



Prüfbericht

Bau-Prüfnummer:

31 / 24

Gegenstand:

Brandprüfung an
Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt
mit Tragsystemen aus Edelstahl 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	Bündelverlegung mit Sammelhaltern „OZE“ an der Decke	6
1.1.5	Einzelverlegung mit Kabelschellen „UDF E“ an der Decke	7
1.1.6	Einzelverlegung mit Kabelschellen „UEF E“ an der Decke	7
1.2	Kabelbelegung	7
1.2.1	Abhängekonstruktion mit Rinnen und Leitern	7
1.2.2	Bündelverlegung mit Sammelhaltern „OZE“ an der Decke	8
1.2.3	Einzelverlegung mit Kabelschellen „UDF E“ an der Decke	9
1.2.4	Einzelverlegung mit Kabelschellen „UEF E“ an der Decke	10
2.	Prüfanordnung und –durchführung.....	10
3.	Prüfergebnisse und Beobachtungen.....	11
4.	Zusammenfassung der Prüfergebnisse	12
Anlagen:		
Anlage 1:	Zusammenstellung der Prüfergebnisse.....	13
Anlage 2:	Positionierung der Thermoelemente	19
Anlage 3:	Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum	22
Anlage 4:	Beobachtungen während der Brandprüfung.....	23
Anlage 5:	Verlegearten und Kabelbelegung der Tragsysteme	24
Anlage 6:	Bildteil – Übersicht Einbau	28
Anlage 7:	Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm aus Edelstahl, Strecken 1, 2 und 7	29
Anlage 8:	Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne und Kabelleiter 400 mm aus Edelstahl, Strecken 3, 4 und 8	31
Anlage 9:	Bildteil – Einzel- und Sammelhalterverlegungen an der Decke	32



Anlage 10: Zeichnungsteil - Einbaumaße, Einbauzeichnungen.....	34
Anlage 11: Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Deckenmontage von Rinnen und Leitern aus Edelstahl	41
Anlage 12: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Rinnen aus Edelstahl	45
Anlage 13: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Leitern aus Edelstahl	49
Anlage 14: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei der Verlegeart Bündelverlegung mit Sammelhaltern aus Edelstahl an der Decke.....	52
Anlage 15: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Verlegearten mit Schellen aus Edelstahl an der Decke.....	53



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 „OZE“ an der Decke
- Verlegung mit Kabelschellen „UDF E“ an der Decke
- Verlegung mit Kabelschellen „UEF E“ an der Decke

Die konstruktiven Beschreibungen zu den einzelnen Kabeltragkonstruktionen sind den nachfolgenden Abschnitten 1.1.2 bis 1.1.6 bzw. den Anlagen 10 bis 15 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 „WPCOE“ mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WMCO400E“ 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 „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 12.

Als Kabelaufgabe diente eine 400 mm breite Kabelrinnen „KCONP400H60E“ 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 „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, 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 „WPCOE“ mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WMCO400E“ 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 „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 12.

Als Kabelaufgabe diente eine 400 mm breite Kabelleiter „DGONP400H60E“ 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 „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, 7, 8, 10, 11 und 13 zu entnehmen.

1.1.4 Bündelverlegung mit Sammelhaltern „OZE“ an der Decke

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

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 und 14 zu entnehmen.



1.1.5 Einzelverlegung mit Kabelschellen „UDF E“ an der Decke

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mit Kabelschellen „UDF E“ aus Edelstahl 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 E“ sind den Anlagen 6, 9 und 15 zu entnehmen.

1.1.6 Einzelverlegung mit Kabelschellen „UEF E“ an der Decke

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mit Kabelschellen „UEF E“ aus Edelstahl 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 E“ sind den Anlagen 6, 9 und 15 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 Bündelverlegung mit Sammelhaltern „OZE“ an der Decke

Die Kabelbelegung bei der in Abschnitt 1.1.4 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).



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).

Bei den Starkstromkabeln wurde je geprüfter Kabelbauart und geprüftem Kabelquerschnitt eine gesonderte Bündelverlegung ausgeführt.

Bei den Fernmeldekabeln wurden beide geprüfte Kabelbauarten in einer gemeinsamen Bündelverlegung ausgeführt.

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 zusätzlichen Lastkabeln belastet, so dass eine maximale Belastung der Sammelhalter infolge Kabelgewicht von 6,0 kg/m vorhanden war. Die Lastkabel wurden über den Probekörpern angeordnet, so dass letztere durch die Lastkabel belastet wurden.

Die Bündelverlegung der Kabel mit Sammelhaltern „OZE“ erfolgte nach DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien, siehe Bild A9.5 in Anlage 9.

1.2.3 Einzelverlegung mit Kabelschellen „UDF E“ an der Decke

Die Kabelbelegung mit Fernmeldekabeln bei der in Abschnitt 1.1.5 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 E“ an der Decke erfolgte gemäß DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien.

1.2.4 Einzelverlegung mit Kabelschellen „UEF E“ an der Decke

Die Kabelbelegung mit Starkstromkabeln bei der 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 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 E“ 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 12.05.2006 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 $1,5 \text{ mm}^2$ 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 $1,5 \text{ mm}^2$ erfolgte unmittelbar zu den Bewertungszeiten 30, 60 und 90 Minuten mit Hilfe eines Handmessgerätes. Fernmeldekabel mit Leiterquerschnitten von $0,5 \text{ mm}^2$ (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 12.05.2006 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.

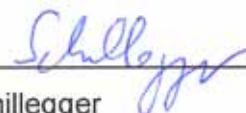
Der Leiter des Prüflabors



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]
	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 OZE an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF E an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF E an der Decke a = 600 mm			
Dätwyler (N)HXH FE 180 E 90 VDE-Reg.-Nr. 7780	1	4 x 1,5 mm ²	1	79:55
			2	--
		4 x 50 mm ²	3	--
			4	--
	2	4 x 1,5 mm ²	9	(96:03)
			10	--
		4 x 50 mm ²	11	(95:09)
			12	(99:19)
	5	4 x 1,5 mm ²	37 (2 Kabel)	--
		4 x 50 mm ²	38 (2 Kabel)	--

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



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 OZE an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF E an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF E 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	(98:35)
			6	85:30
		4 x 50 / 25 mm ²	7	--
			8	--
	2	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	13	88:11
			14	83:36
		4 x 50 / 25 mm ²	15	(94:00)
			16	(97:52)

- 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



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 OZE an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF E an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF E 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)	89:19
		4 x 50 mm ²	18 (2 Kabel)	83:51
	2	4 x 1,5 mm ²	21 (2 Kabel)	30:24
		4 x 50 mm ²	22 (2 Kabel)	73:41
	5	4 x 1,5 mm ²	23 (2 Kabel)	(102:27)
		4 x 50 mm ²	24 (2 Kabel)	72:32

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



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 OZE an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF E an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF E 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)	71:36
		4 x 50 / 25 mm ²	20 (2 Kabel)	42:10

