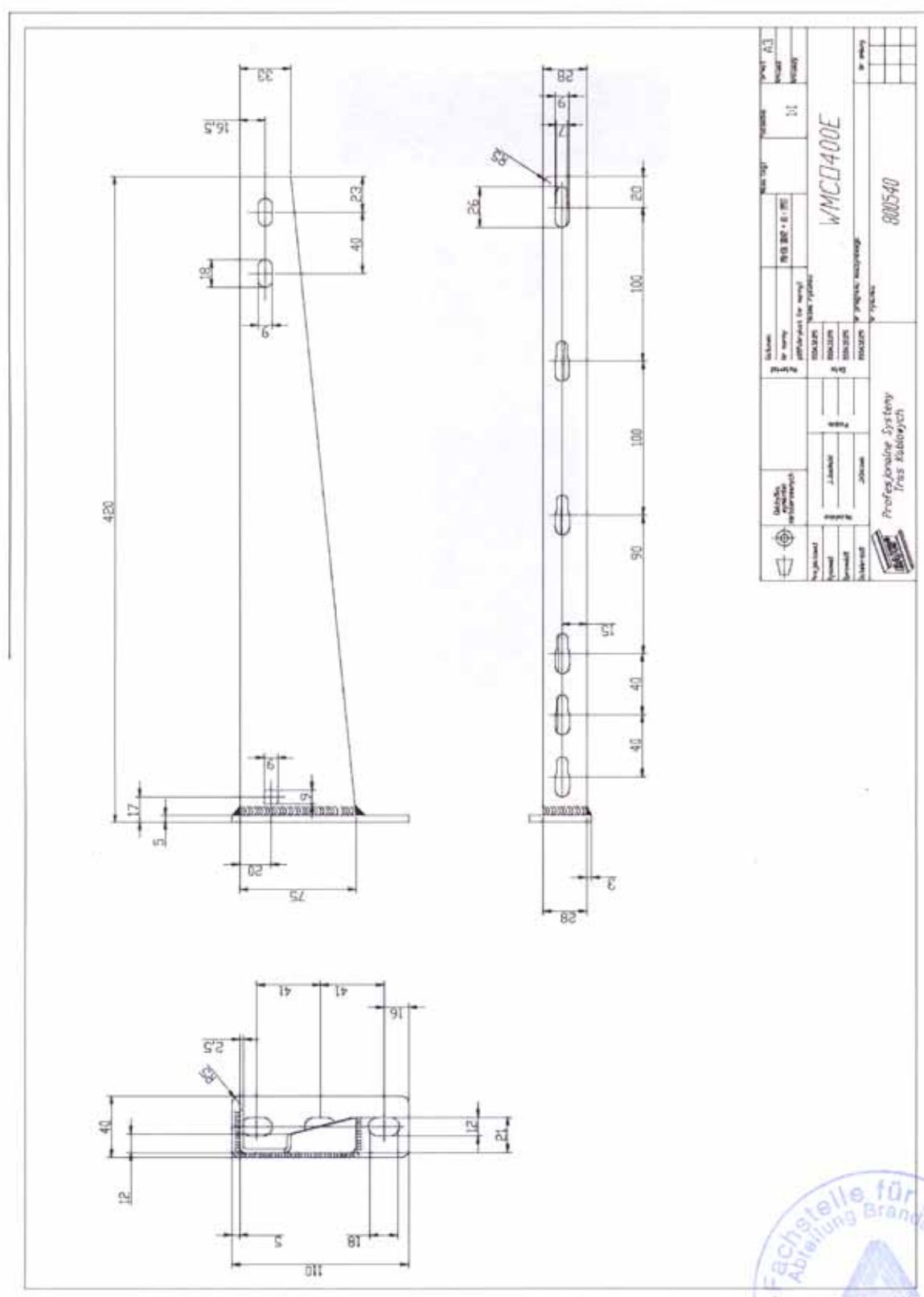


Bild A11.2: Ausleger WMCO 400 und WMCO 400 E

