



Prüfbericht

Bau-Prüfnummer:

31 / 25

Gegenstand:

Brandprüfung an
Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt
mit Tragsystemen aus verzinktem Stahl 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	4
1.1.3	Abhängekonstruktion mit Kabelleitern	5
1.1.4	Einzelverlegung mit Kabelschellen „UDF“ an der Decke	6
1.1.5	Einzelverlegung mit Kabelschellen „UEF“ an der Decke.....	6
1.2	Kabelbelegung	7
1.2.1	Abhängekonstruktion mit Rinnen und Leitern	7
1.2.2	Einzelverlegung mit Kabelschellen „UDF“ an der Decke.....	8
1.2.3	Einzelverlegung mit Kabelschellen „UEF“ an der Decke.....	8
2.	Prüfanordnung und –durchführung.....	9
3.	Prüfergebnisse und Beobachtungen	9
4.	Zusammenfassung der Prüfergebnisse.....	10
Anlagen:		
Anlage 1:	Zusammenstellung der Prüfergebnisse.....	11
Anlage 2:	Positionierung der Thermoelemente	17
Anlage 3:	Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum	20
Anlage 4:	Beobachtungen während der Brandprüfung	21
Anlage 5:	Verlegearten und Kabelbelegung der Tragsysteme	22
Anlage 6:	Bildteil – Übersicht Einbau	26
Anlage 7:	Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm aus Stahl, Strecken 1, 2 und 7.....	27
Anlage 8:	Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm aus Stahl, Strecken 3, 4 und 8.....	29
Anlage 9:	Bildteil – Einzelverlegungen an der Decke	30



Anlage 10: Zeichnungsteil - Einbaumaße, Einbauzeichnungen.....	32
Anlage 11: Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Deckenmontage von Rinnen und Leitern aus Stahl	39
Anlage 12: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Rinnen aus Stahl	43
Anlage 13: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Leitern aus Stahl.....	47
Anlage 14: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Verlegearten mit Schellen aus Stahl 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 Kabelschellen „UDF“ an der Decke
- Verlegung mit Kabelschellen „UEF“ an der Decke



Die konstruktiven Beschreibungen zu den einzelnen Kabeltragkonstruktionen sind den nachfolgenden Abschnitten 1.1.2 bis 1.1.5 bzw. den Anlagen 10 bis 14 zu entnehmen.

1.1.2 Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen

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 12 (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 12

Als Kabelaufgabe 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, 8, 10, 11 und 12 zu entnehmen.

1.1.3 Abhängekonstruktion mit Kabelleitern

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 12 (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 12.



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, 8, 10, 11 und 13 zu entnehmen.

1.1.4 Einzelverlegung mit Kabelschellen „UDF“ an der Decke

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mit Kabelschellen „UDF“ aus verzinktem Stahl der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew in einem Abstand $a = 600 \pm 10$ mm. Die Befestigung erfolgte mit Gewindestangen M 6.

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

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Einzelverlegung unter der Decke mit Kabelschellen „UDF“ sind den Anlagen 6, 9 und 14 zu entnehmen.

1.1.5 Einzelverlegung mit Kabelschellen „UEF“ an der Decke

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mit Kabelschellen „UEF“ aus verzinktem Stahl der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew in einem Abstand $a = 600 \pm 10$ mm. Die Befestigung erfolgte mit Gewindestangen M 6.

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



Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Einzelverlegung unter der Decke mit Kabelschellen „UEF“ sind den Anlagen 6, 9 und 14 zu entnehmen.

1.2 Kabelbelegung

1.2.1 Abhängekonstruktion mit Rinnen und Leitern

Die Kabelbelegung bei den in den Abschnitten 1.1.2 und 1.1.3 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 und je zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 50 mm² (siehe Anlagen 1 und 5).

Die Kabelbelegung mit Fernmeldekabeln bei den in den Abschnitten 1.1.2 und 1.1.3 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 Einzelverlegung mit Kabelschellen „UDF“ an der Decke

Die Kabelbelegung mit Fernmeldekabeln bei der in Abschnitt 1.1.4 genannten Verlegeart 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 - 12, Abschnitt 7.3.3.5, Ausgabe 11/1998, wurden nicht mitgeprüft.

Die Befestigung der Kabel mit Kabelschellen „UDF“ an der Decke erfolgte gemäß DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien.

1.2.3 Einzelverlegung mit Kabelschellen „UEF“ an der Decke

Die Kabelbelegung mit Starkstromkabeln bei der in Abschnitt 1.1.5 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 mindestens vieradrigen Kabels mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörpern eines mindestens vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 50 mm² (siehe Anlagen 1 und 5).

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

Die Befestigung der Kabel mit Kabelschellen „UEF“ an der Decke erfolgte gemäß 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 03.06.2006 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 03.06.2006 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



Dr. Foit



Der Sachbearbeiter



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]
(N)HXH FE 180 E 90 VDE-Reg.-Nr. 7780	1: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m	4 x 1,5 mm ²	1	--
			2	--
			3	99:26
			4	--
	2: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m	4 x 50 mm ²	9	(94:02)
			10	81:06
			11	--
			12	--
	3*): Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m	4 x 1,5 mm ²	21	--
			37	--
			22	--
			38	--
4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF an der Decke a = 600 mm	4 x 50 mm ²			
5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF an der Decke a = 600 mm				

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

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

*) diese Verlegeart war bei der vorliegenden Prüfung nicht eingebaut



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	2: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	3*): Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF an der Decke a = 600 mm			
Dätwyler (N)HXCH FE 180 E 90 VDE-Reg. Nr. 7780	1	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	5	--
			6	--
		4 x 50 / 25 mm ²	7	--
			8	--
	2	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	13	89:36
			14	84:59
		4 x 50 / 25 mm ²	15	--
			16	(94:45)

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

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

*) diese Verlegeart war bei der vorliegenden Prüfung nicht eingebaut



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	2: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	3*): Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF an der Decke a = 600 mm			
Dätwyler (N)HXH FE 180 E 30 – E 60 VDE-Reg.-Nr. 7780	1	4 x 1,5 mm ²	17 (2 Kabel)	--
		4 x 50 mm ²	18 (2 Kabel)	(91:12)
	5	4 x 1,5 mm ²	23 (2 Kabel)	(94:05)
		4 x 50 mm ²	24 (2 Kabel)	82:56

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

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

*) diese Verlegeart war bei der vorliegenden Prüfung nicht eingebaut



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	2: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	3*): Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF an der Decke a = 600 mm			
Dätwyler (N)HXCH FE 180 E 30 – E 60 VDE-Reg. Nr. 7780	1	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	19 (2 Kabel)	--
		4 x 50 / 25 mm ²	20 (2 Kabel)	68:53

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

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

*) diese Verlegeart war bei der vorliegenden Prüfung nicht eingebaut



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	2: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	3*): Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF an der Decke a = 600 mm			
Dätwyler JE-H(St)H...Bd FE 180 / E 30 – E 90 VDE Reg. Nr. 9361	1	2 x 2 x 0,8 mm	26	89:37
			28	42:30
	2		29	69:28
			31	80:20
	4		33	--
			35	--

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

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

*) diese Verlegeart war bei der vorliegenden Prüfung nicht eingebaut



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1: auf Kabelrinne 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	2: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a = 1500 mm bei 20 kg/m			
	3*): Bündel in Sammelhalter OZ an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF an der Decke a = 600 mm			
Dätwyler JE-H(St)HRH...Bd FE 180 / E 30 – E 90 VDE Reg. Nr. 9361 (Innenkabel)	1	2 x 2 x 0,8 mm	25	59:52
			27	--
	2		30	(95:24)
			32	(91:36)
	4		34	33:54
			36	28:35

- 1) Kabelhersteller: Firma Dätwyler AG, Gotthardstr. 31, CH-6460 Altdorf, Schweiz;
Gutachten mit Fertigungsüberwachung Ausweis-Nr. 93790
- 2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 5): BAKS, ul. Jagodne 5,
PL-05-480 Karczew, Polen
- *) diese Verlegeart war bei der vorliegenden Prüfung nicht eingebaut