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



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 OZE an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF E an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF E 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	35:39
			28	55:16
	2		29	73:24
			31	82:32
	3		35 (2 Kabel)	35:02
	4		33 (2 Kabel)	52:34

- 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



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 OZE an der Decke a = 600 mm bei 6,0 kg/m			
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF E an der Decke a = 600 mm			
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF E 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	--
			27	69:12
	2		30	50:19
			32	70:49
	3		36 (2 Kabel)	48:42
	4		34 (2 Kabel)	28:10

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



Anlage 2: Positionierung der Thermoelemente

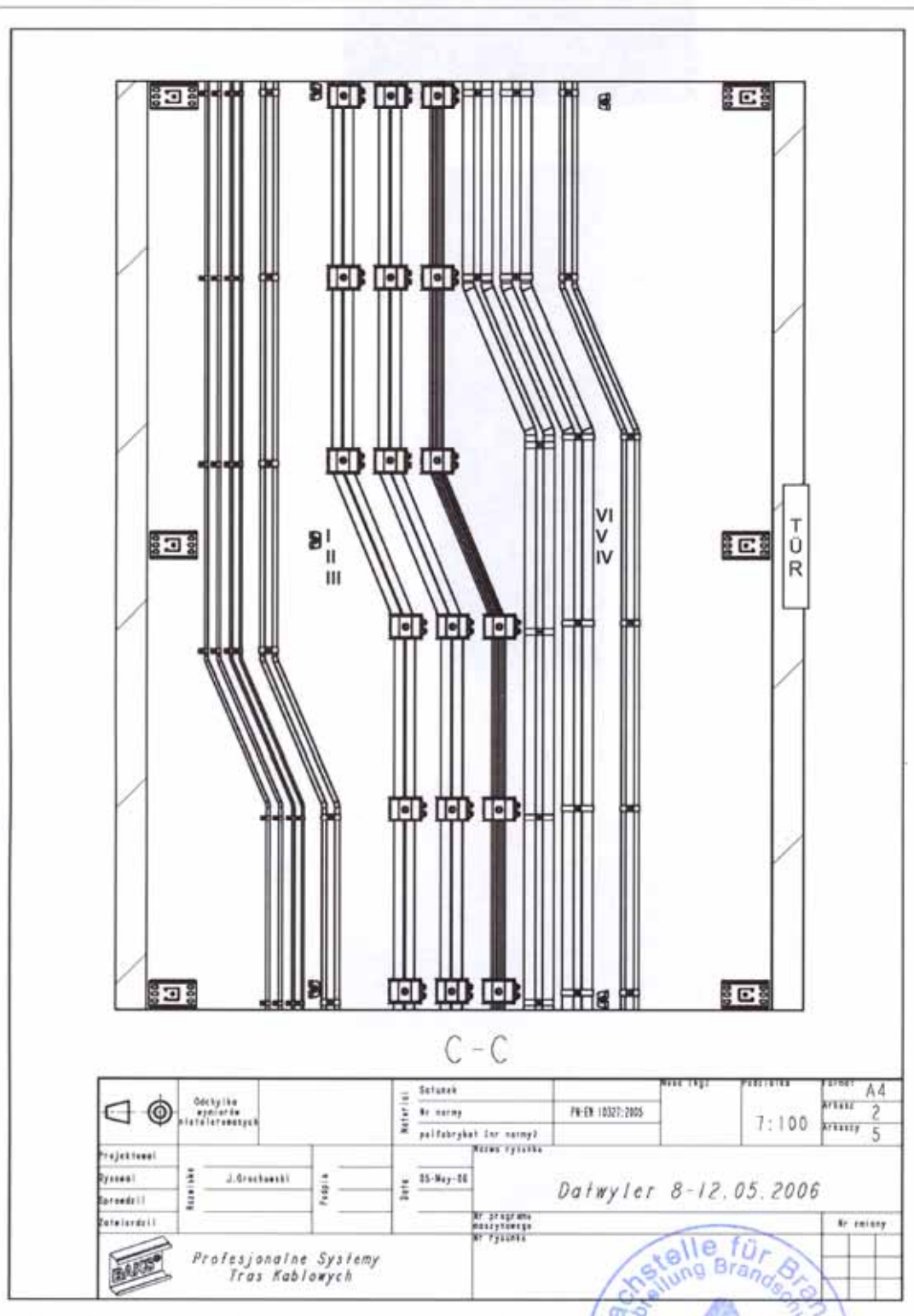


Bild A2.1: Lage der Thermoelemente im Grundriss



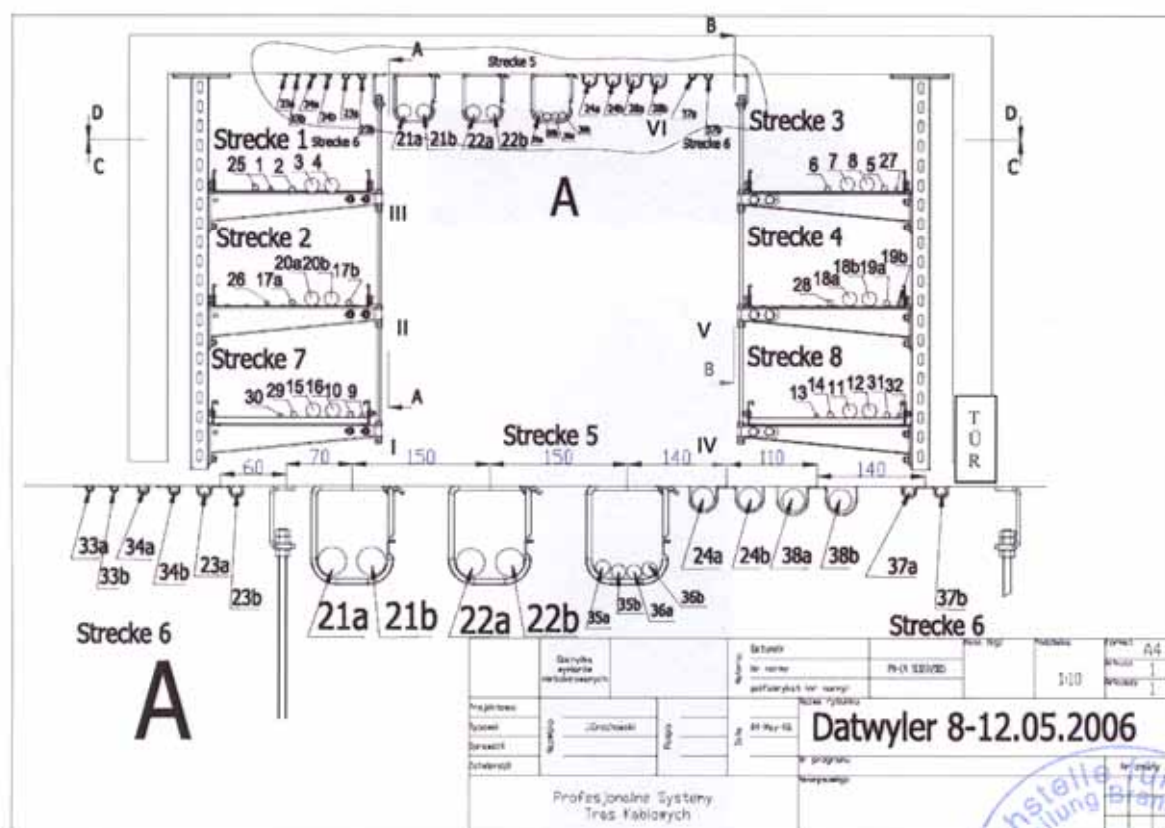


Bild A2.2: Lage der Thermoelemente im Querschnitt