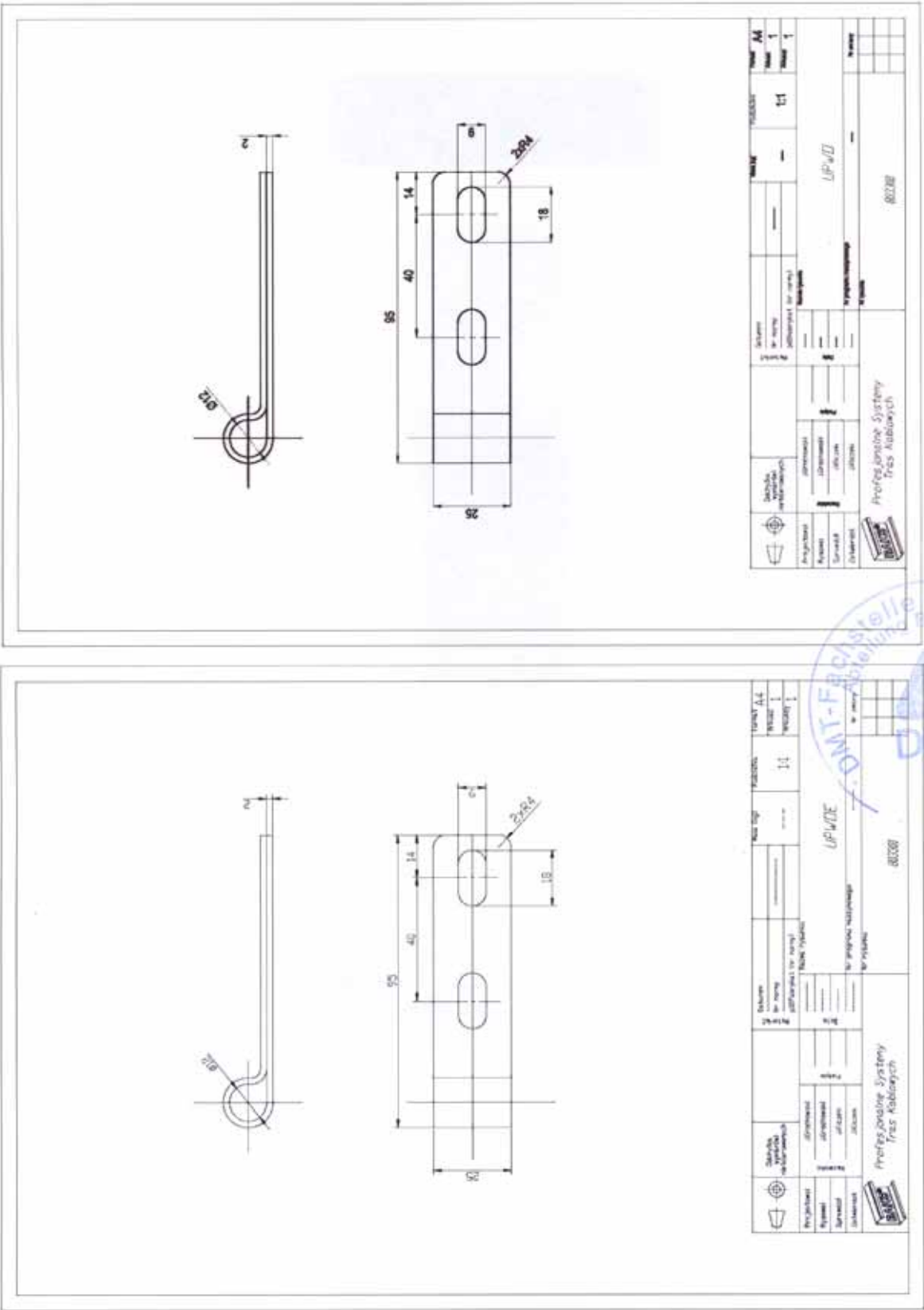
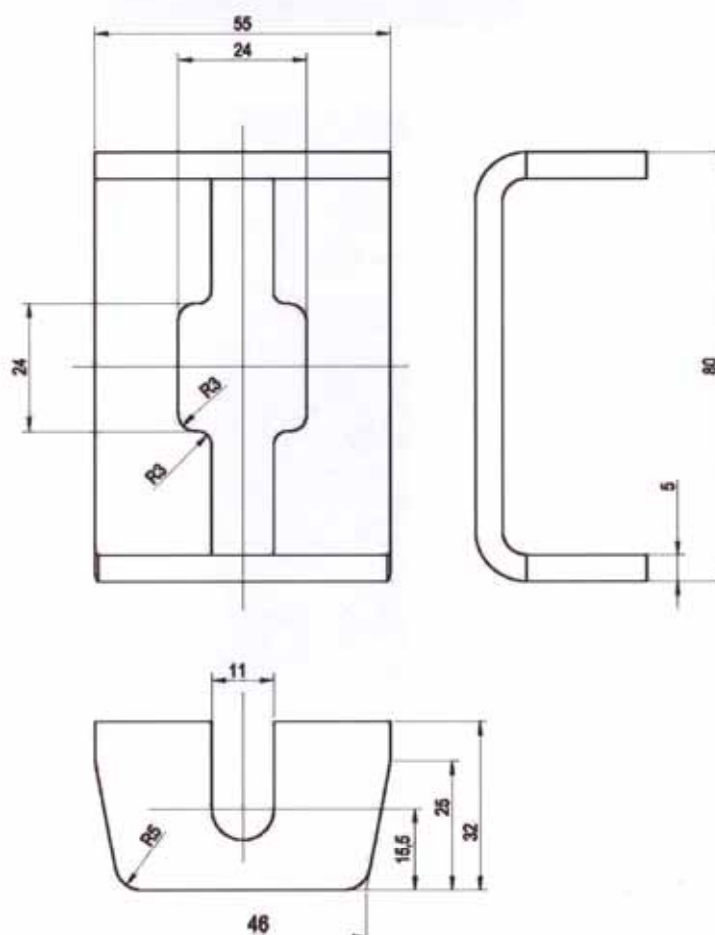