Anlage 2: Positionierung der Thermoelemente

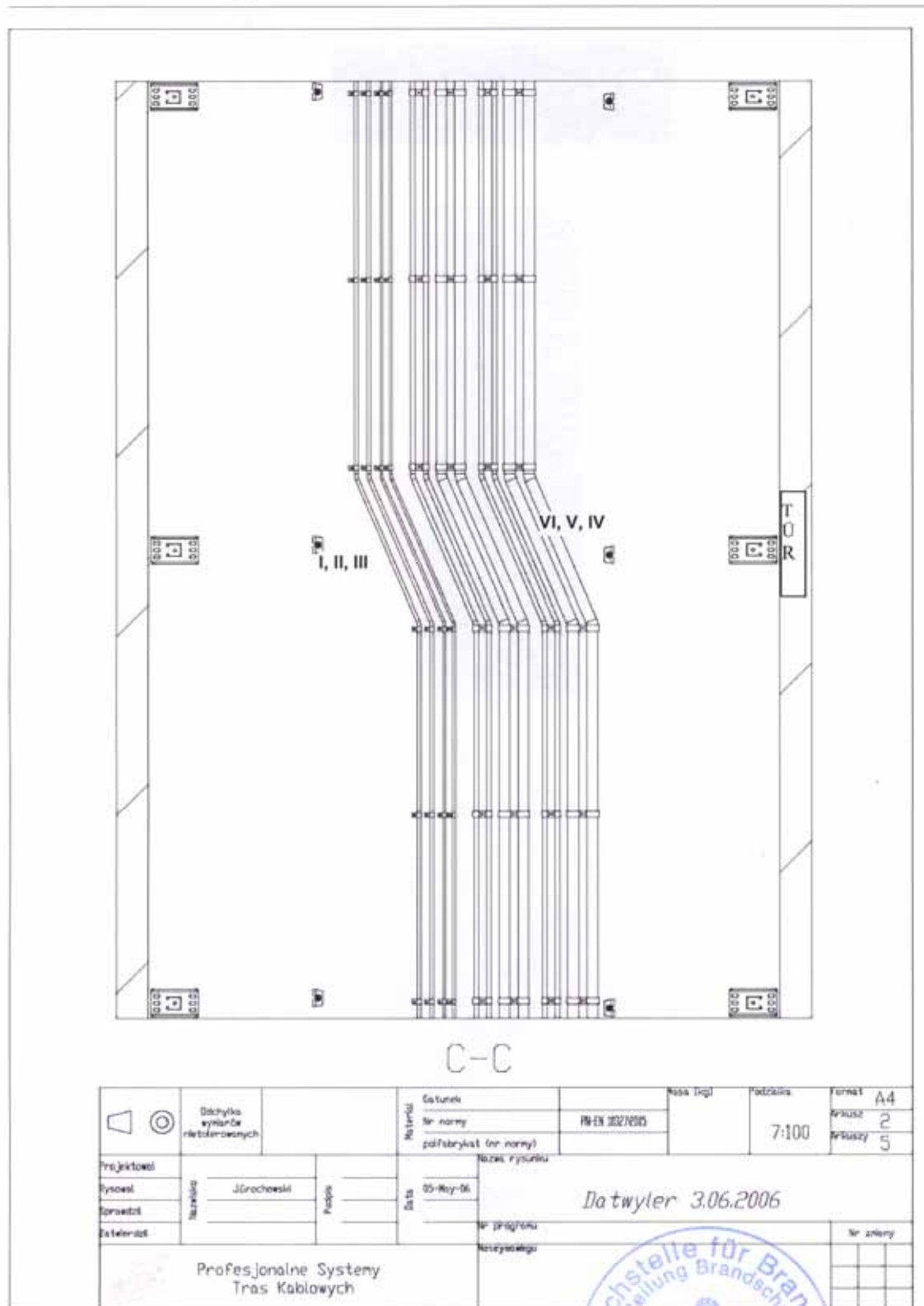


Bild A2.1: Lage der Thermoelemente im Grundriss



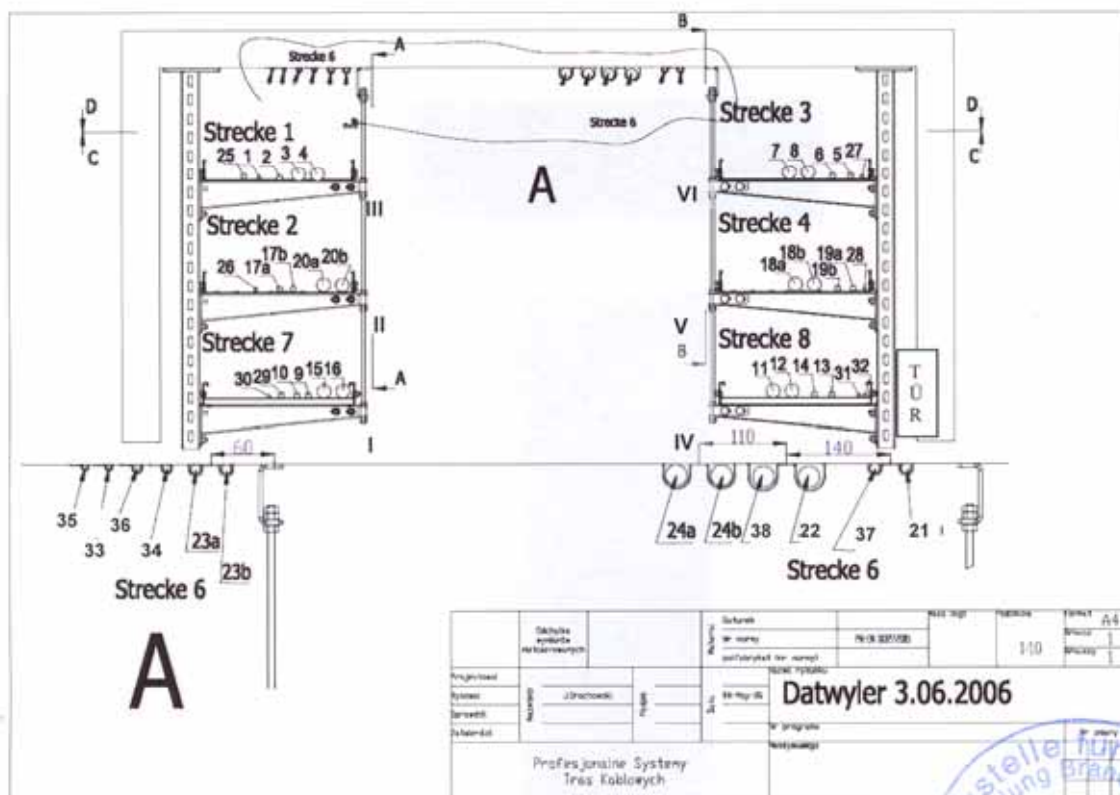


Bild A2.2: Lage der Thermoelemente im Querschnitt

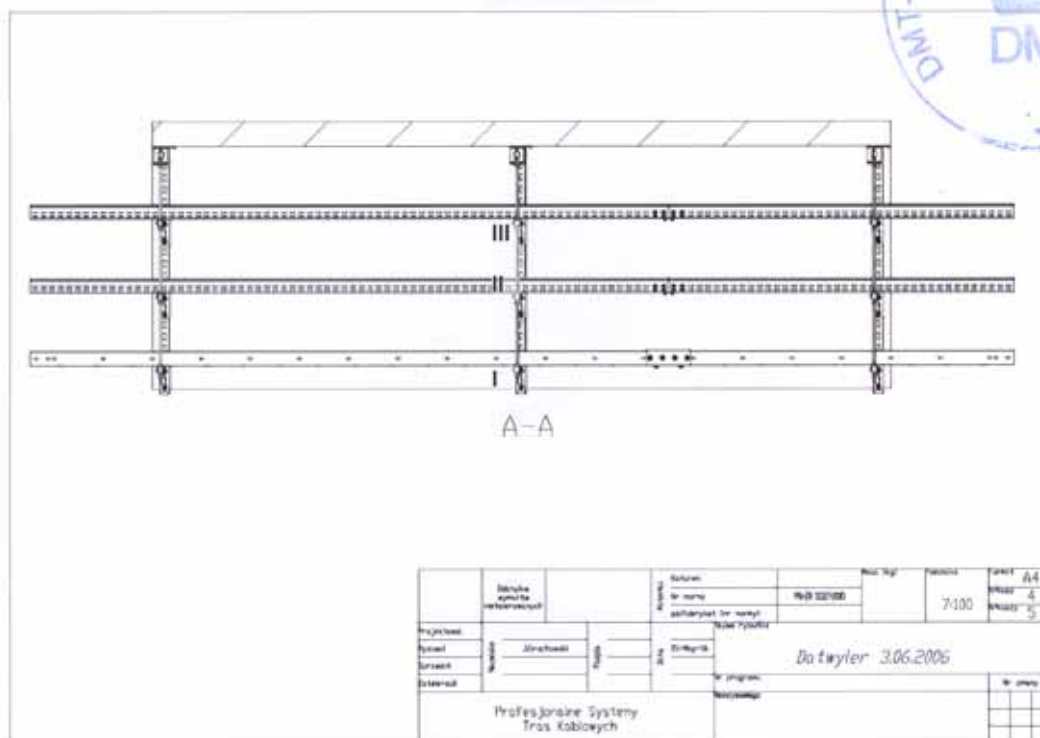


Bild A2.3: Lage der Thermoelemente I bis III im Längsschnitt

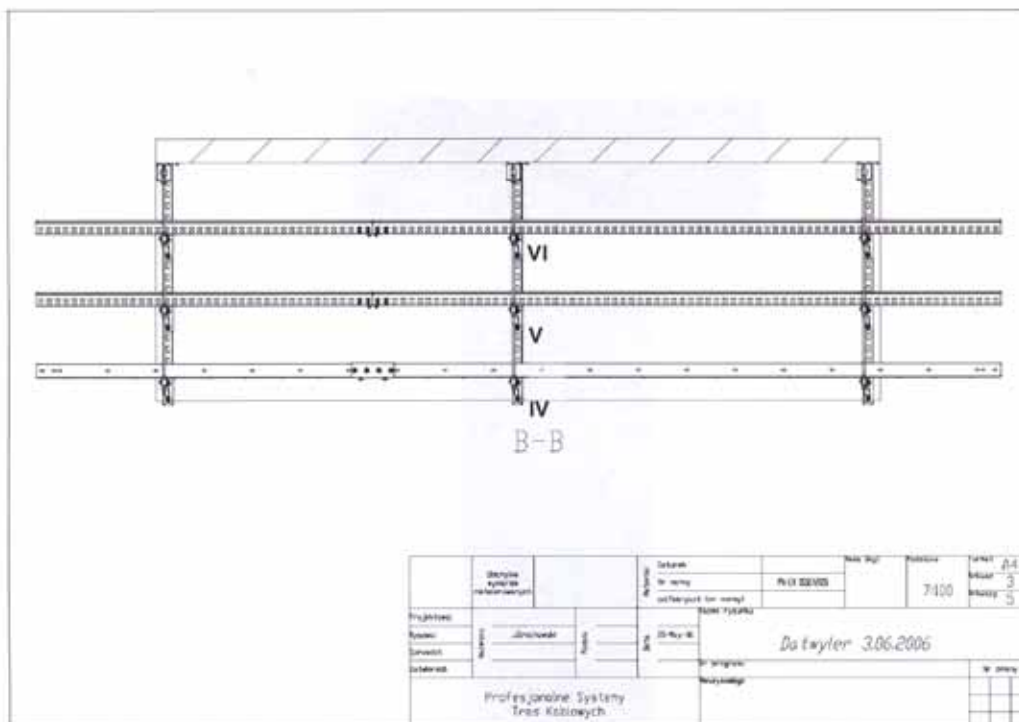


Bild A2.4: Lage der Thermoelemente IV bis VI im Längsschnitt



Anlage 3: Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum

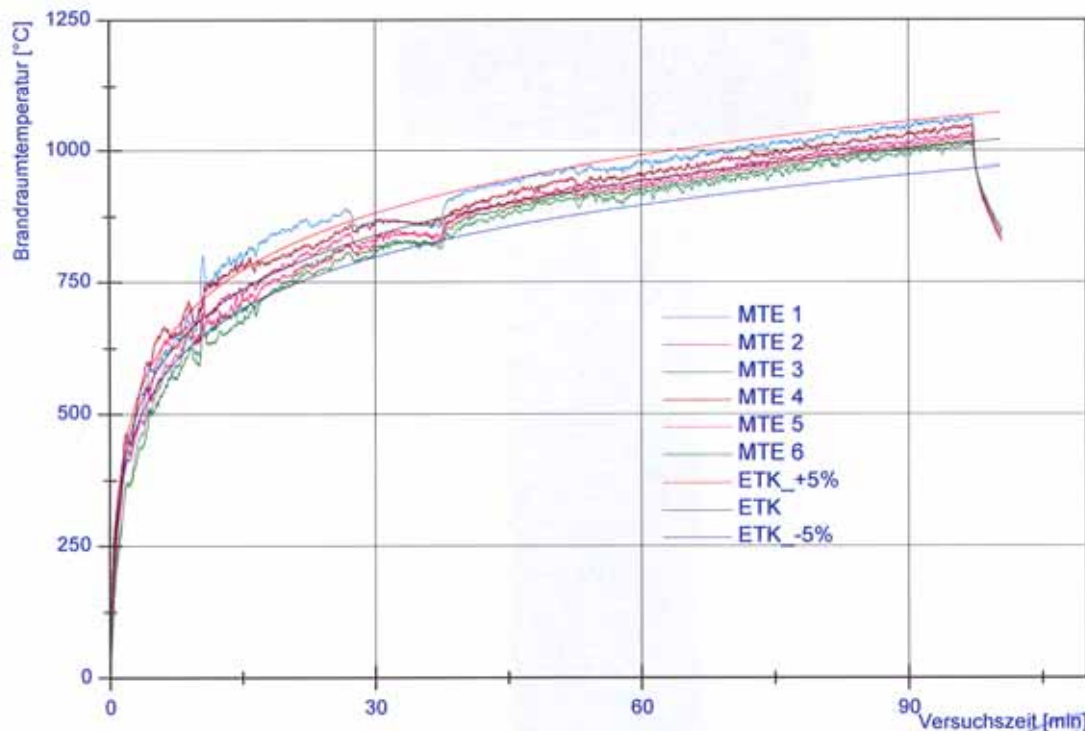


Bild A3.1: Temperaturverteilung im Brandraum, ETK und 5%-Toleranz

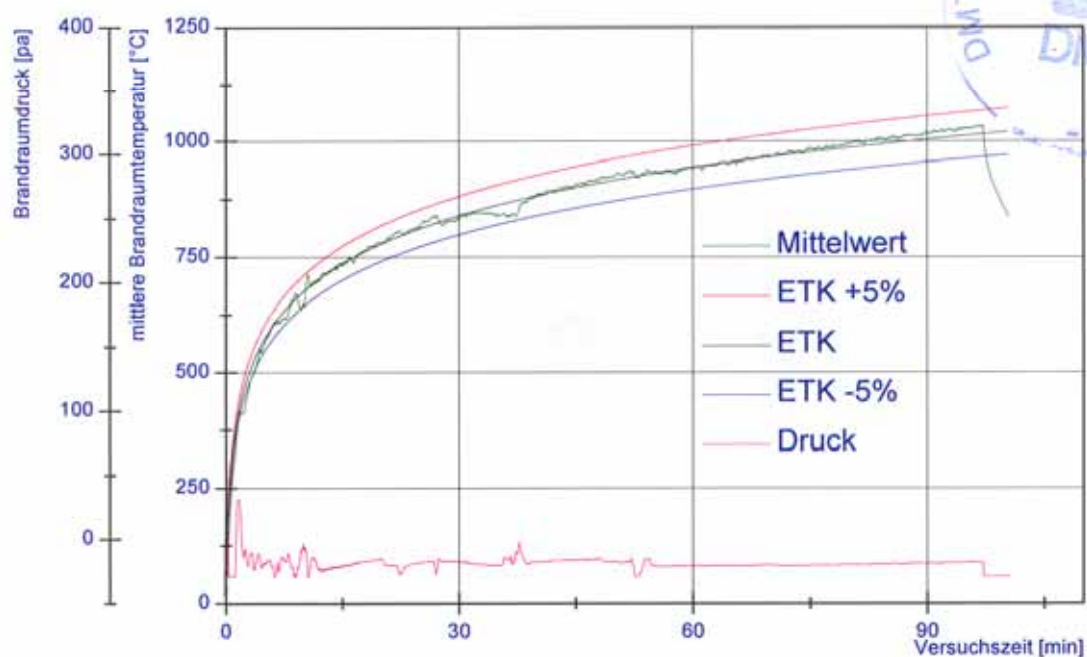


Bild A3.2: Mittlerer Temperaturverlauf mit ETK und 5%-Toleranz und Druck im Brandraum

Anlage 4: Beobachtungen während der Brandprüfung

Versuchszeit [min:s]	Beobachtung
3:30	Verfärbung der Kabel
4:45	Abfallen der Kabelmäntel
7:20	leichte Rauchentwicklung
10:30	starke Rauchentwicklung, keine Sicht mehr
15:00	Rauchgase brennen
30:00	verbesserte Sicht
37:00	freie Sicht, beginnende Verformung
42:00	Verzinkung verbrennt
50:00	verstärkte Verformung, Gewindestangen stoßen auf Mauerkannte auf
60:00	Flammen an der Steinwolle der Wanddurchdringungen
97:00	Versuchsende



Anlage 5: Verlegearten und Kabelbelegung der Tragsysteme

Verlegearten:

Strecke gem. Zeich- nung	Verlegeart gem. Anhang 1	Art	Befestigung	Verlege- abstand	Last
1	1	Rinne, B = 400 mm	Abhängekonstruktion	1.500 mm	20 kg / m
2		Rinne, B = 400 mm	Abhängekonstruktion	1.500 mm	20 kg / m
3		Rinne, B = 400 mm	Abhängekonstruktion	1.500 mm	20 kg / m
4		Rinne, B = 400 mm	Abhängekonstruktion	1.500 mm	20 kg / m
6	4	Einzelverlegung	Kabelschelle Typ UDF (Einfachschelle)	600 mm	-
6	5	Einzelverlegung	Kabelschelle Typ UEF (Doppelschelle)	600 mm	-
7	2	Leiter, B = 400 mm	Abhängekonstruktion	1.500 mm	20 kg / m
8		Leiter, B = 400 mm	Abhängekonstruktion	1.500 mm	20 kg / m

Material: Stahl sendzimirverzinkt DX 51 + Z 275 nach DIN EN 10327:2004-09



Kabelbelegung Starkstromkabel (400 V):

Kabel Nr.	Kabel-Typ	Aderzahl / Querschnitt	Verlegeart *)	Strecke gem. Zeichnung	Verlegeart gem. Anhang 1
1	(N)HXH E 90	4 x 1,5	Rinne	1	1
2	(N)HXH E 90	4 x 1,5	Rinne	1	1
3	(N)HXH E 90	4 x 50	Rinne	1	1
4	(N)HXH E 90	4 x 50	Rinne	1	1
5	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Rinne	3	1
6	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Rinne	3	1
7	(N)HXCH E 90	4 x 50/25	Rinne	3	1
8	(N)HXCH E 90	4 x 50/25	Rinne	3	1
9	(N)HXH E 90	4 x 1,5	Leiter	7	2
10	(N)HXH E 90	4 x 1,5	Leiter	7	2
11	(N)HXH E 90	4 x 50	Leiter	8	2
12	(N)HXH E 90	4 x 50	Leiter	8	2
13	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Leiter	8	2
14	(N)HXCH E 90	4 x 1,5/1,5	Leiter	8	2
15	(N)HXCH E 90	4 x 50/25	Leiter	7	2
16	(N)HXCH E 90	4 x 50/25	Leiter	7	2
17a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 1,5	Rinne	2	1
18a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 50	Rinne	4	1
19a+b	(N)HXCH E 30 – E 60	4 x 1,5/1,5	Rinne	4	1
20a+b	(N)HXCH E 30 – E 60	4 x 50/25	Rinne	2	1
21	(N)HXH E 90	4 x 1,5	UEF	6	5
22	(N)HXH E 90	4 x 50	UEF	6	5
23a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 1,5	UEF	6	5
24a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 50	UEF	6	5
37	(N)HXH E 90	4 x 1,5	UEF	6	5
38	(N)HXH E 90	4 x 50	UEF	6	5

*) Verlegearten: UDF = Einzelverlegung in Einfachschelle
 UEF = Einzelverlegung in Doppelschelle