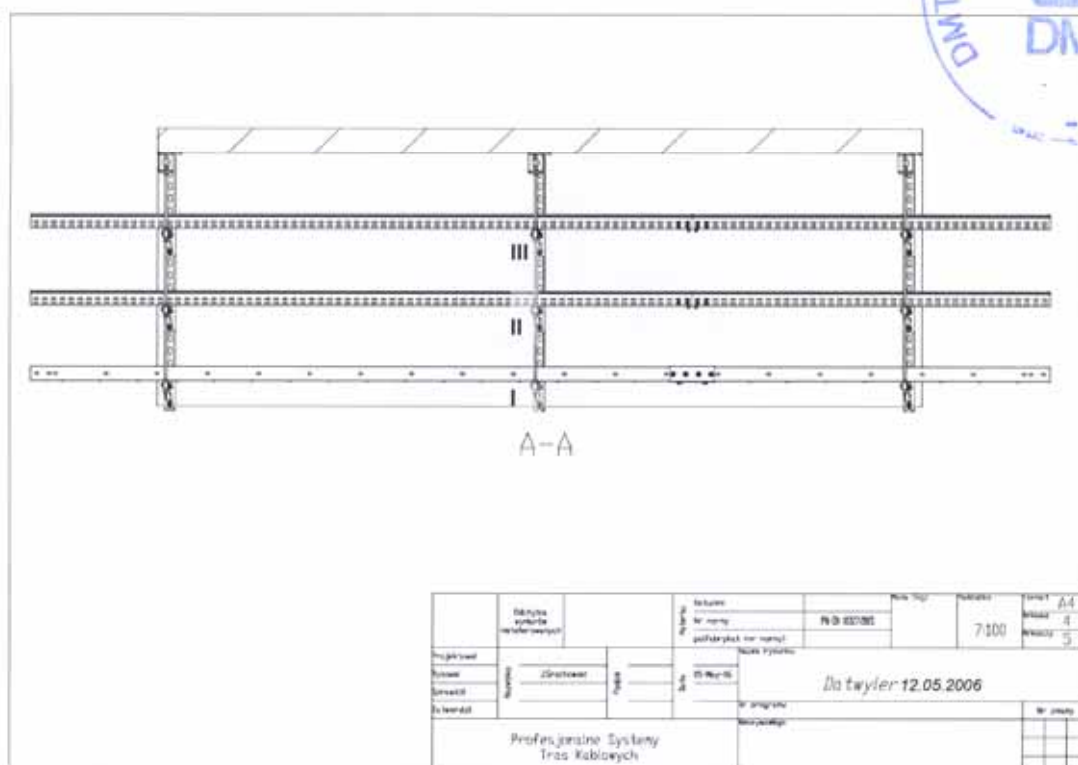


Bild A2.3: Lage der Thermoelemente I bis III im Längsschnitt

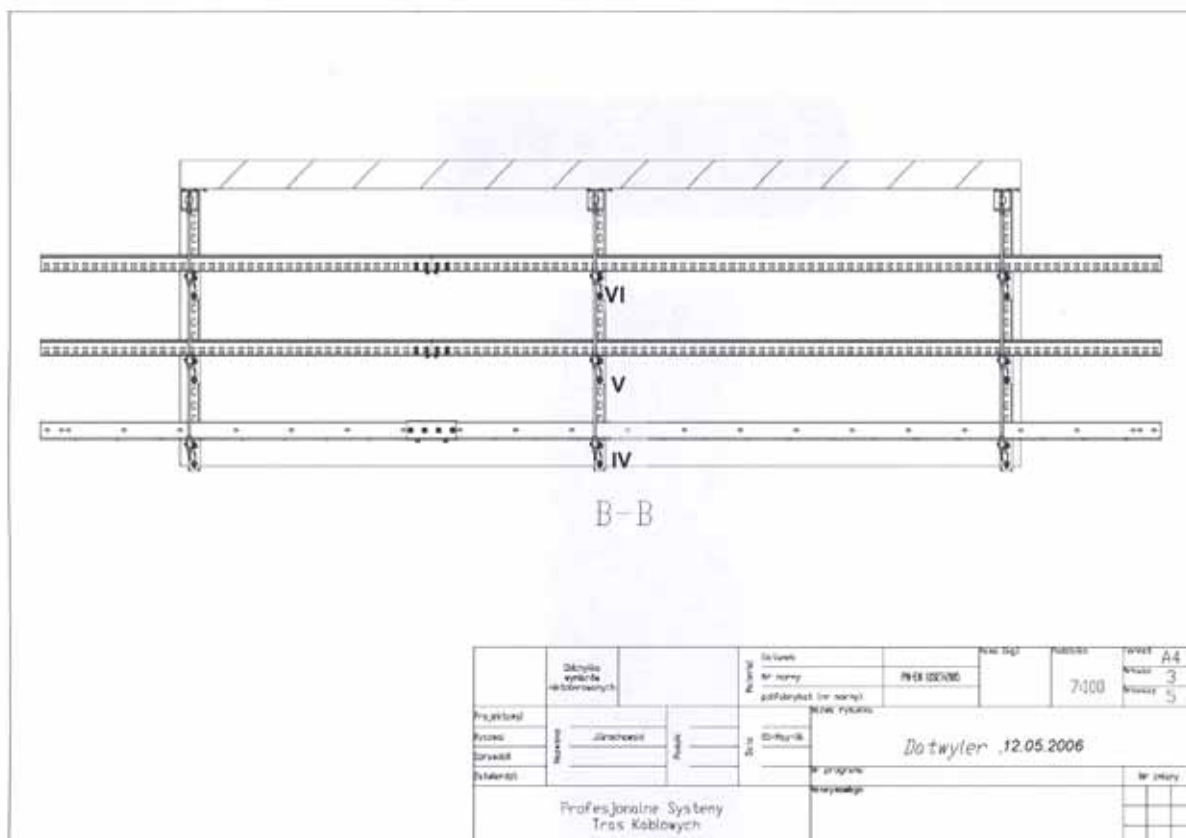


Bild A2.4: Lage der Thermoelemente IV bis VI im Längsschnitt



Anlage 3: Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum

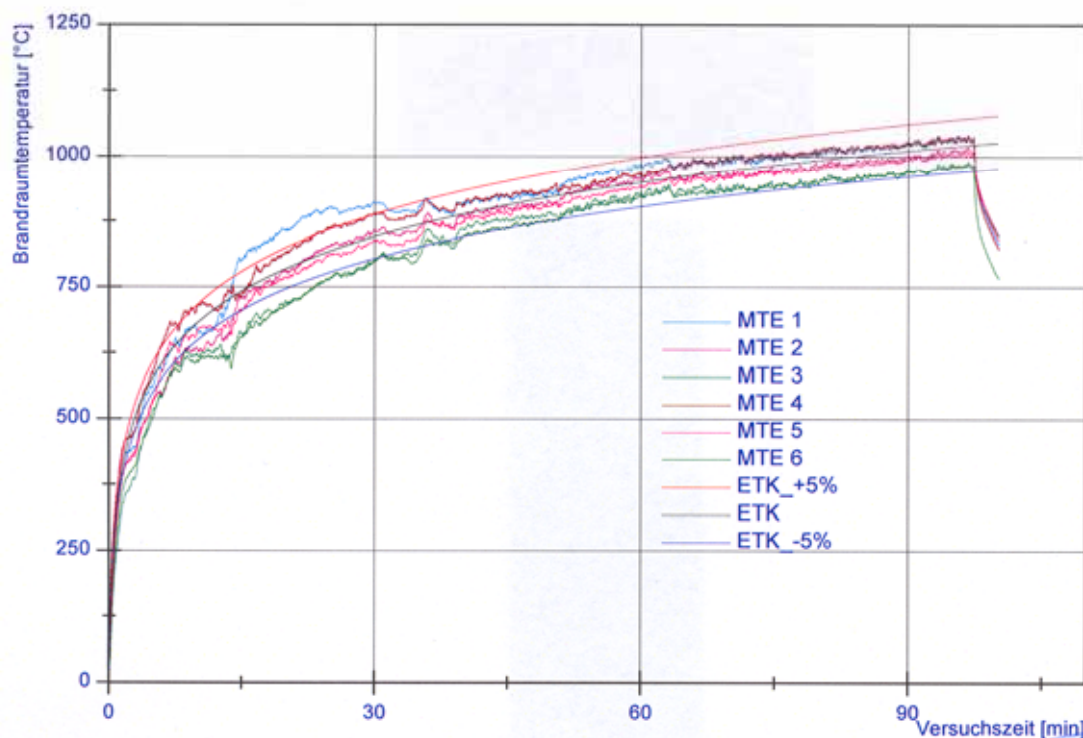


Bild A3.1: Temperaturverteilung im Brandraum, ETK und 5%-Toleranz

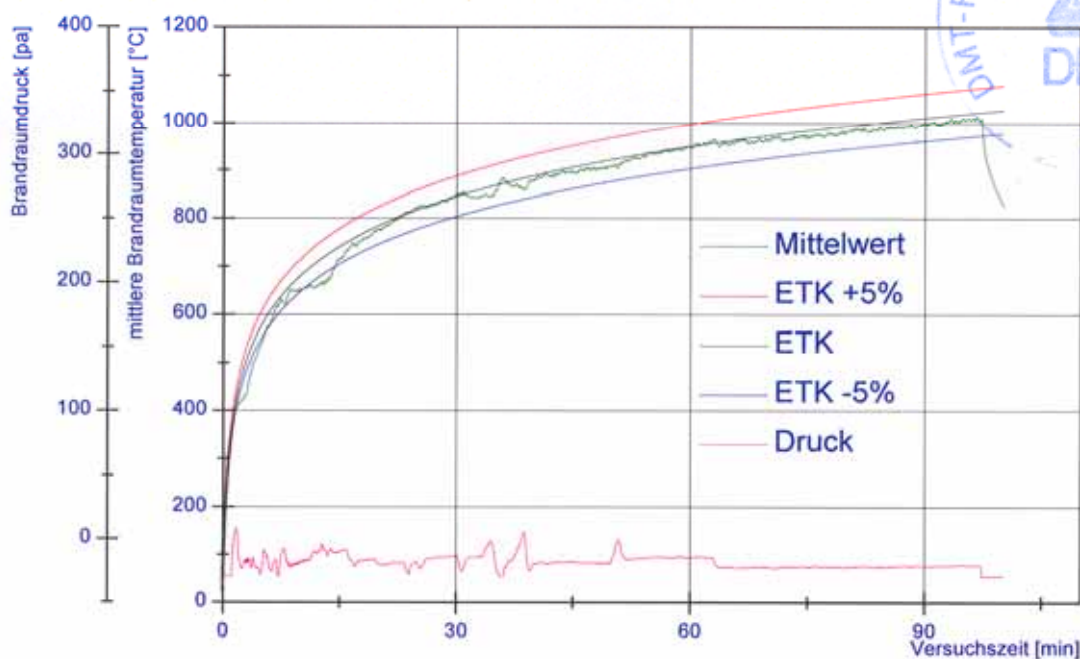


Bild A3.2: Mittlerer Temperaturverlauf mit ETK und 5%-Toleranz und Druck im Brandraum

Anlage 4: Beobachtungen während der Brandprüfung

Versuchszeit [min]	Beobachtung
5	Schwärzung der Kabel, Leitern und Rinnen: Abfallen der Kabelmäntel
5	Kabel an der Decke: Blasenbildung, Schwärzung
7	Rauchentwicklung, Deckenverlegung nicht mehr erkennbar
10	starke Rauchentwicklung, Rauchgase brennen, keine Sicht mehr
15	Wasserfreisetzung bei den Fernmeldekabeln in Bündelverlegung außerhalb des Brandraumes
35	Wasserfreisetzung bei der Bündelverlegung 1,5 mm ² und vereinzelt anderen Verlegearten /-kabeln außerhalb des Brandraumes
38	wieder geringe Sicht, Ofenwände schwarz verfärbt
39	freie Sicht, Trassen glühen rot
45	kaum Verformung an den Kabeltragsystemen
60	Verfärbung weiß (Asche Mantel, Ofenwände)
97	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
5	3	Bündelverlegung	Sammelhalter Typ OZE	600 mm	6 kg / m
6	4	Einzelverlegung	Kabelschelle Typ UDF E (Einfachschelle)	600 mm	-
6	5	Einzelverlegung	Kabelschelle Typ UEF E (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: Edelstahl, Werkstoffnummer 1.4301, X5CrNi1810 (DIN 17440-85)



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	2	1
20a+b	(N)HXCH E 30 – E 60	4 x 50/25	Rinne	2	1
21a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 1,5	OZE	5	3
22a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 50	OZE	5	3
23a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 1,5	UEF E	6	5
24a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 50	UEF E	6	5
37a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 1,5	UEF E	6	5
38a+b	(N)HXH E 30 – E 60	4 x 50	UEF E	6	5

*) Verlegearten:
OZE = Bündelverlegung
UDF E = Einzelverlegung in Einfachselle
UEF E = Einzelverlegung in Doppelselle