Bild A11.3 und A11.4: Halter UPWO und UPWOE



OCynk galwaniczny

	Dokładnie wymiarować nieolerowanych		Materiał	Gatunek	305	Materiał	Pogrubienie	Forma	M
				M. normy	PN EN 10142-1:1997				
				półfabrykat (nie normy)					
Projektant	T. Grudniński		Data	2004.12.26					
				2004.12.26					
				2004.12.26					
Wykonawca	J. Jachimi		Data	2004.12.26					
				2004.12.26					
				2004.12.26					
Sprawdzający	J. Kłaczek		Data	2004.12.26					
				2004.12.26					
				2004.12.26					
Zatwierdzający	J. Kłaczek		Data	2004.12.26					
				2004.12.26					
				2004.12.26					
				Profesjonalne Systemy Tras Kablowych					
				803700					

Bild A11.5: Deckenhalter USOV und USOVE

Anlage 12: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Rinnen
aus Stahl und Edelstahl

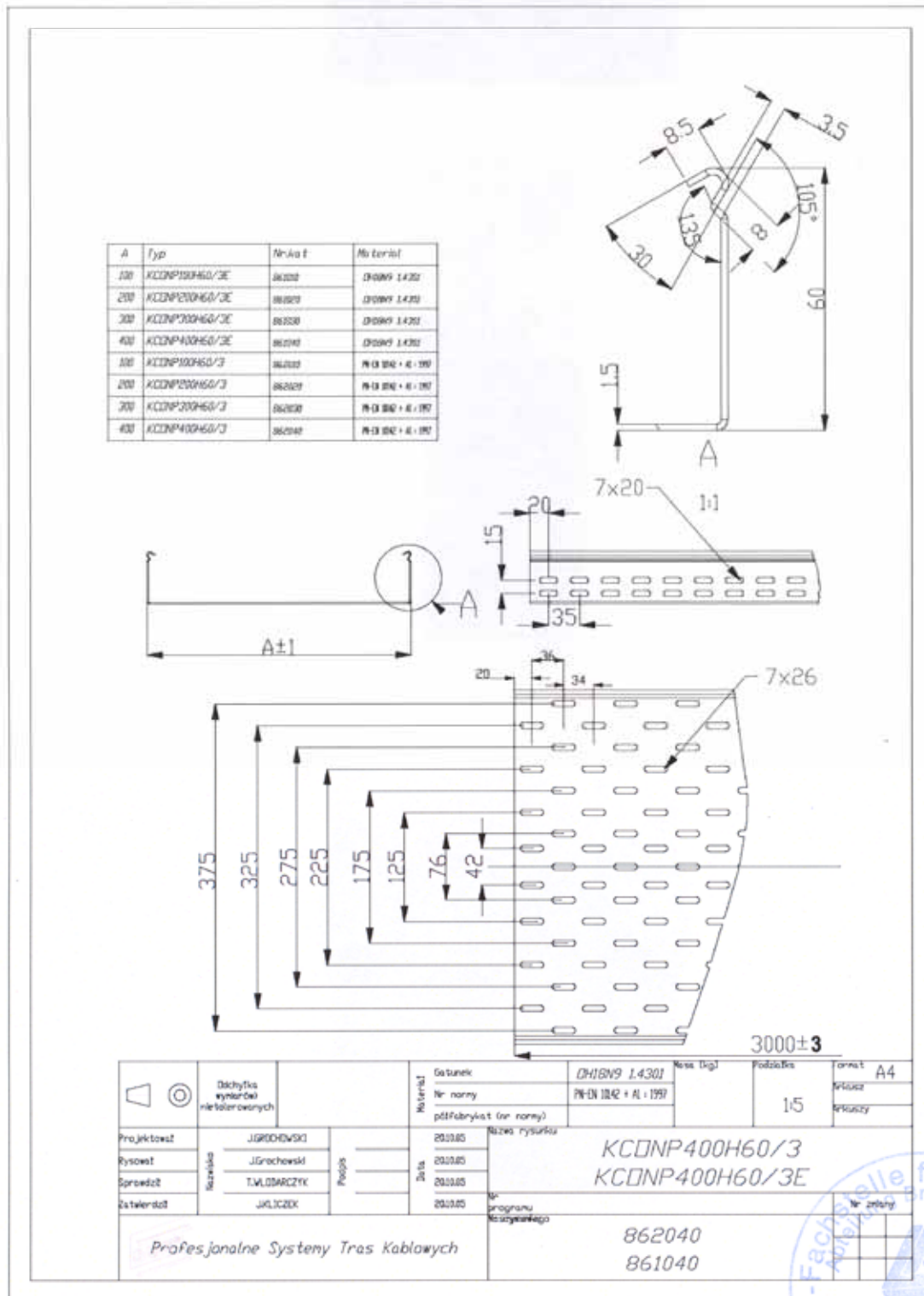


Bild A12.1: Rinne KCONP400H60 und KCONP400H60 E

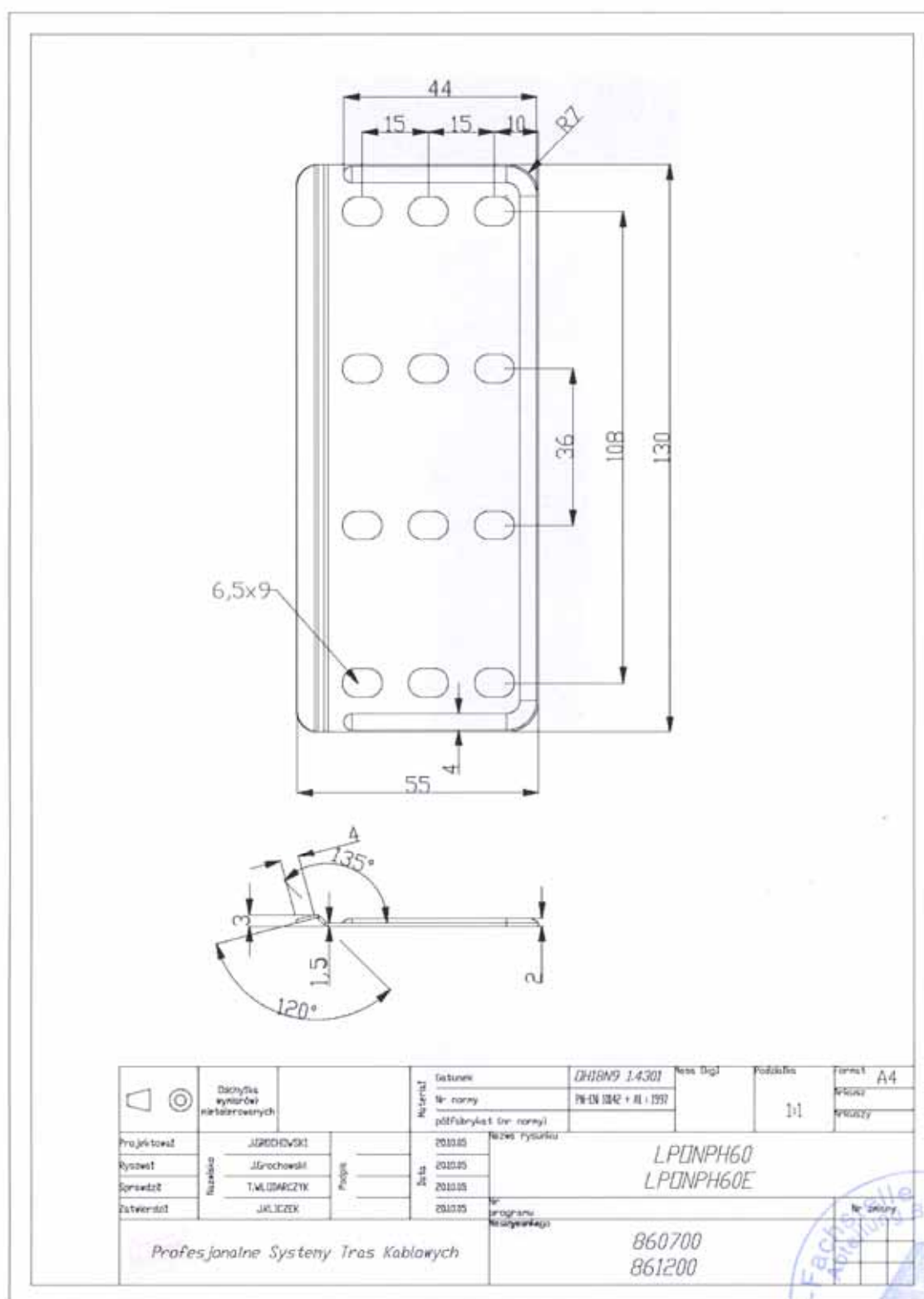
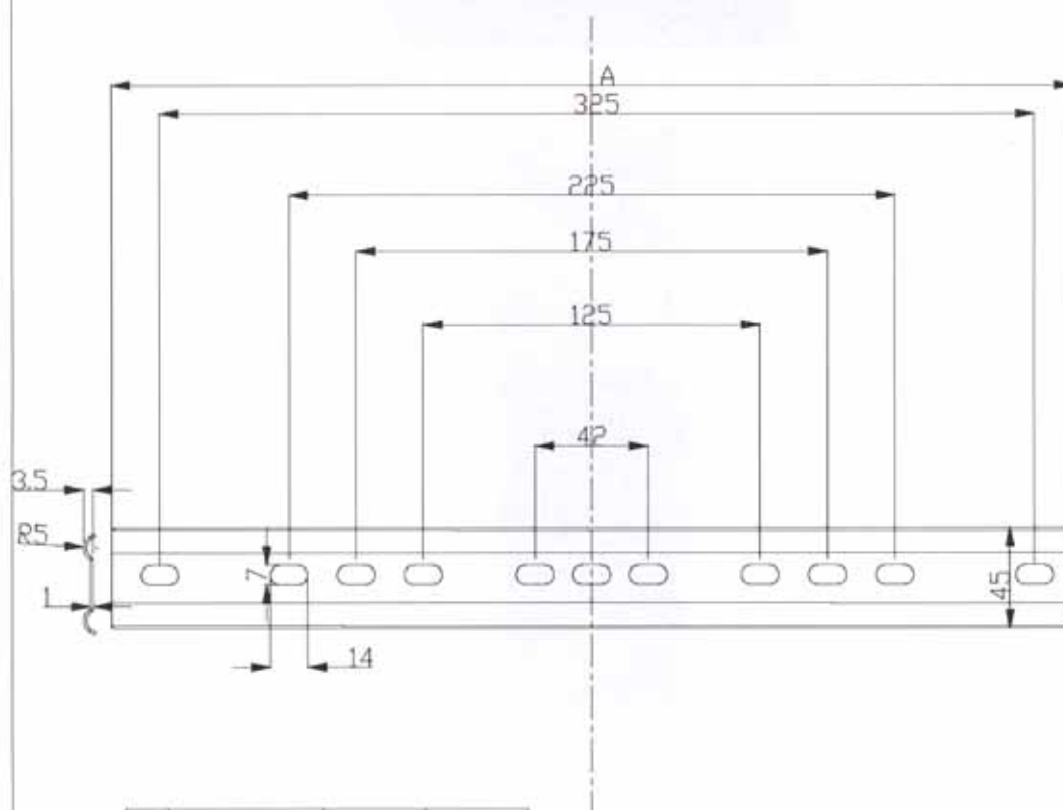


Bild A12.2: Längsverbinder LPONPH60 und LPONPH60 E



Bild A12.3: Verbindungsblech BLON 400 und BLON 400 E



A	Typ	Nr.kat	Materiał
90	BZKON100E	062530	CH18N9 1.4301
190	BZKON200E	062520	CH18N9 1.4301
290	BZKON300E	062530	CH18N9 1.4301
390	BZKON400E	062540	CH18N9 1.4301
90	BZKON100	062530	PN-EN 1002 + A1 + 1997
190	BZKON200	062520	PN-EN 1002 + A1 + 1997
290	BZKON300	062530	PN-EN 1002 + A1 + 1997
390	BZKON400	062540	PN-EN 1002 + A1 + 1997