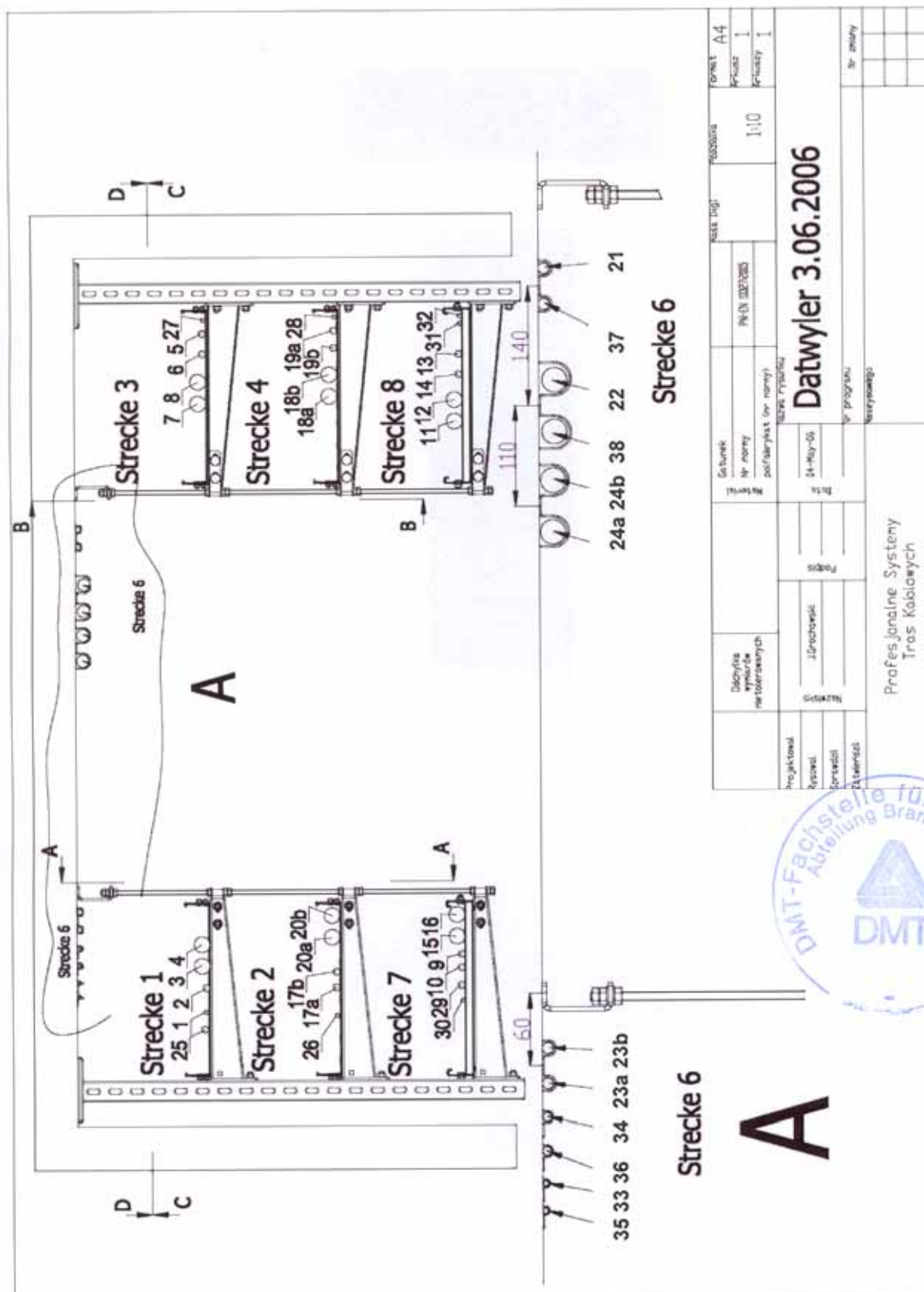


Kabelbelegung Fernmeldekabel (110 V):

Kabel Nr.	Kabel-Typ	Aderzahl / Querschnitt	Verlegeart *)	Strecke gem. Zeichnung	Verlegeart gem. Anhang 1
25	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Rinne	1	1
26	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Rinne	2	1
27	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Rinne	3	1
28	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Rinne	4	1
29	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Leiter	7	2
30	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Leiter	7	2
31	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Leiter	8	2
32	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	Leiter	8	2
33	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	UDF	6	4
34	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	UDF	6	4
35	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	UDF	6	4
36	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	UDF	6	4

*) Verlegearten: UDF = Einzelverlegung in Einfachselle
UEF = Einzelverlegung in Doppelschelle





Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

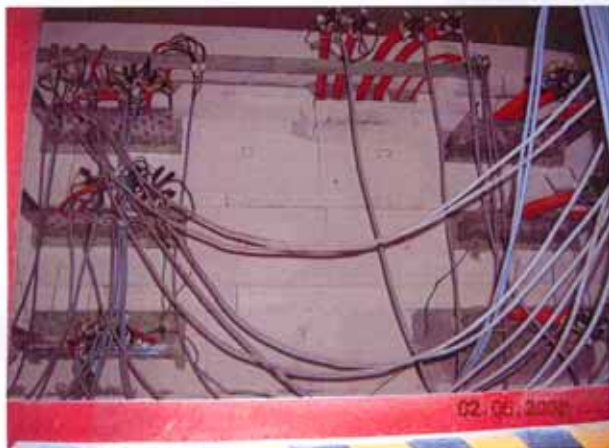


Bild A6.1: rechte Ofenwand offen



Bild A6.2: rechte Ofenwand geschlossen



Bild A6.3 und A6.4: Blick auf die linke und rechte Ofenwand von innen



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

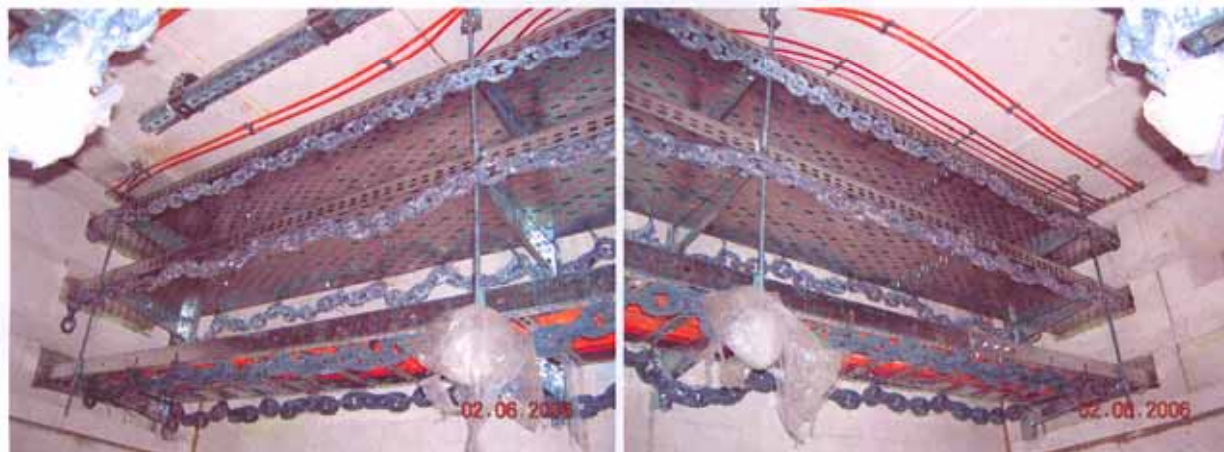


Bild A7.1 und A7.2: Abhängekonstruktion vor dem Versuch, Blick nach links und rechts

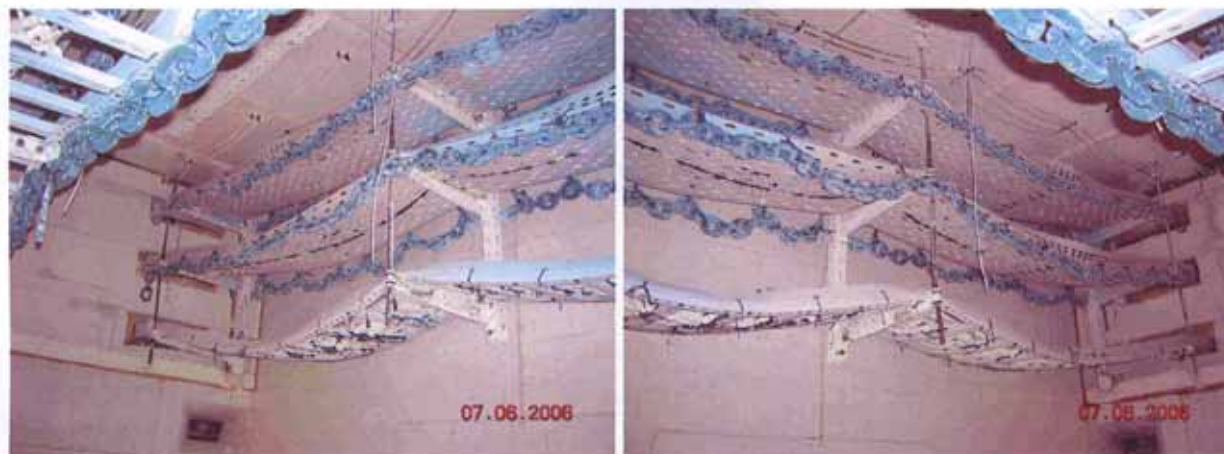


Bild A7.3 und A7.4: Wandauslegerverlegung nach dem Versuch, Blick nach links und rechts



Bild A7.5: Stoßstelle Leiter 400 mm, innen

Bild A7.6: Stoßstelle Rinne 400 mm außen



Bild A7.7: Stoßstelle Rinne 400 mm innen

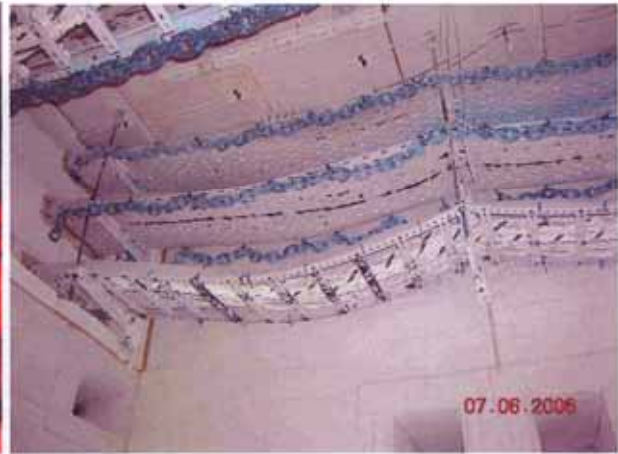


Bild A7.8: Detail Feld links nach dem Versuch

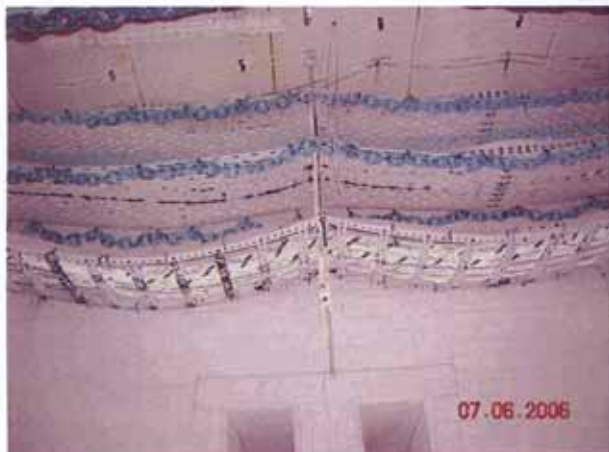


Bild A7.9 und A7.10: Detail Mittelabhängung und Feld rechts nach dem Versuch,
geringe Durchbiegungen

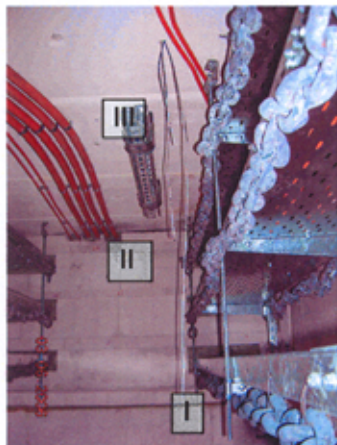


Bild A7.11: Positionen der Thermoelemente I bis III

**Anlage 8: Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm
aus Stahl, Strecken 3, 4 und 8**

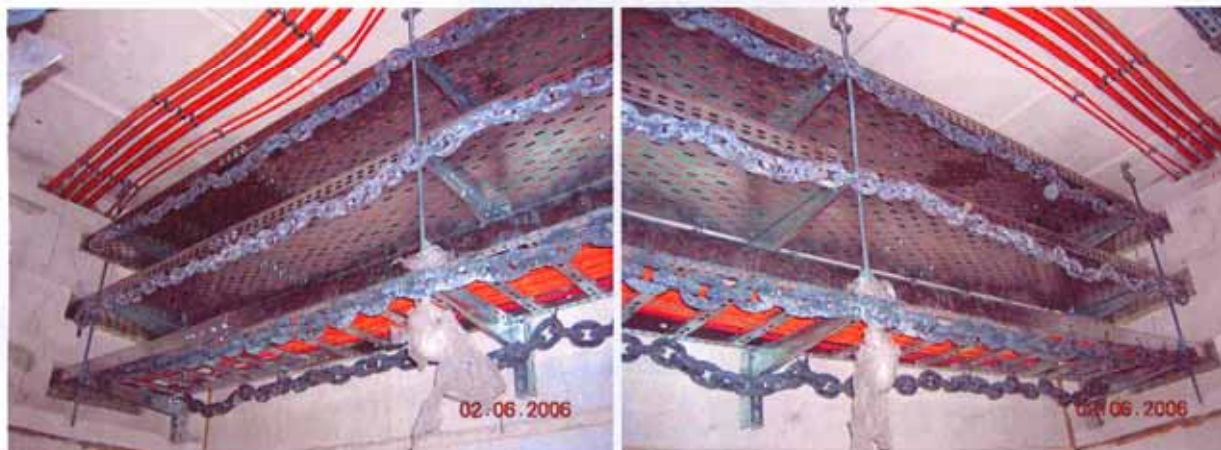


Bild A8.1 und A8.2: Abhängekonstruktionen vor dem Versuch, Blick von links und rechts