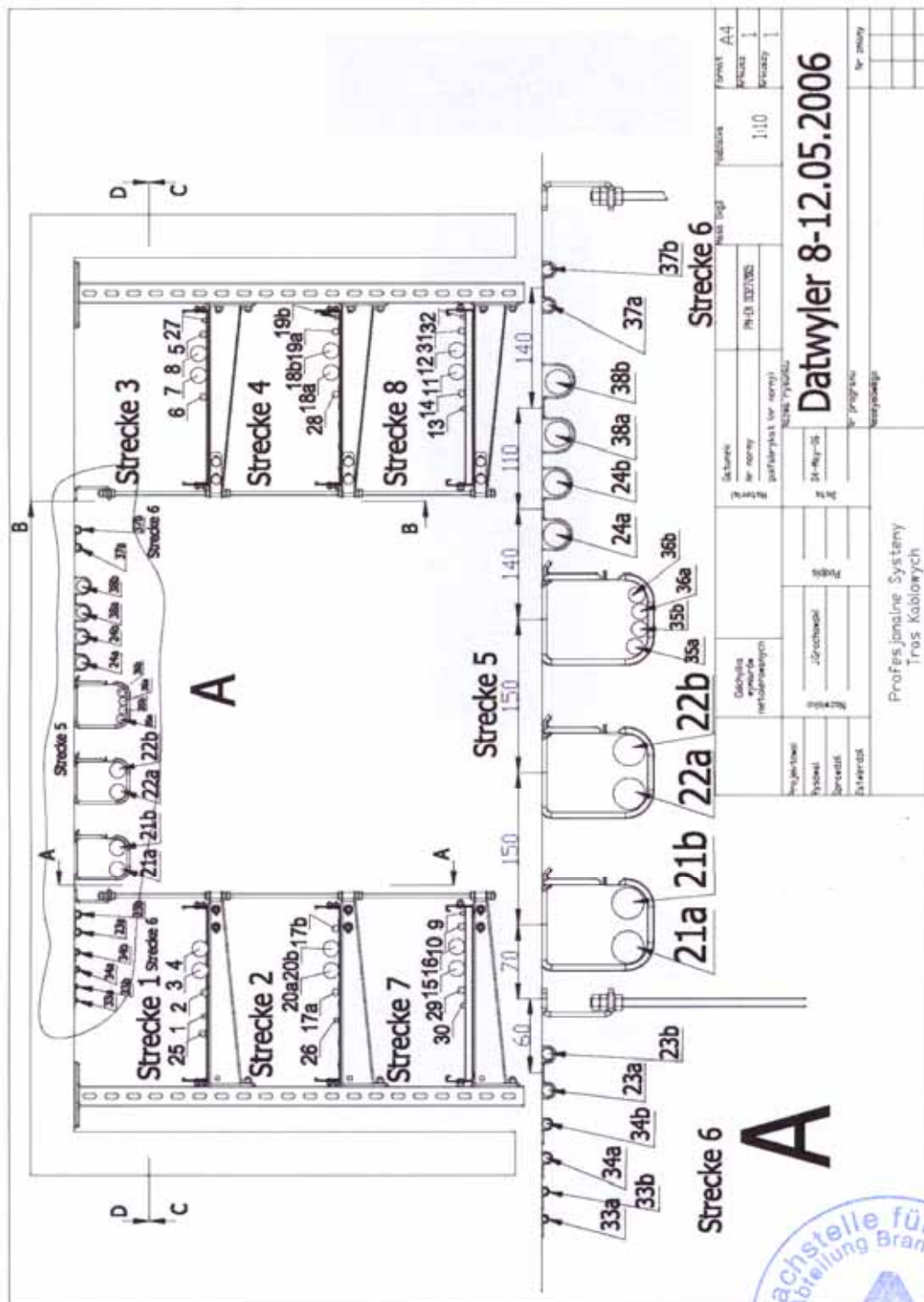


Kabelbelegung Fernmeldekabel (110 V):

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
33a+b	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	UDF E	6	4
34a+b	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	UDF E	6	4
35a+b	JE-H(St)H...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	OZE	5	3
36a+b	JE-H(St)HRH...Bd E 30 - E90	2 x 2 x 0,8	OZE	5	3

*) Verlegearten: OZE = Bündelverlegung
UDF E = Einzelverlegung in Einfachschelle
UEF E = 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 Edelstahl, Strecken 1, 2 und 7**

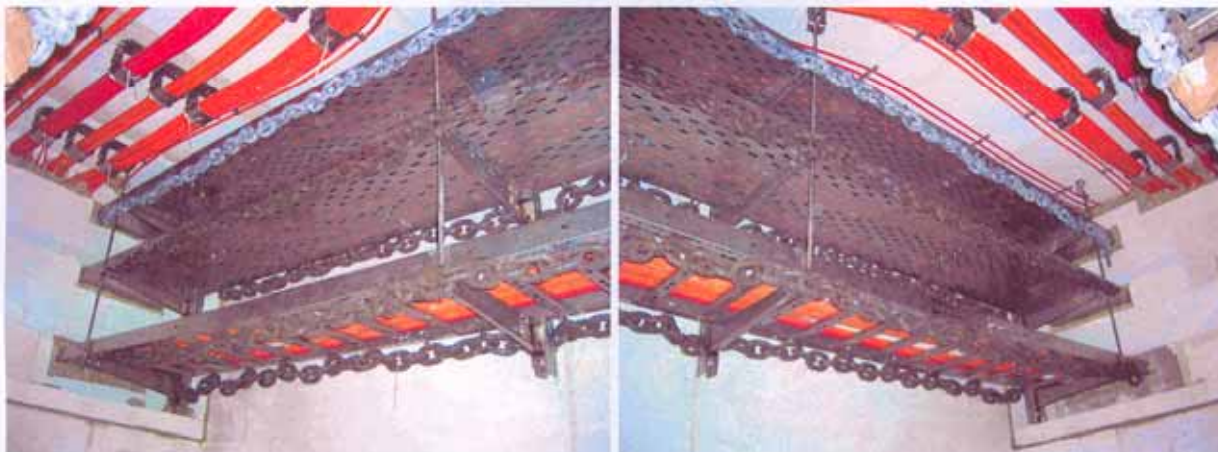


Bild A7.1 und A7.2: Abhängekonstruktion vor dem Versuch, Blick nach links und rechts