		Odczytyś wykładów nie tolerowanych		Materiał		Getunek Nr. nazwy półfabrykat (nr. nazwy)		CH78N9 1.4.301 PN-EN 12042 + A1 : 1997		Nasze (typ)		Podobieństwo		Format	
												1:2		A4	
Projektant		J.GROCHOWSKI		Podpis		Data		Nazwa rysunku							
Rysował		J.Grochowski				20.10.05									
Sprawdził		T.WLODARCZYK				20.10.05									
Zatwierdził		J.KUCZEK				20.10.05									
								Nr. programu Następującego						Nr. zmiany	

Anlage 13: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Leitern aus Stahl und Edelstahl

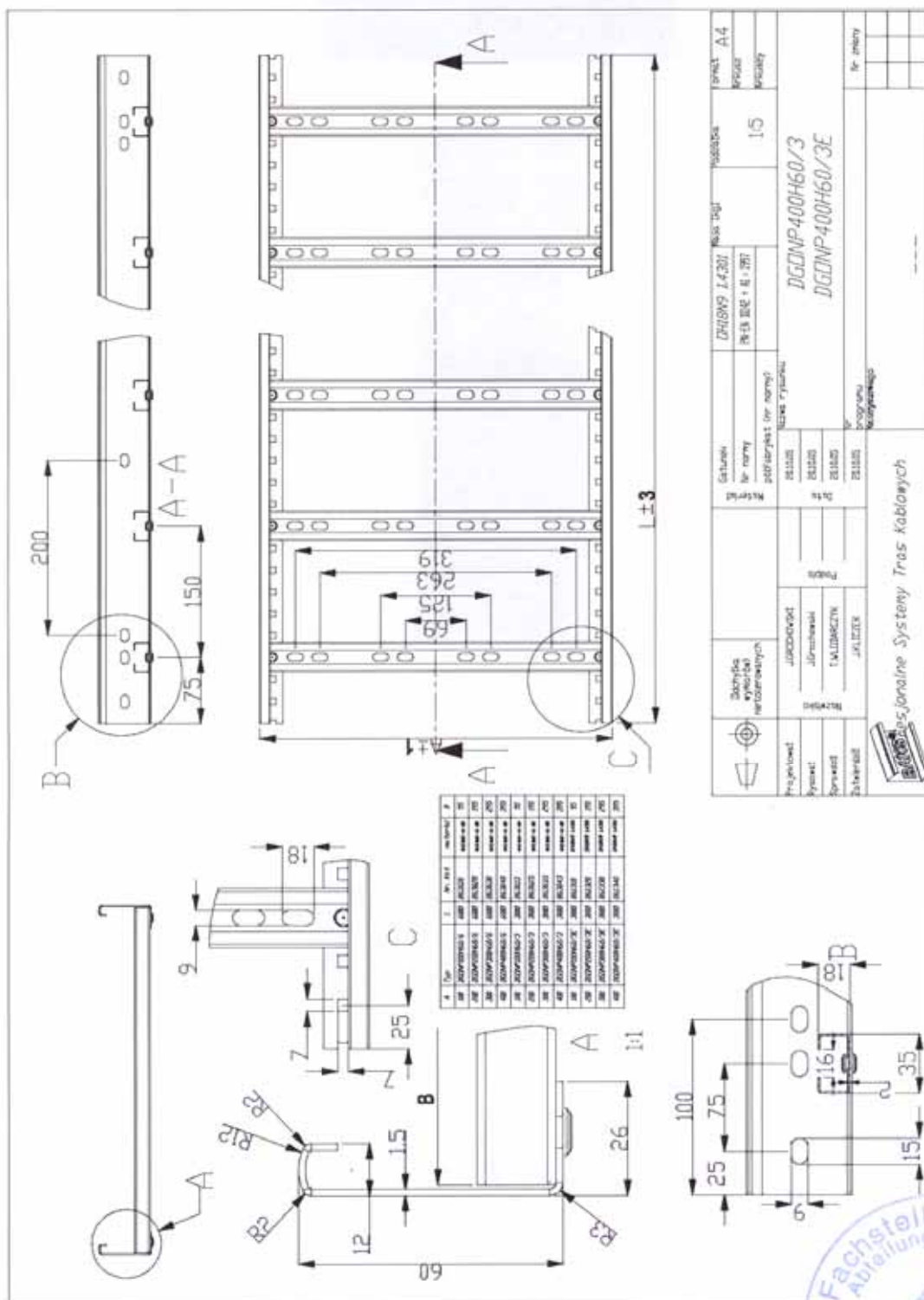


Bild A13.1: Leiter DGONP400H60 und DGONP400H60 E



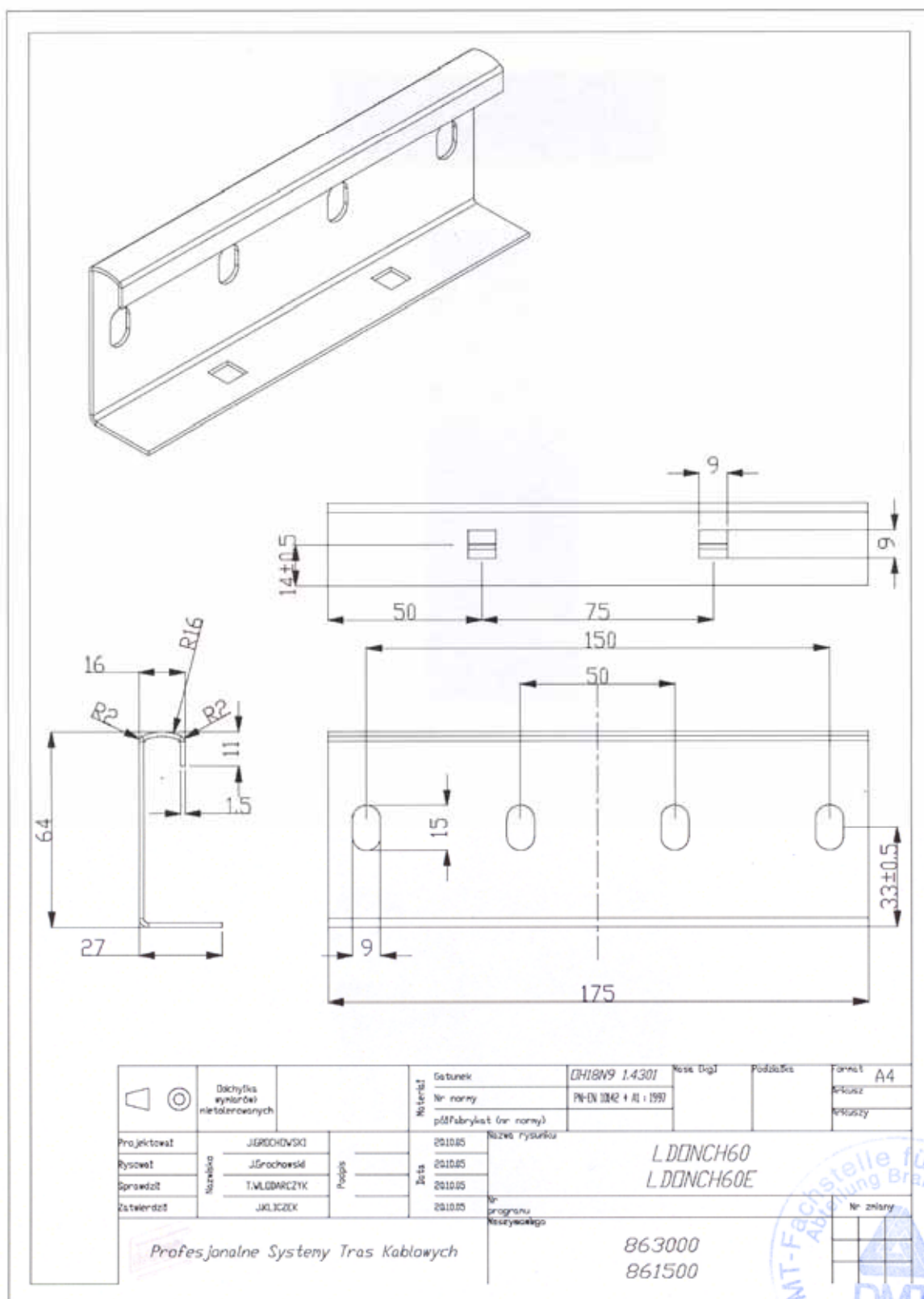
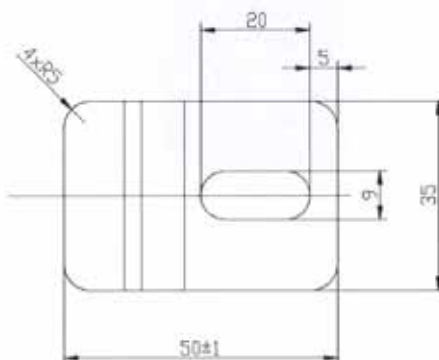
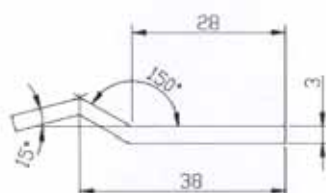