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

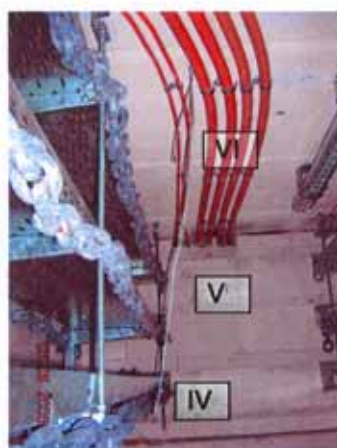


Bild A8.5: Positionen der Thermoelemente IV bis VI

Anlage 9: Bildteil – Einzelverlegungen an der Decke

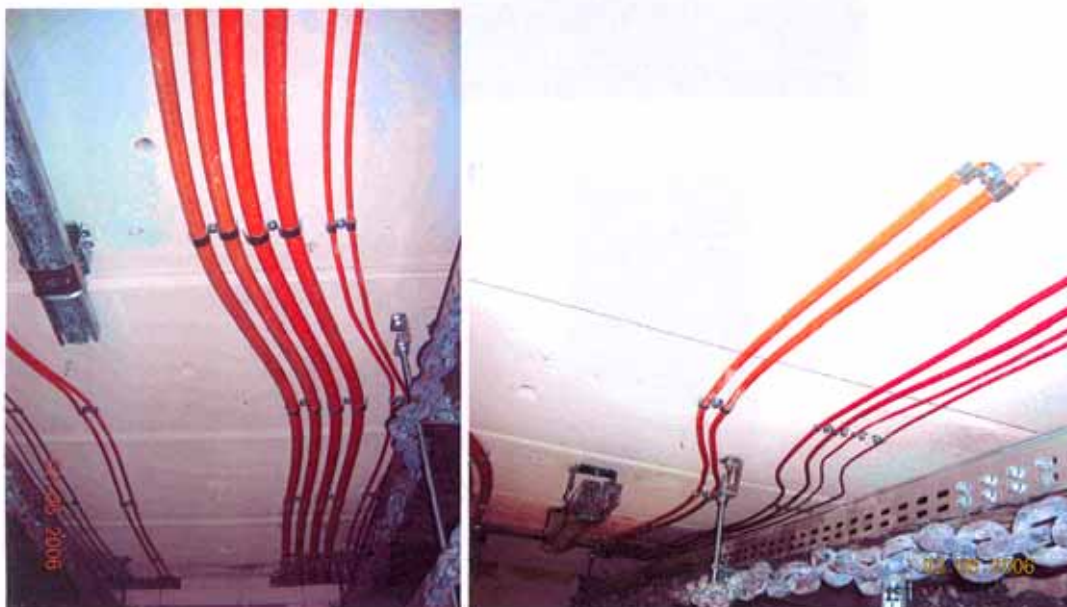


Bild A9.1 und A9.2: Deckenverlegung mit Kabelschellen Verlegung der Starkstromkabel (orange) in Doppelschellen UEF und der Fernmeldekabel (rot) in Einzelschellen UDF

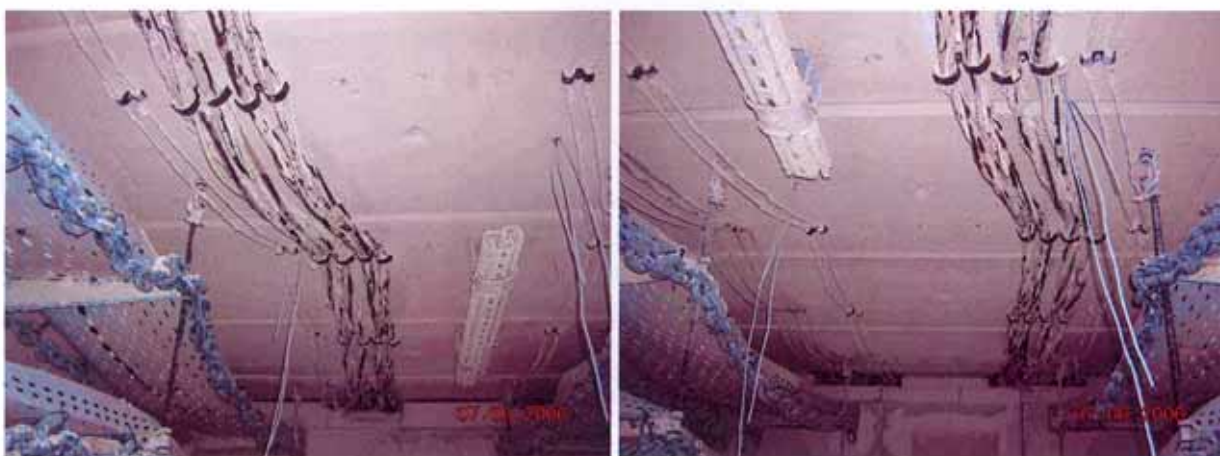


Bild A9.3 und A9.4: Deckenverlegung mit Kabelschellen, von linker und rechter Ofenwand aus gesehen nach dem Versuch