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

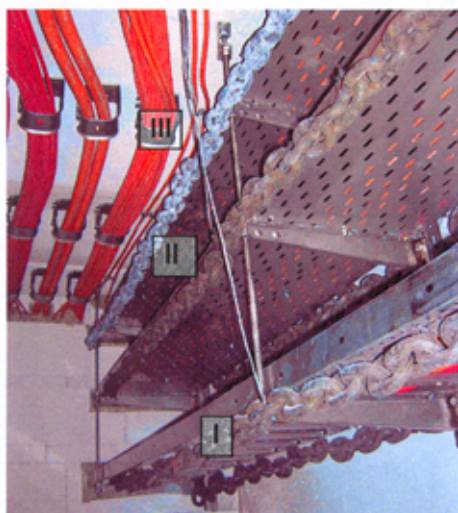


Bild A7.11: Positionen der Thermoelemente I bis III



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

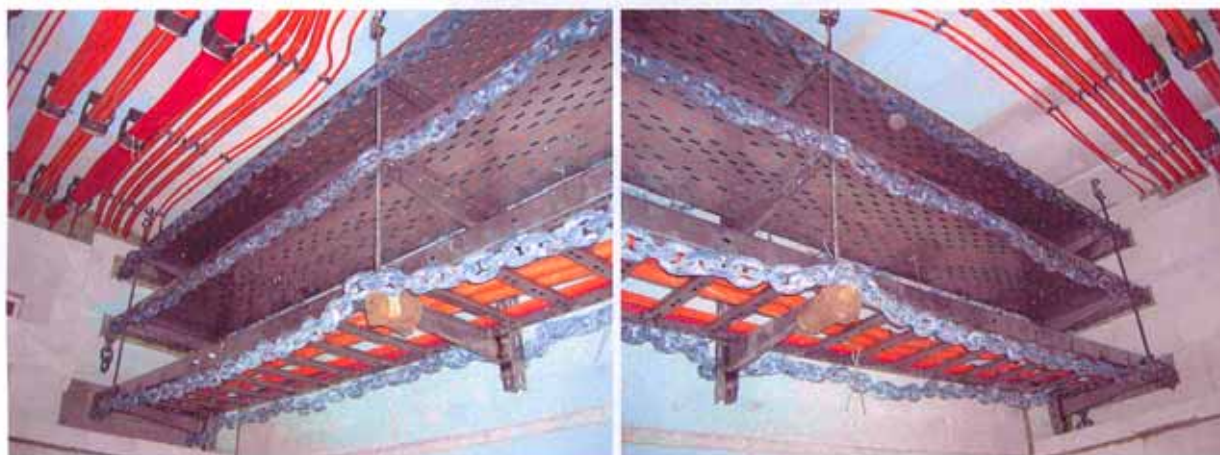


Bild A8.1 und A8.2: Abhängekonstruktionen vor dem Versuch, Blick von links und rechts



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

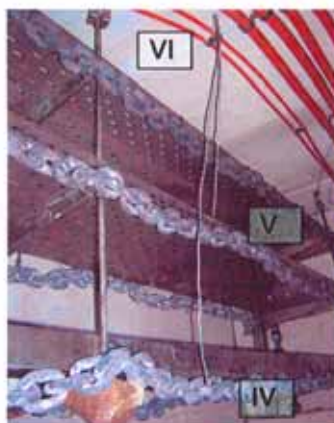


Bild A8.5: Positionen der Thermoelemente IV bis VI

Anlage 9: Bildteil – Einzel- und Sammelhalterverlegungen an der Decke

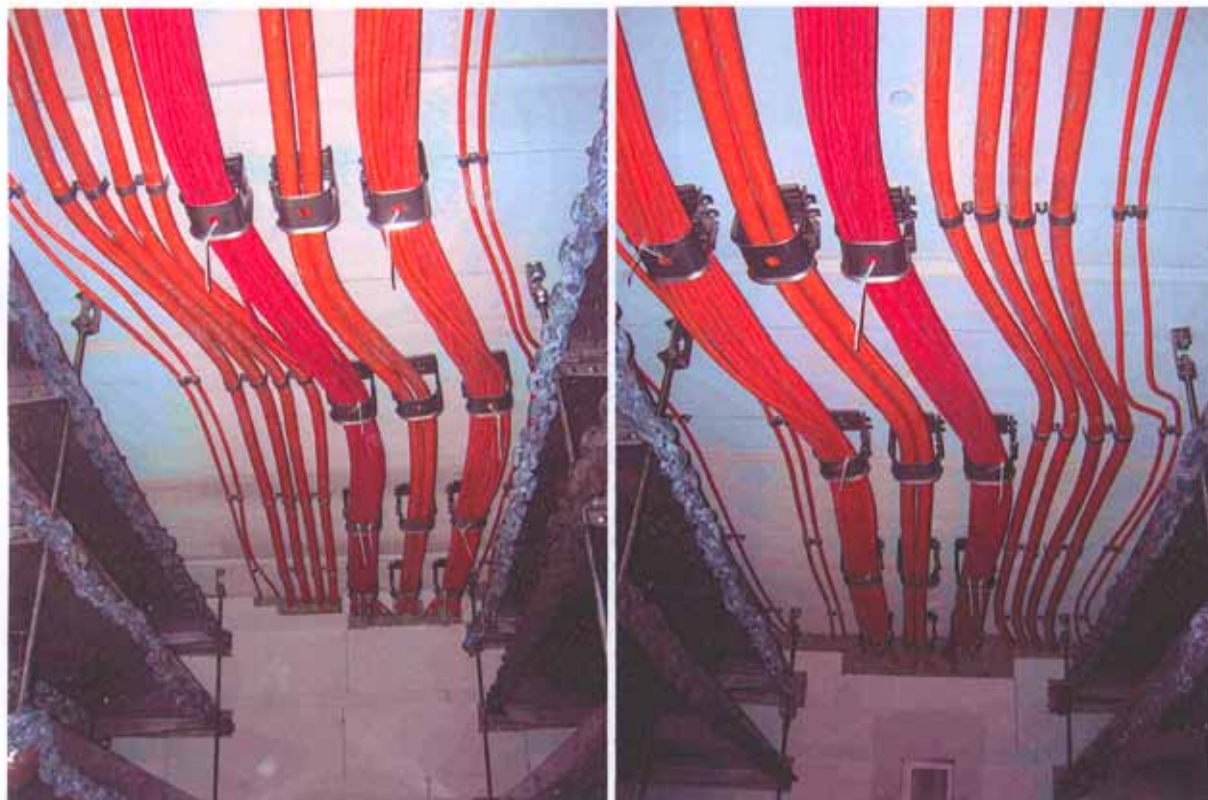


Bild A9.1 und A9.2: Deckenverlegung mit Kabelschellen und Sammelhalterungen,
von linker und rechter Ofenwand aus gesehen