Bild A13.2: Leiterrverbindungsstück LDONCH60 und LDONCH60E



	Dachstuhl winkelfrei nichtelastisch		Material	Zusatz		Norm Dgt	Podział	Format
				Nr normy				
				półfabrykat (nr normy)				
					0.025	1:1	A4	

Anlage 14: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei der Verlegeart
Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke:

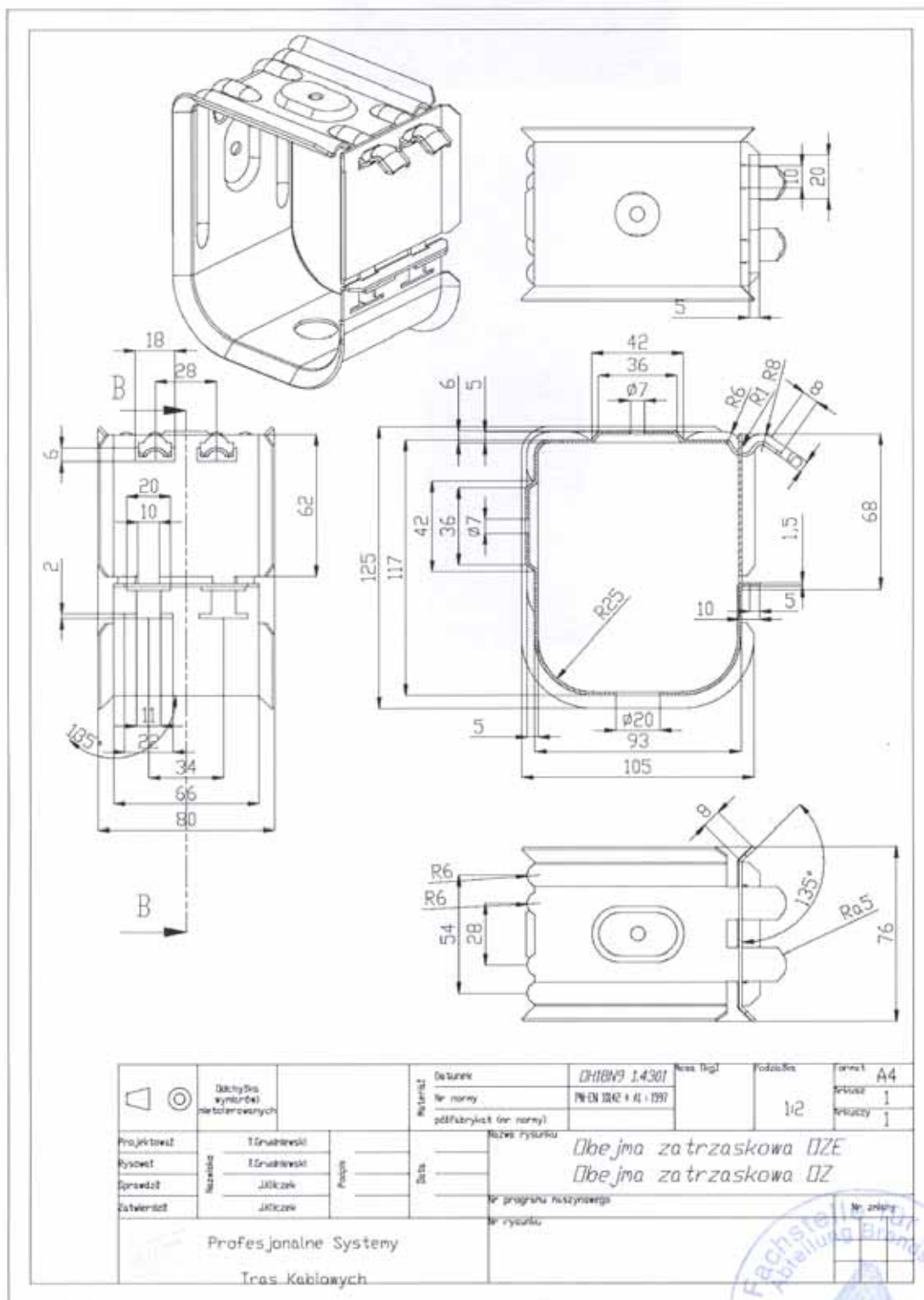


Bild A14.1: Sammelhalter OZ und OZE