Bild A9.5: Deckenverlegung mit Kabelschellen,
Fernmeldekabel nach dem Versuch



Anlage 10: Zeichnungsteil – Einbaumaße, Einbauzeichnungen

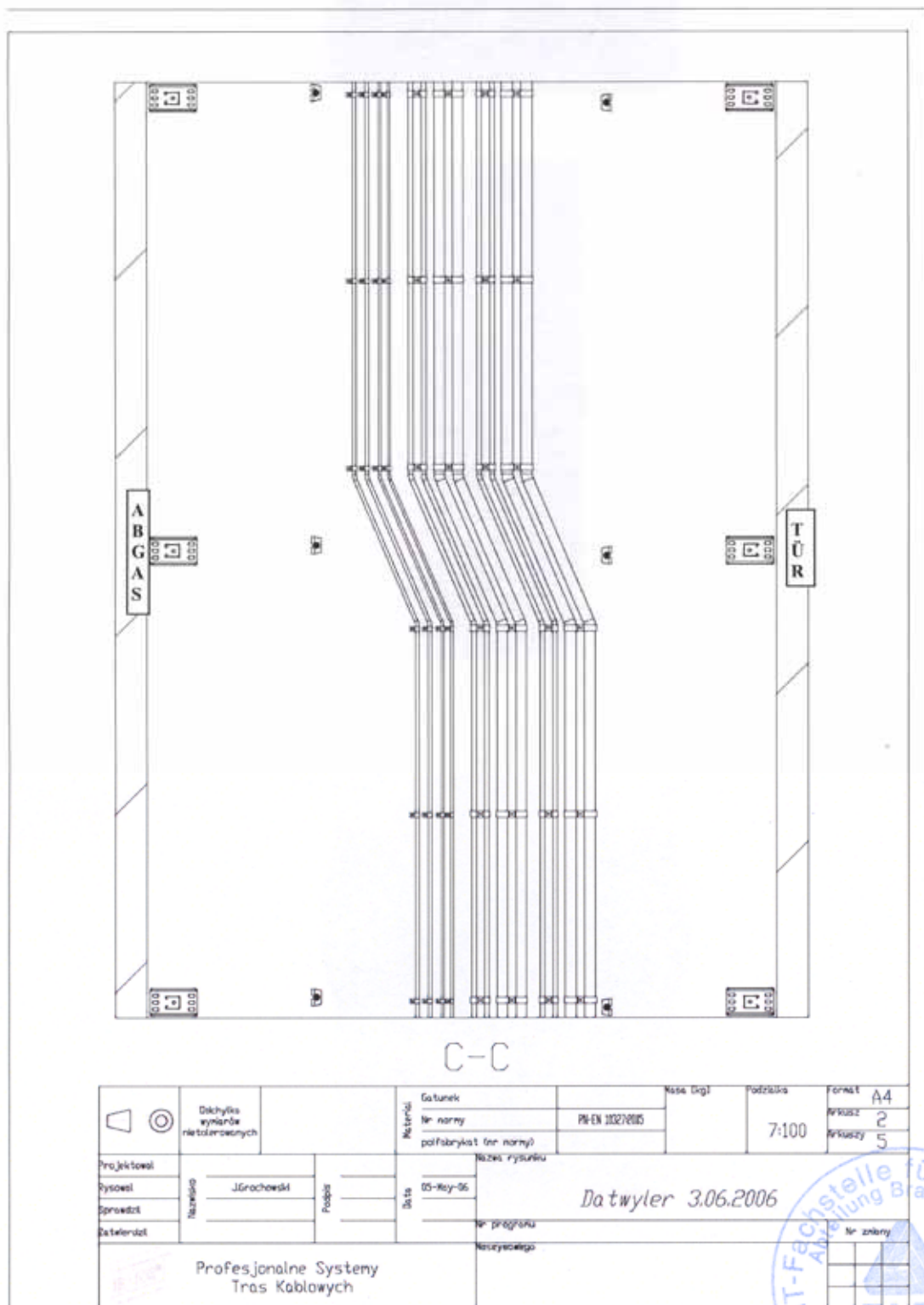


Bild A10.1: Grundriss der montierten Tragsysteme

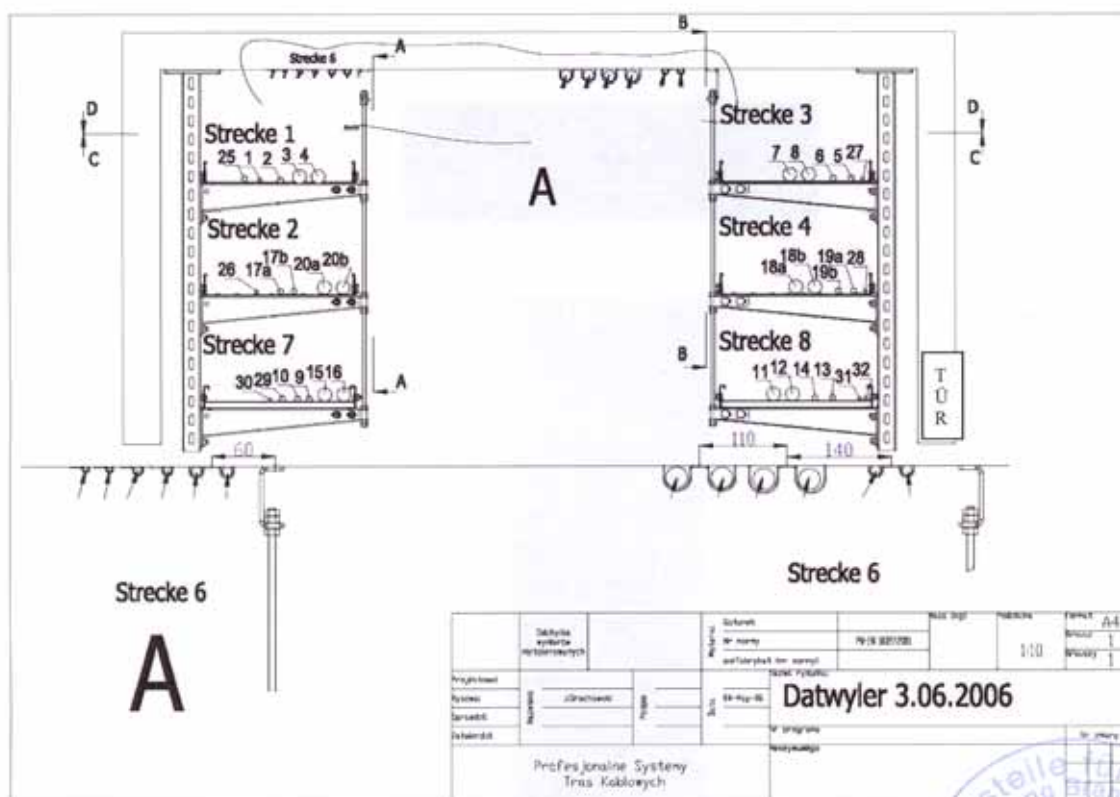


Bild A10.2: Querschnitt durch die Anordnung

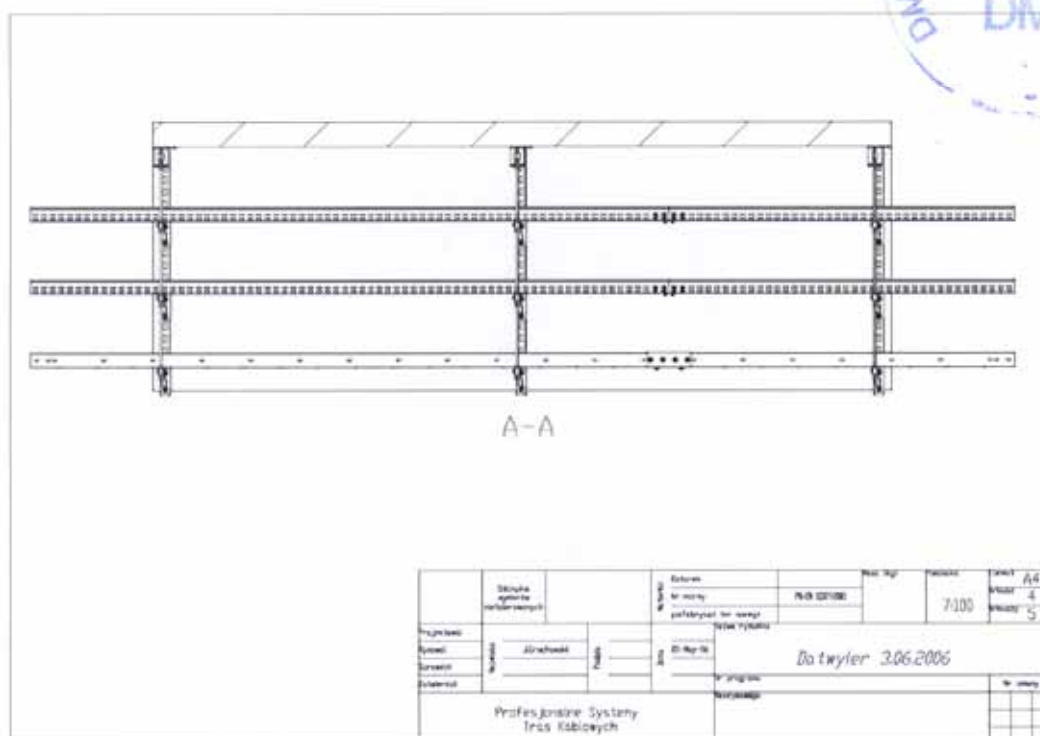


Bild A10.3: Längsschnitt mit Blick auf die Deckenbefestigung der Trassen

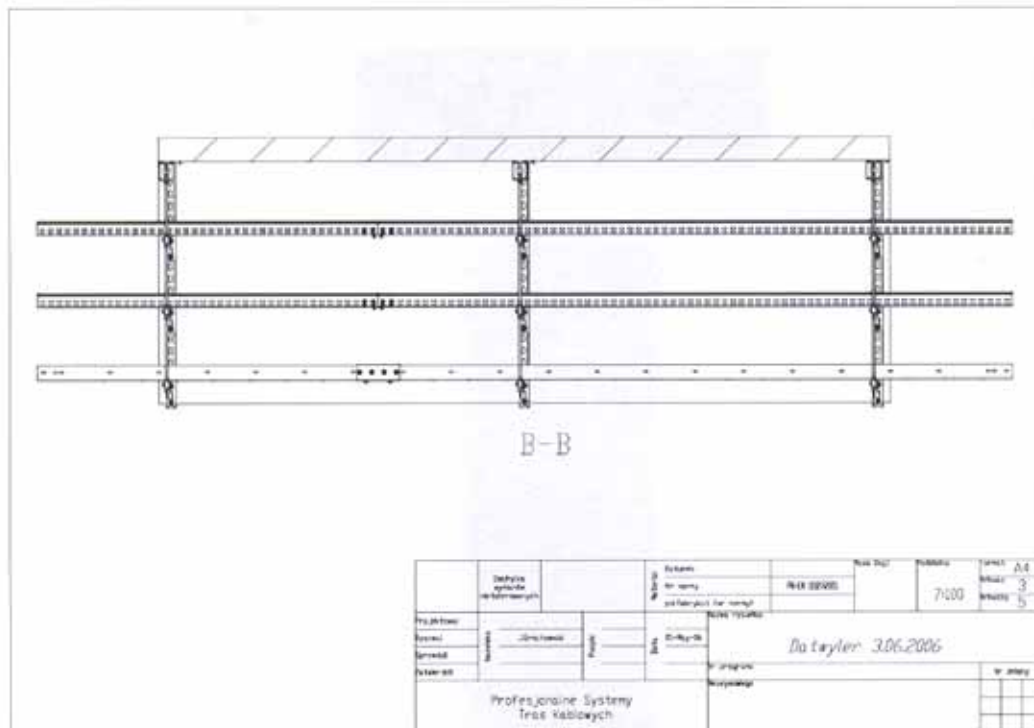
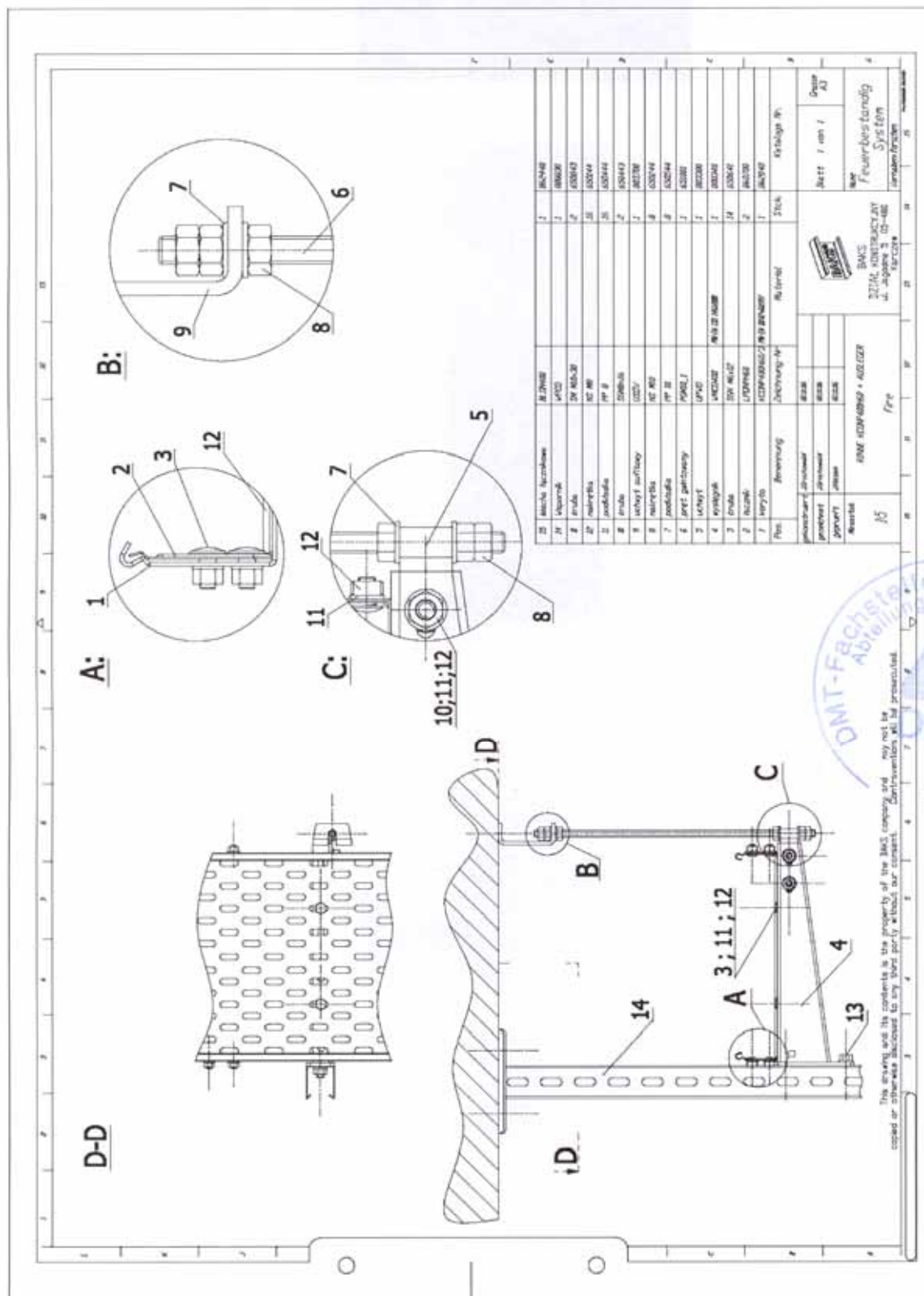
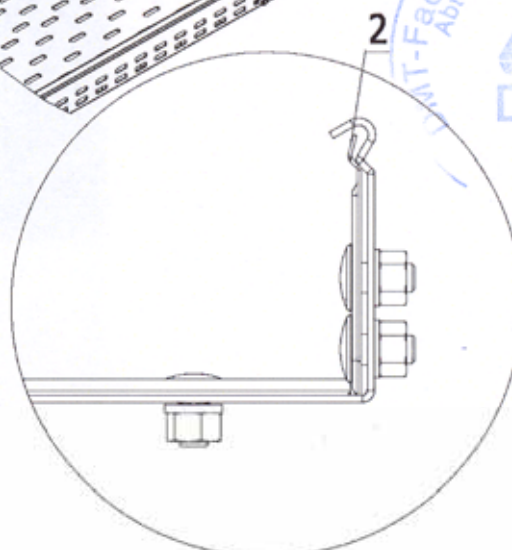
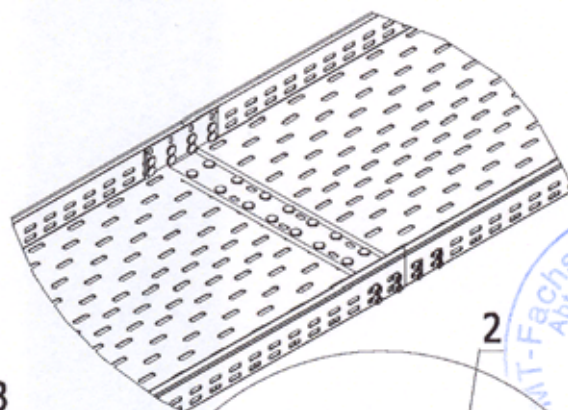
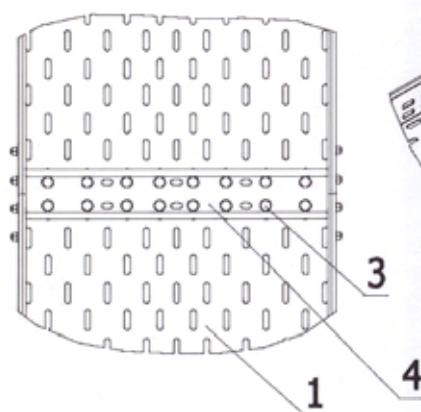
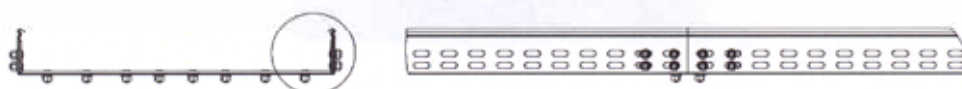


Bild A10.4: Längsschnitt mit Blick auf die Deckenbefestigung der Trassen



Zeichnungen zur Erstellung einer Abhängekonstruktion für die Rinne mit 400 mm Breite und eines Rinnenstoßes



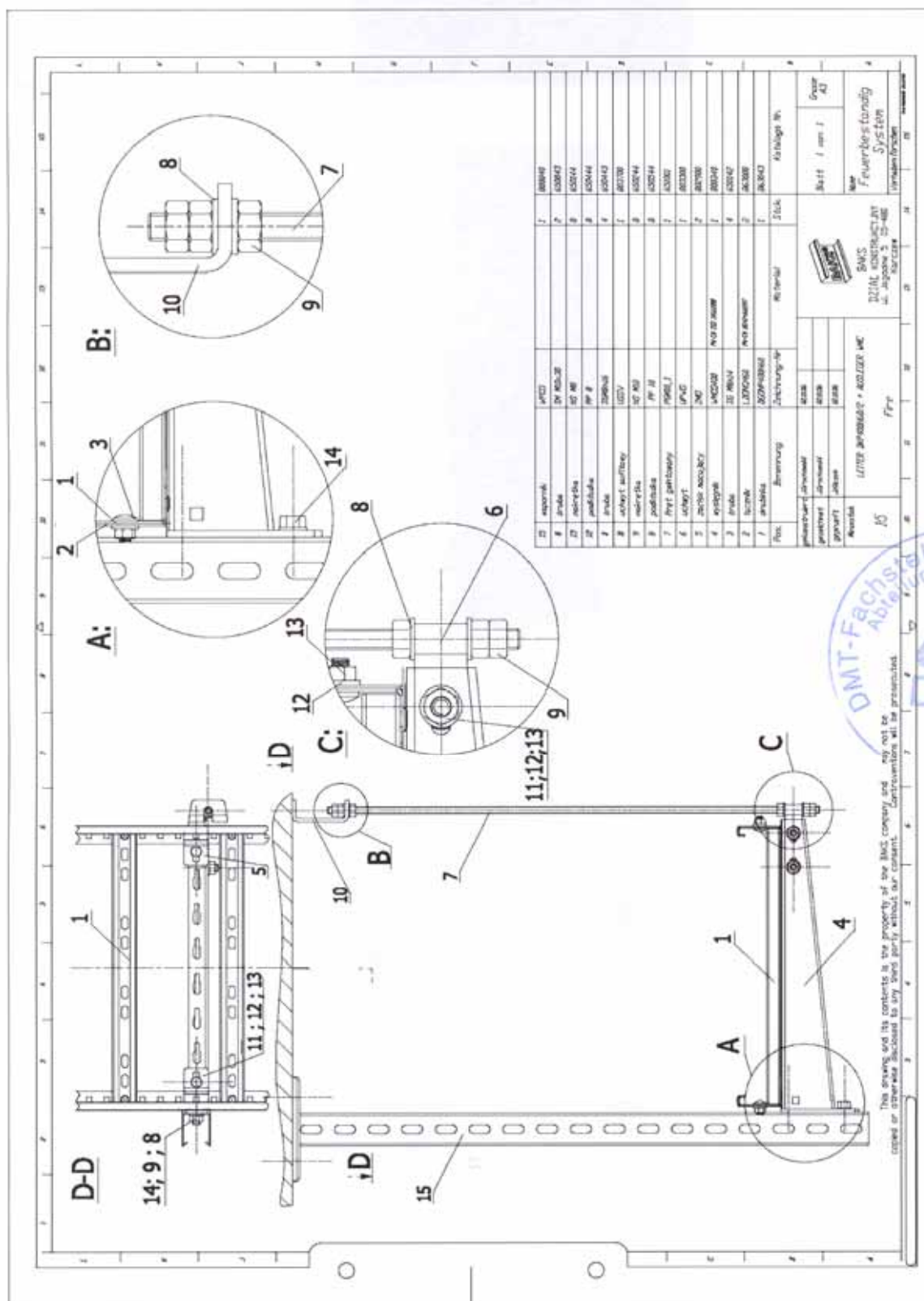


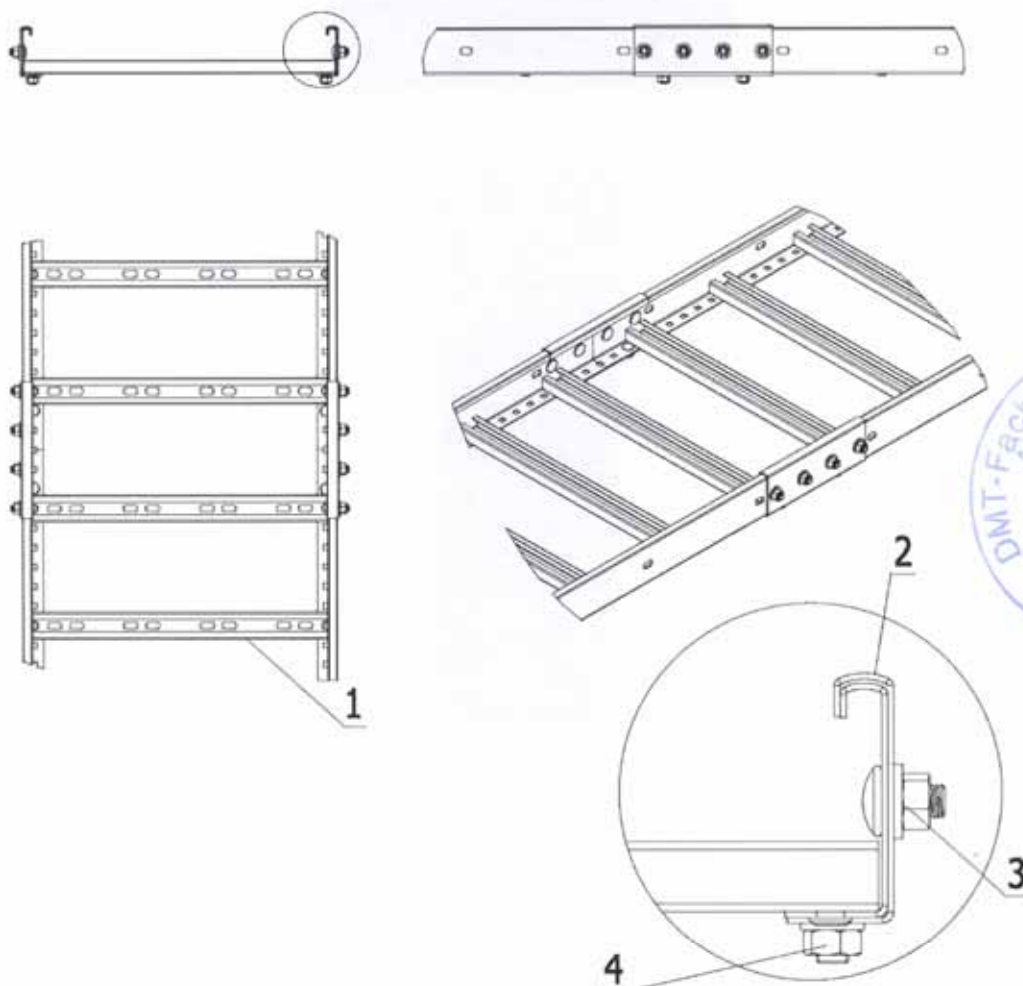
Poz.1		Poz.4
A	Typ	Typ
100	KCDNP100H60/3	BLDN100
200	KCDNP200H60/3	BLDN200
300	KCDNP300H60/3	BLDN300
400	KCDNP400H60/3	BLDN400