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

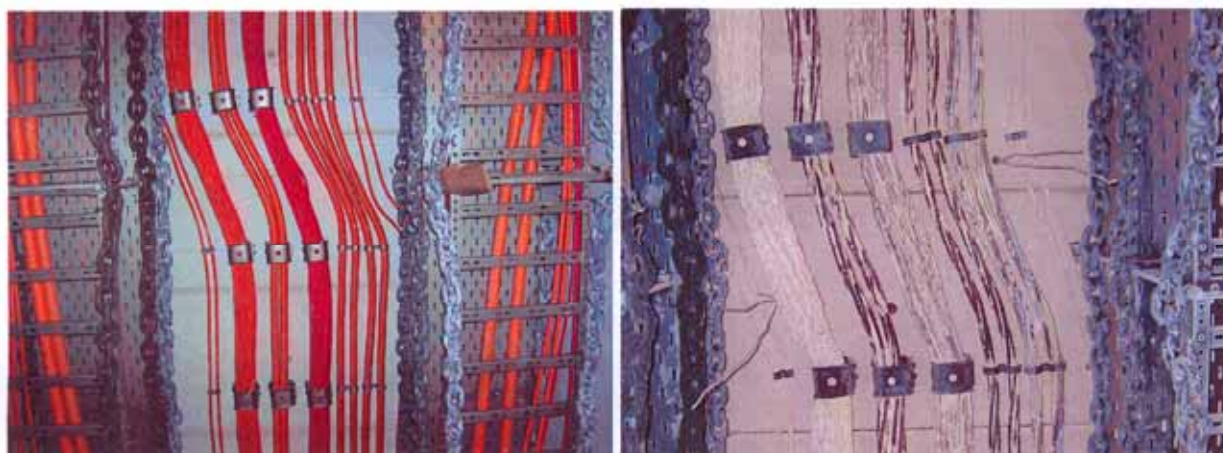


Bild A9.5 und A9.6: Deckenverlegung mit Kabelschellen und Sammelhalterungen,
Versatzbereich vor und nach dem Versuch