4	Blocha łącznikowa	BLDN400		1	652440	
3	śruba	SGN M6x12		32	650442	
2	łącznik	LPCNP60		2	860700	
1	koryto	KCDNP400H60/3		1	862040	
Pos.	Benennung	Zeichnung-Nr.	Material	Stück.	Katalogs Nr.	
	Długość wymiarów niezależnych	Material	Stalunek	Kawa Dłgł	Podpis	Forma A4 Krawiec 1 Krawiec 1
			Nr. normy		7:50	
			pol. Polystyren (nr. normy)			
Projektant	Nazwisko J. Grochowski	Pojęcie	Data 23-Nov-06	Nr. rysunku 1296 rysunek 1		
Rysownik				Nr. programu		
Sprawdzil				Nr. zlezenia		
Zatwierdzil				Naczelny		
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych						



Zeichnungen zur Erstellung einer Abhängekonstruktion für die Leiter mit 400 mm Breite und eines Leiterstoßes





4	śruba	SGN M6x12		4	650442
3	śruba	SGN M8x14		8	650142
2	łącznik	L DGNCH60		2	863000
1	DRABINKA	DGNP400H60		1	863043
Pos.	Benennung	Zeichnung-Nr.	Material	Stck.	Katalogs Nr.
	Iskrywa symbole nie metalowych		Material Nr. normy półfabrykant (nr. normy)	Waga (kg)	Podatki
			PN-EN 10272005		7150
Projektant	Muzejka	J. Grochowski	Podpis	21-10-06	Nazwa rysunku
Wykon.					
Sprawdz.					
Zatwierdza					
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych					Nr. zestyku

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

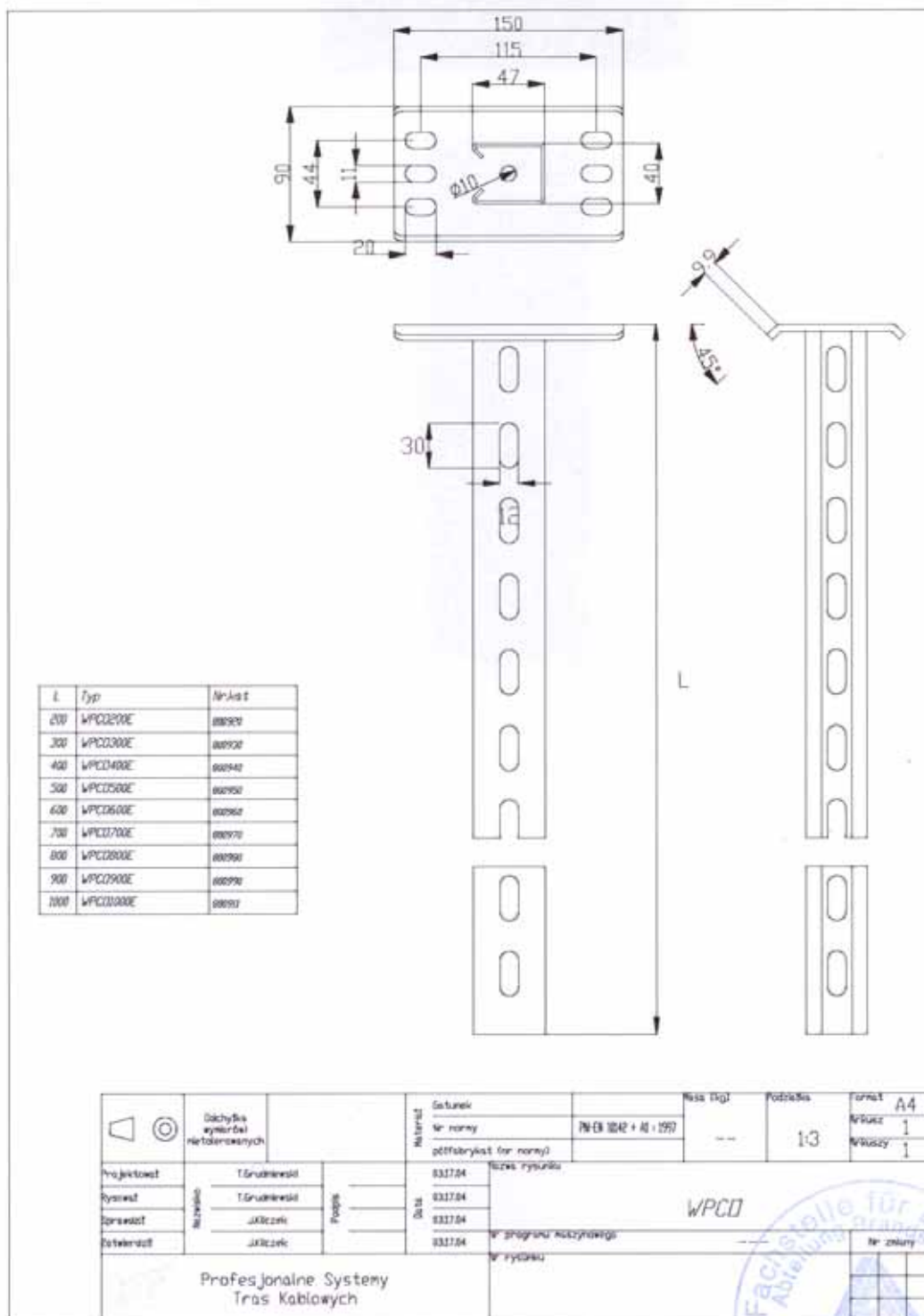


Bild A11.1: Hängestiel WPCO

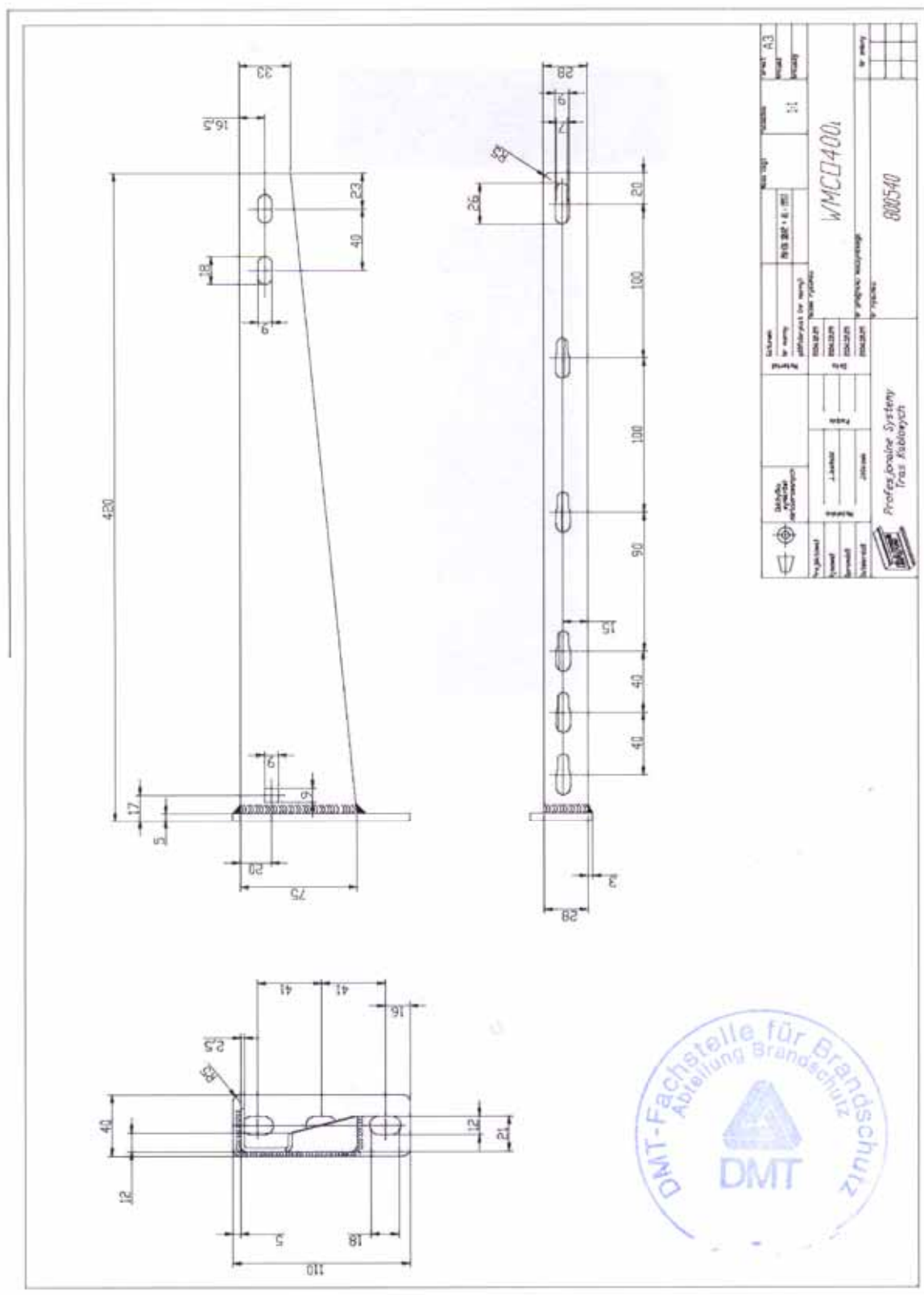
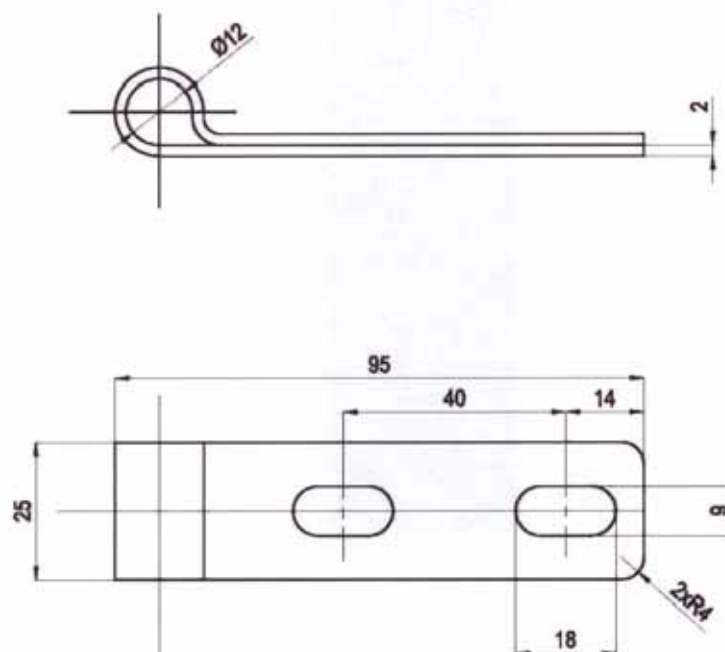


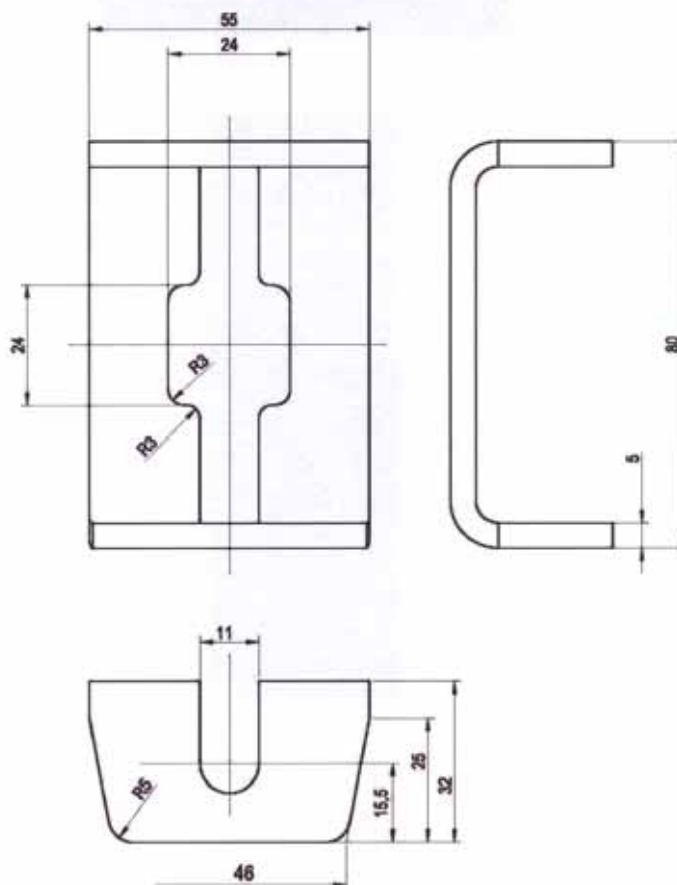
Bild A11.2: Ausleger WMCO 400



	Dokładnie wymiarować nietolerancyjnie		Materiał	Detunsk		Materiał	Pobór	Forma	A4
				Nr normy					
			półfabrykat (nr normy)				1:1	1	
Projektant	J. Grochowski		Data	Nazwa rysunku		UPWO			1:1
Wykonanie	J. Grochowski			Nr projektu					
Sprowadził	J. Grochowski			Nr projektu					
Zakreślił	J. Grochowski			Nr projektu					
 Profesjonalne Systemy Tras Kablowych			803300						

Bild A11.3: Halter UPWO





D cynk galwaniczny

	Dokładnie wymiarować nie tolerować		Tolerancje	Główny	1:1	A4
				Wzrost	1:1	
				półfabrykat (wzrost)		
Projektant	T. Gruchowski		2004.12.28	USOVE USOV		
Wykonawca	J. Kucharski		2004.12.28			
Sprawdź	J. Kucharski		2004.12.28			
Zatwierdził	J. Kucharski		2004.12.28			
Profesjonalne Systemy Tras Kabinowych			803700			

Bild A11.4: Deckenhalter USOV

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

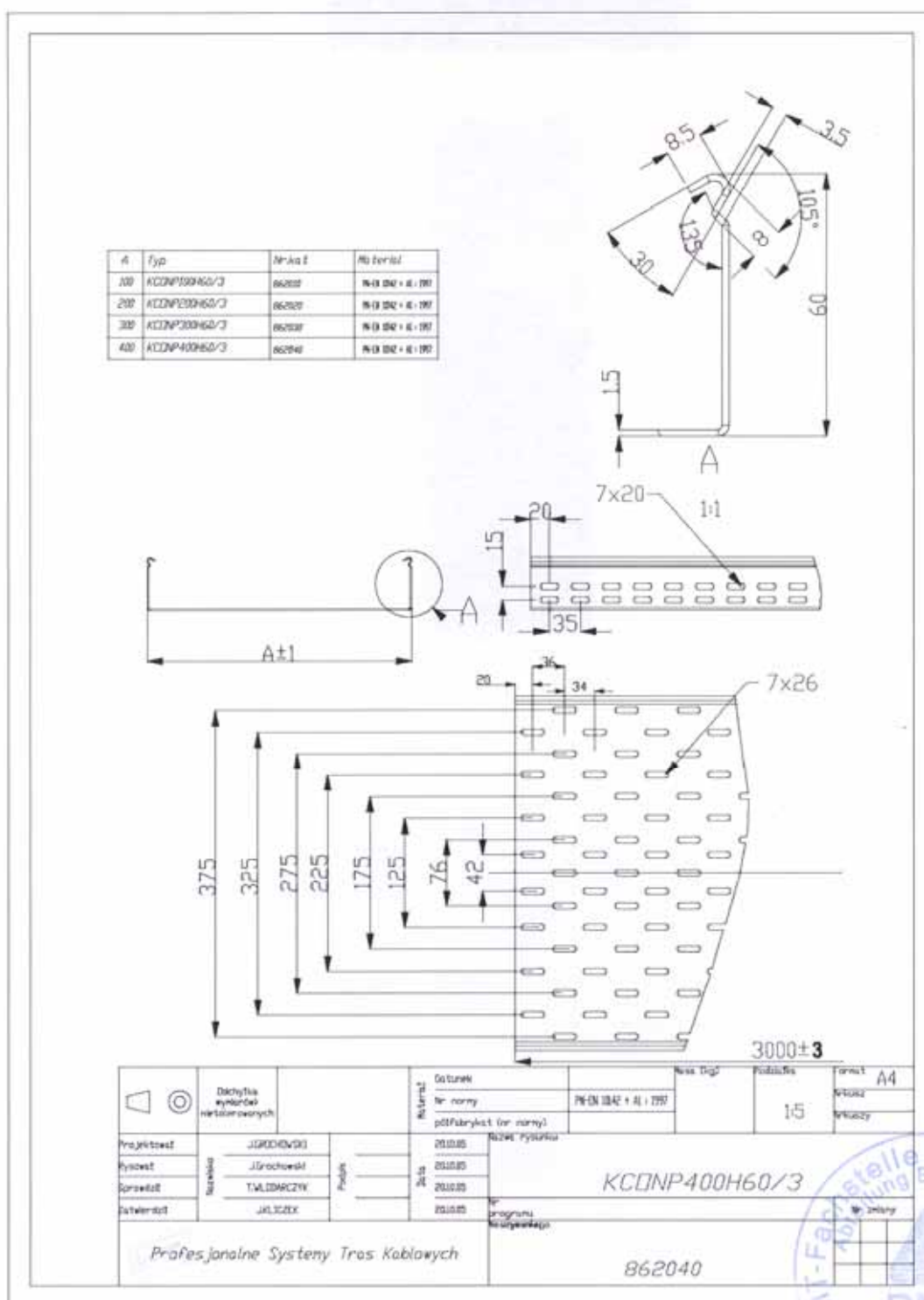
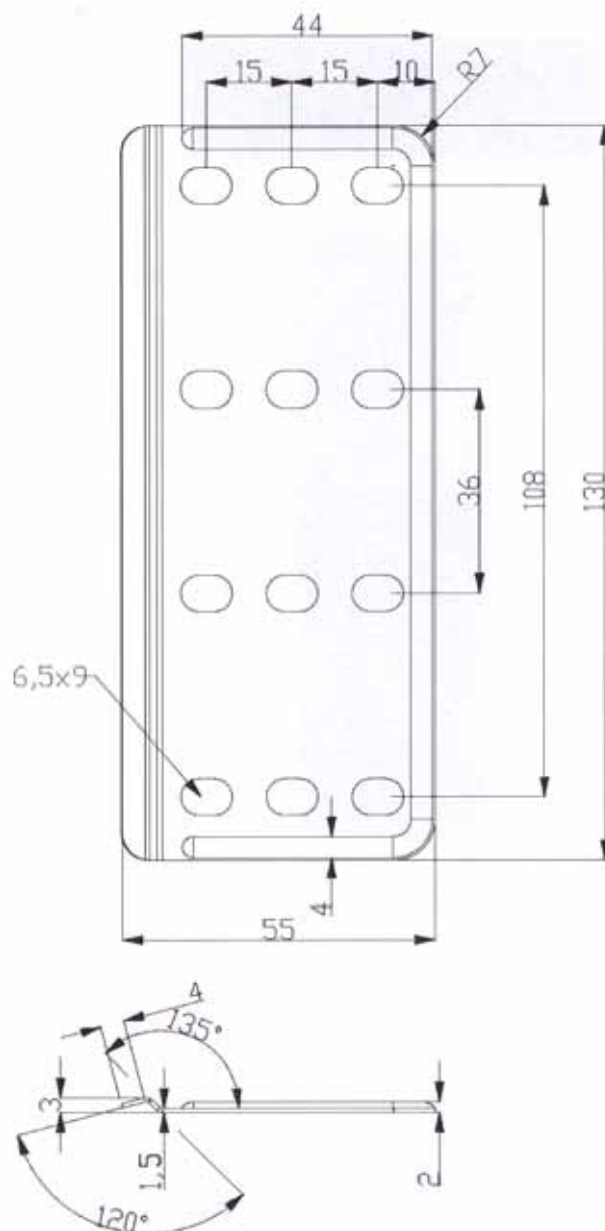


Bild A12.1: Rinne KCONP400H60



		Ściskany wymiary niezależnych		Materiał	listunek nr. normy	PN-EN 13642 + A1 + 1997	Wsk. kłp.	Podpis	Format
					półfabrykat (nr. normy)			1:1	A4
Projektant	JEROD-OWSKI			20.10.05	1826a rysunku				
Rysował	J.Grochowski			20.10.05					
Sprawił	T.WLODARCZYK			20.10.05					
Zatwierdził	J.KLICZEK			20.10.05					
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych					LPONPH60				
					860700				

Bild A12.2: Längsverbinder LPONPH60



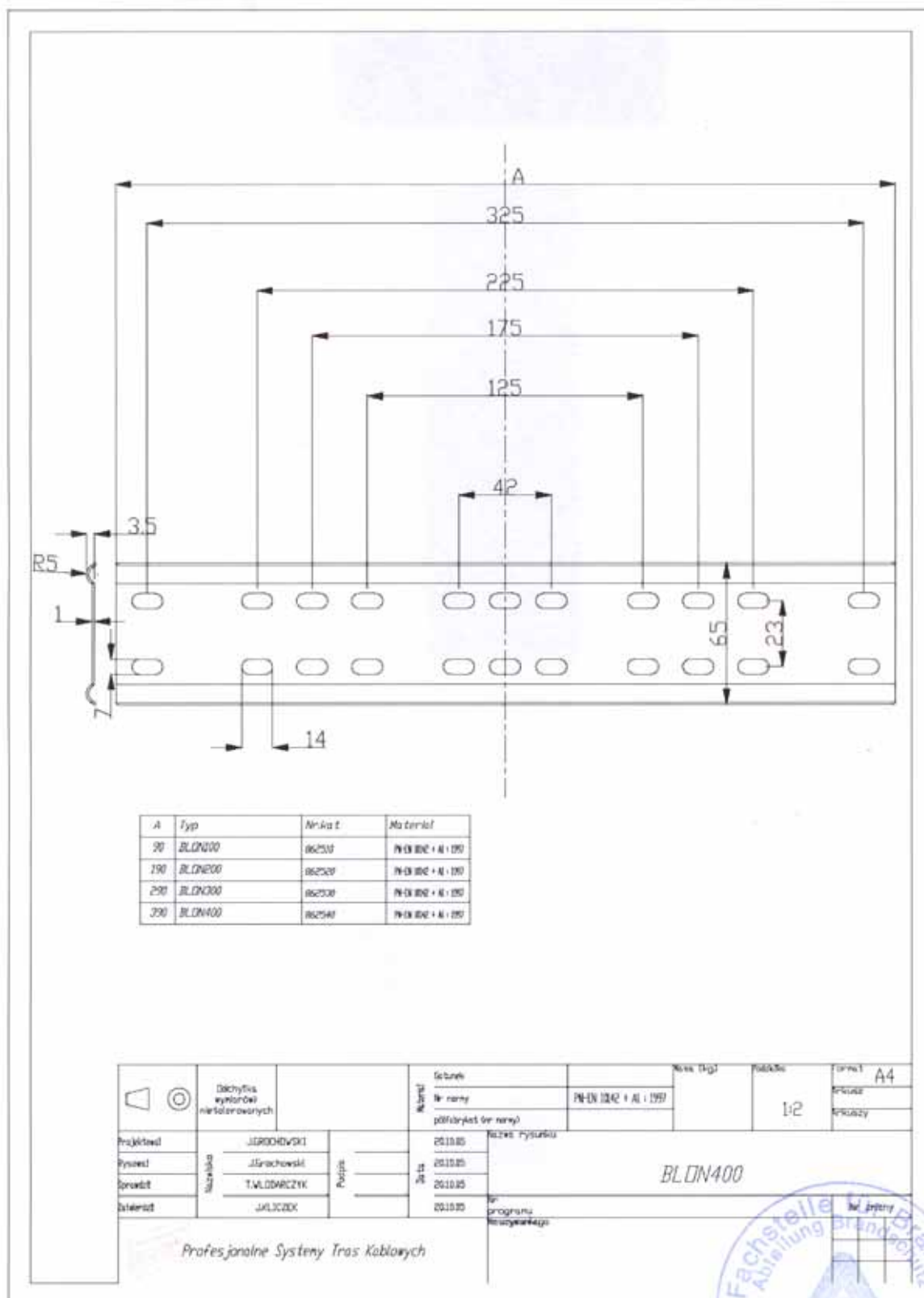


Bild A12.3: Verbindungsblech BLON 400

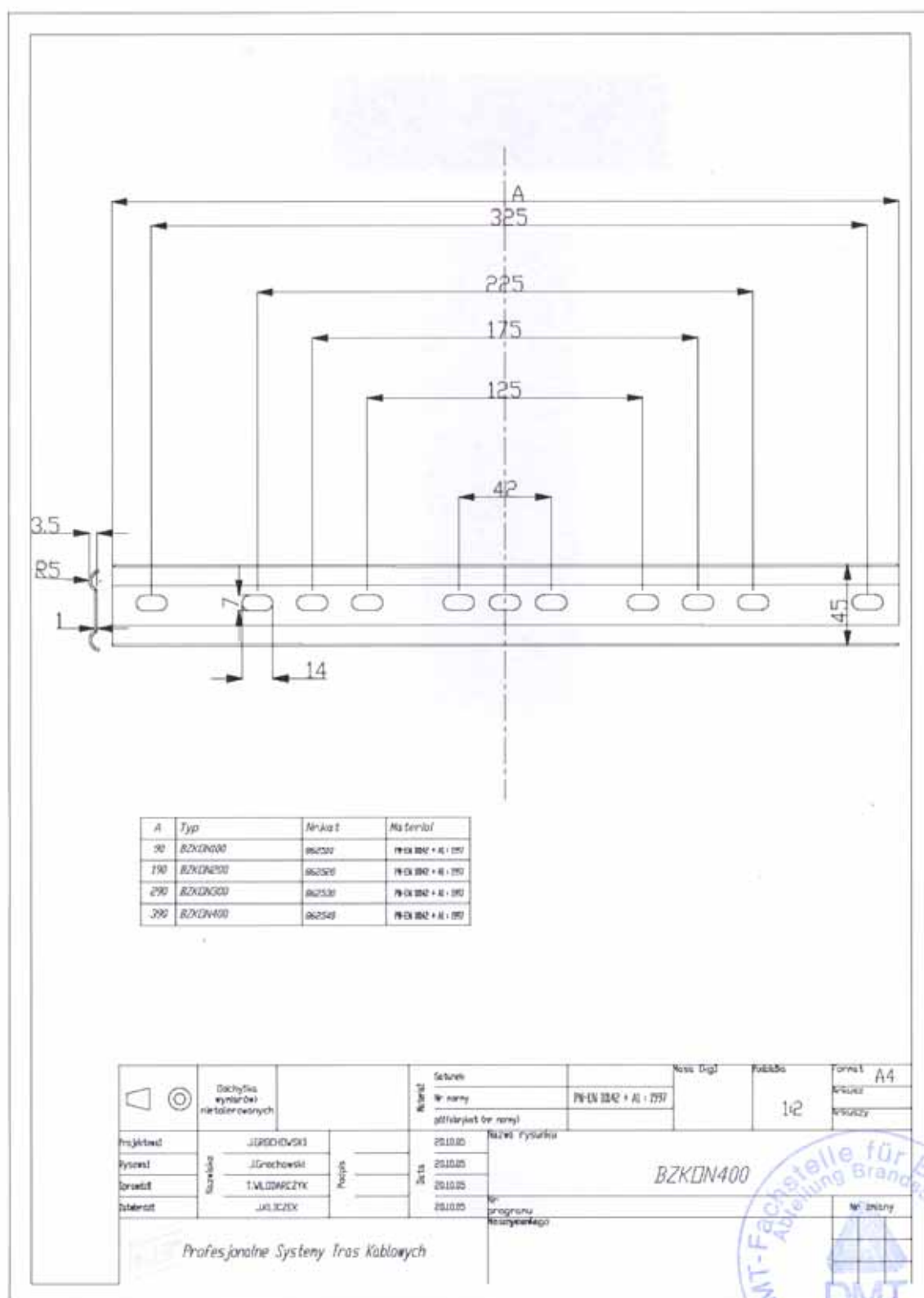


Bild A12.4: Endblech BZKON 400

(nur zum Schutz der Kabel außerhalb des Brandraumes eingesetzt)

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

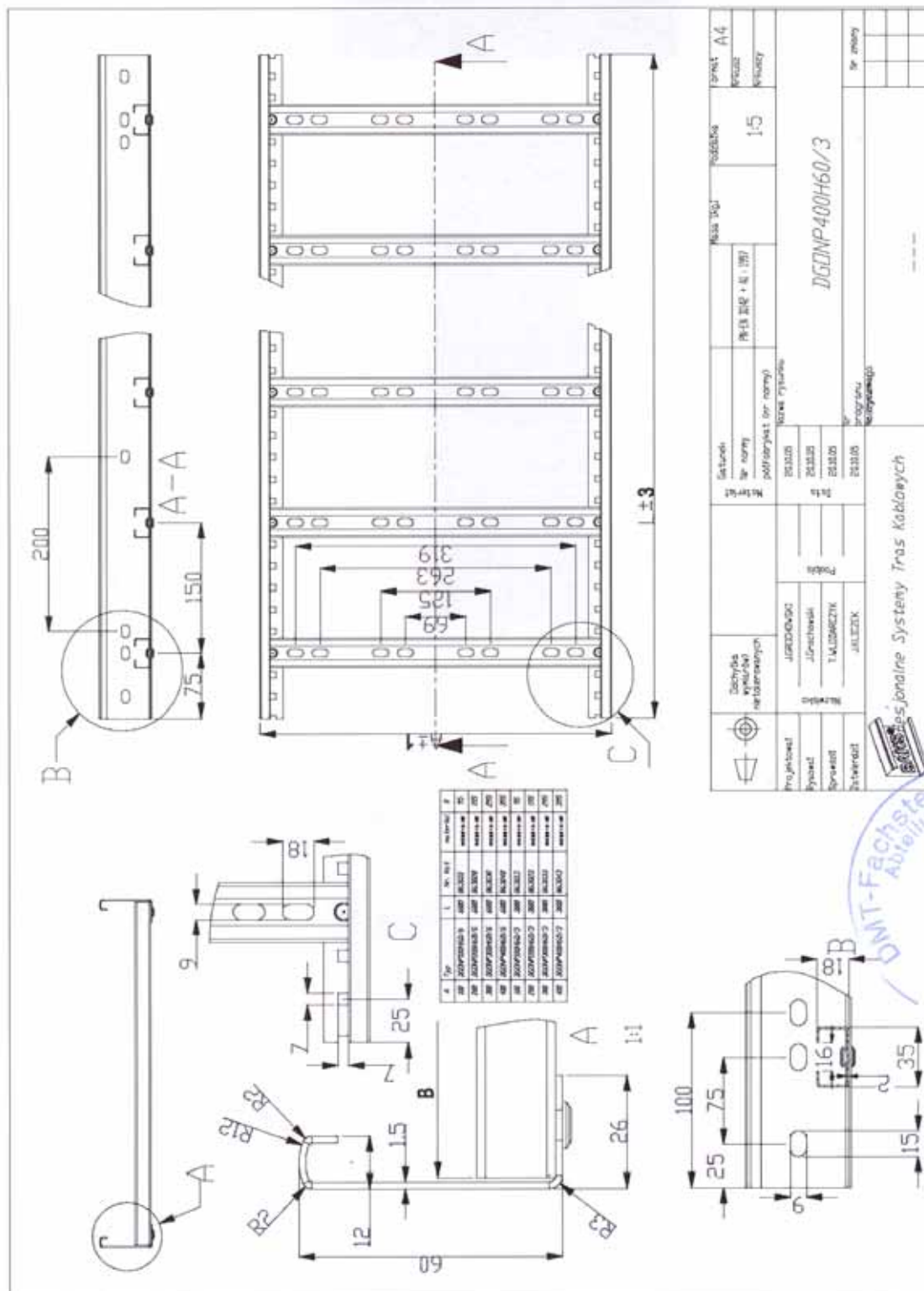


Bild A13.1: Leiter DGONP400H60

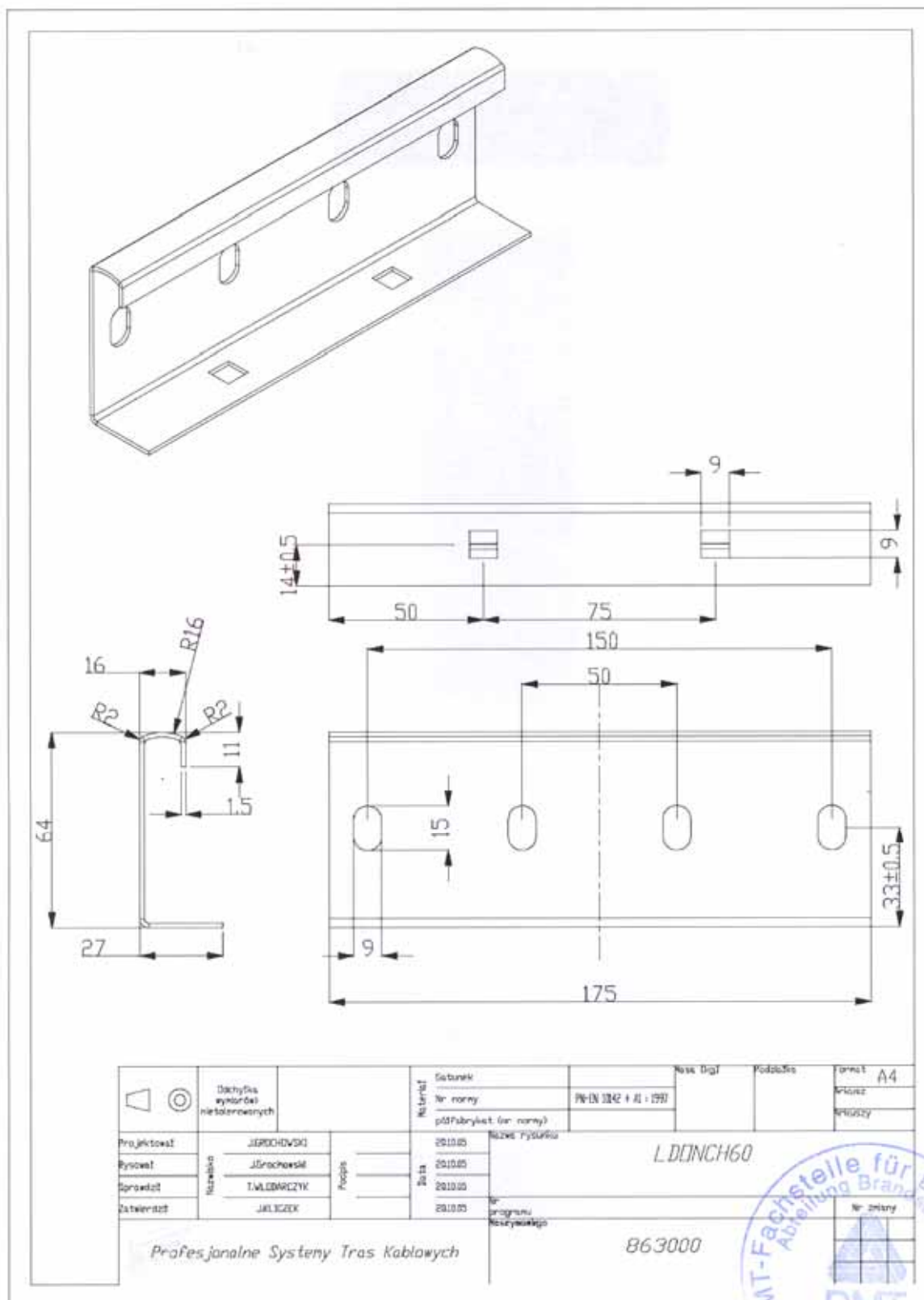
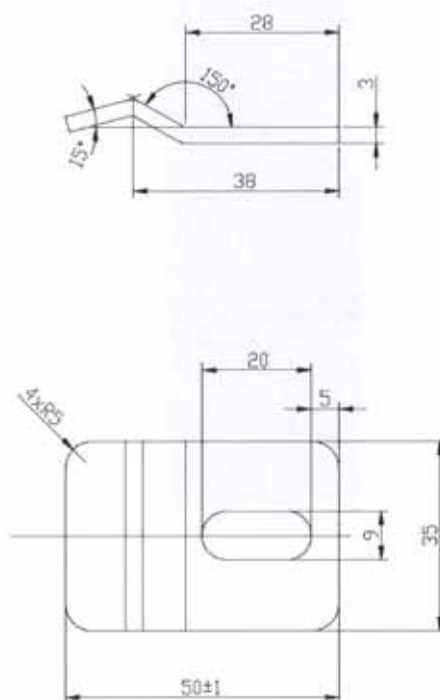


Bild A13.2: Leiterverbindungsstück LDONCH60



	Dokładny wymiar tolerancyjny		Materiał		Sztuka	Nosa Dłg	Podziałka	Format	A4
			Nr normy		PN-EN 1342 + A1 : 1997		0.025	1:1	Arkusze 1 Strony 1
			półfabrykat (nr normy)						
			Rozmiar rysunku						
Projektant	T. Grudniewski		2004.12.29		ZMD				
Wykonawca	J. Juchowski		2004.12.29						
Sprawdził	J. Kłoczak		2004.12.29						
Zatwierdził	J. Kłoczak		2004.12.29		nr programu kalkulacyjnego nr rysunku				
					802900				
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych					IT-Fachstelle für Abrechnung Branch				

Bild A13.3: Klemmhalter ZMO

Anlage 14: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei
Verlegearten mit Schellen aus Stahl an der Decke:

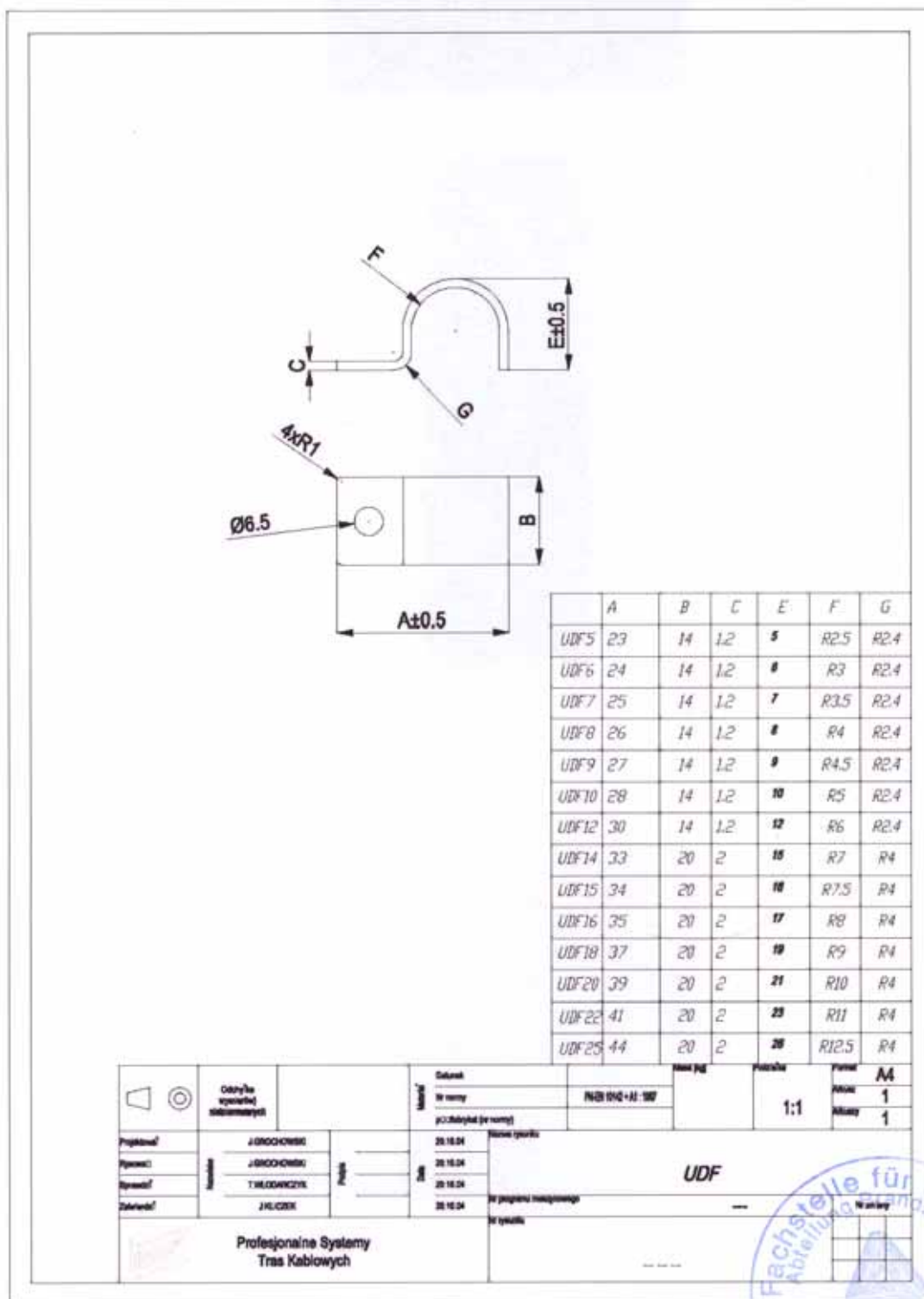
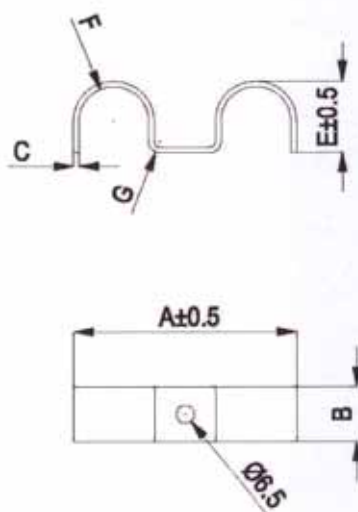


Bild 14.1: Kabelschelle UDF



	A	B	C	E	F	G
UEF5	38	14	1.2	5	R2.5	R2.4
UEF6	40	14	1.2	6	R3	R2.4
UEF7	42	14	1.2	7	R3.5	R2.4
UEF8	44	14	1.2	8	R4	R2.4
UEF9	46	14	1.2	9	R4.5	R2.4
UEF10	48	14	1.2	10	R5	R2.4
UEF12	52	14	1.2	12	R6	R2.4
UEF14	58	20	2	15	R7	R4
UEF15	60	20	2	16	R7.5	R4
UEF16	62	20	2	17	R8	R4
UEF18	66	20	2	19	R9	R4
UEF20	70	20	2	21	R10	R4
UEF22	74	20	2	23	R11	R4
UEF25	80	20	2	26	R12.5	R4

	Odbiórka wykonawcy obrotowemu		Główny Nr sprawy PISZ (154) + A: 100		Skala 1:1		Format A4									
	Numeracja		Data		1:1		1									
Projektant	J. GROCHOWSKI	Załącznik	20.10.04	UEF												
Projektant	J. GROCHOWSKI		20.10.04													
Projektant	T. MODARSKI		20.10.04													
Projektant	J. KLECK		20.10.04													
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych			<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Nr sprawy</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Nr sprawy							
Nr sprawy																

Bild 14.2: Kabelschelle UEF