Anlage 10: Zeichnungsteil – Einbaumaße, Einbauzeichnungen

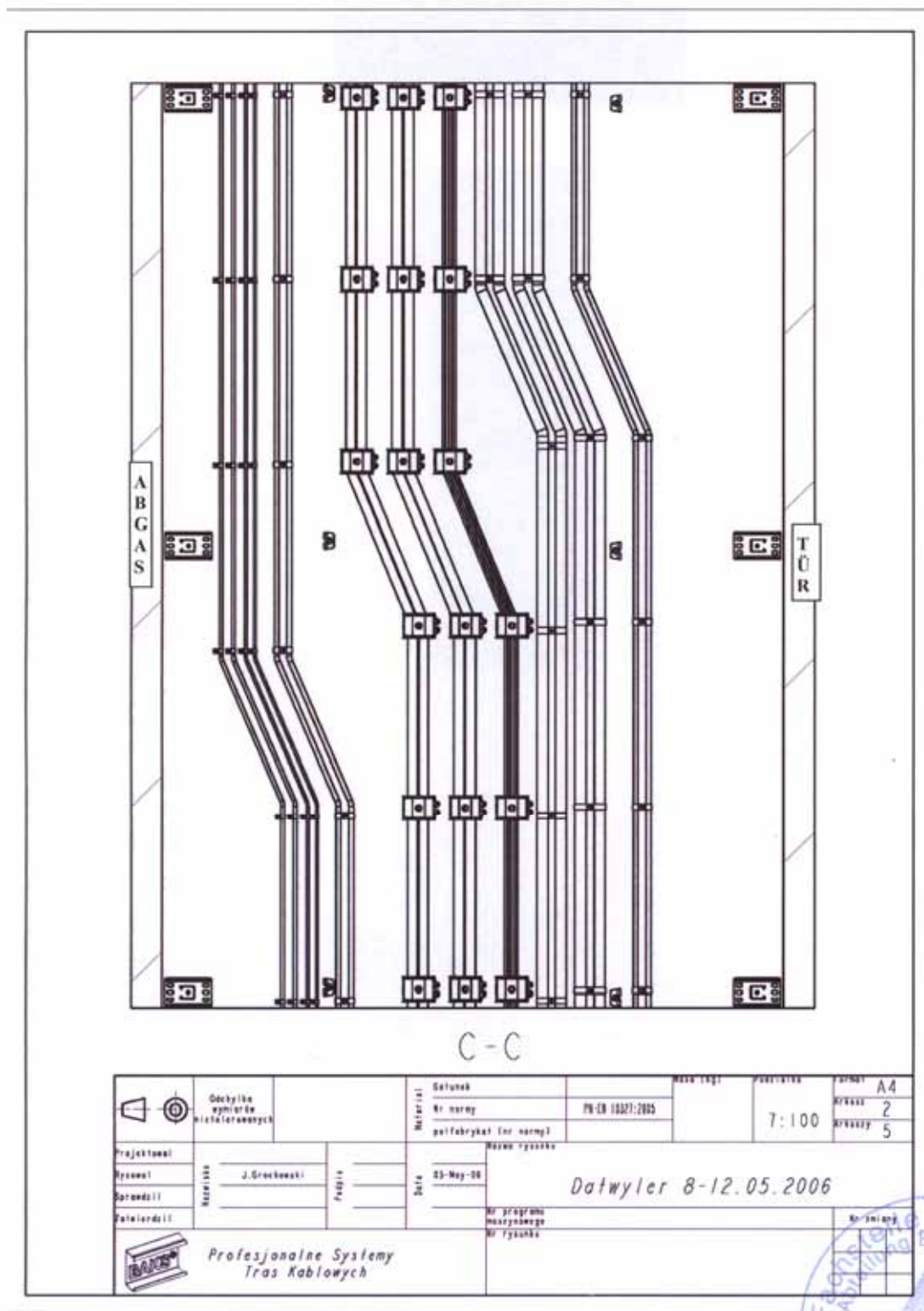


Bild A10.1: Grundriss der montierten Tragsysteme



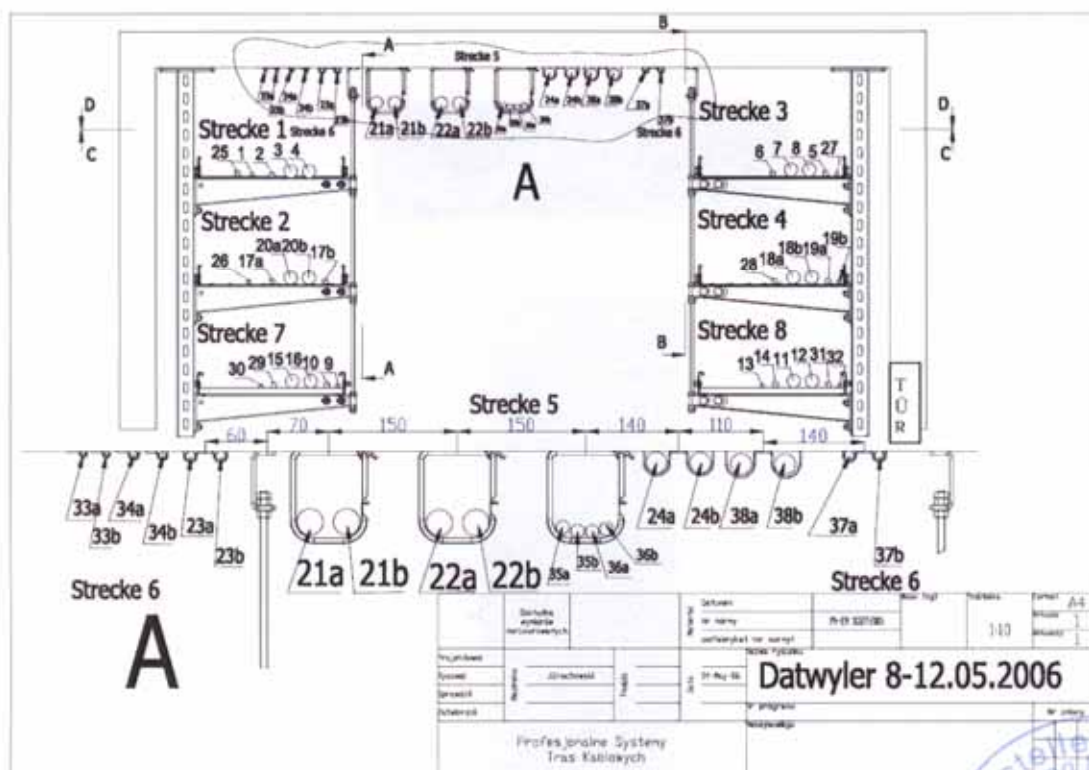


Bild A10.2: Querschnitt durch die Anordnung

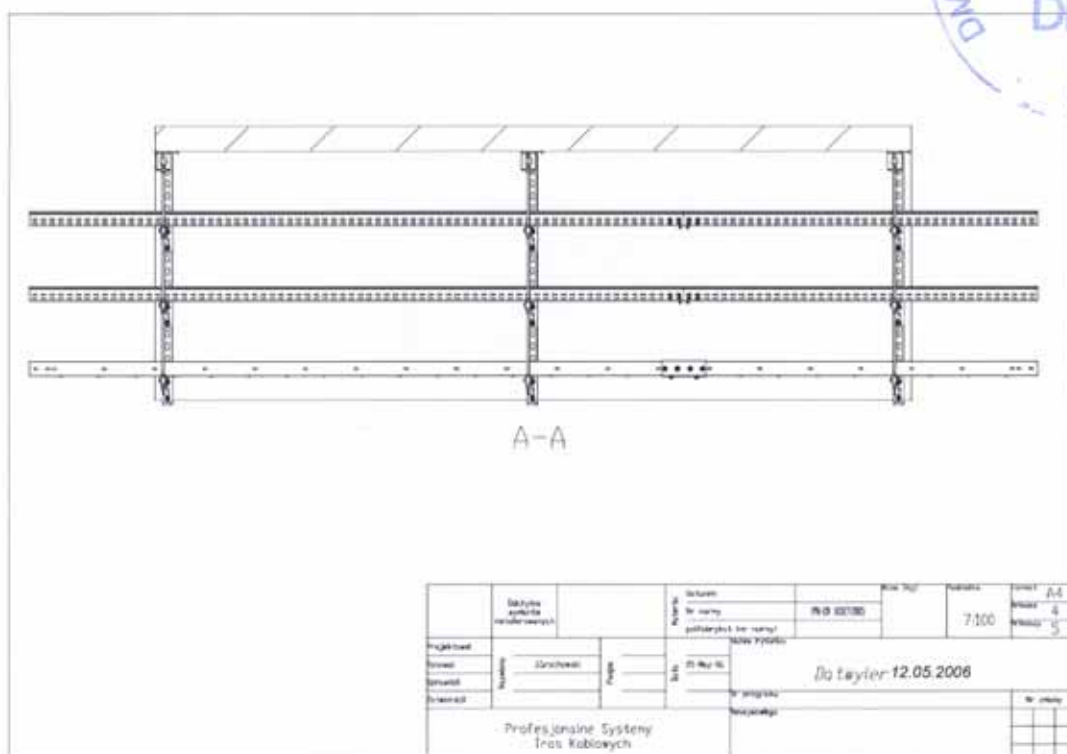


Bild A10.3: Längsschnitt mit Blick auf die Deckenbefestigung der Trassen

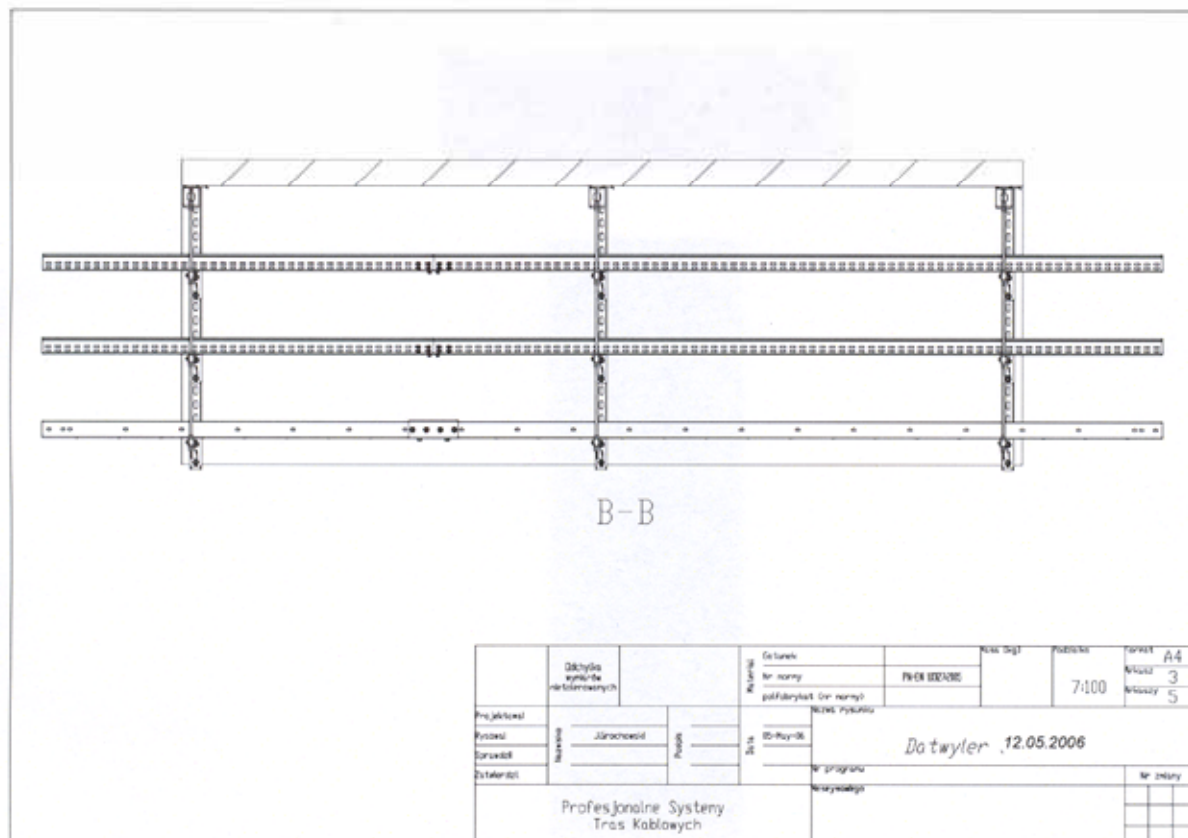
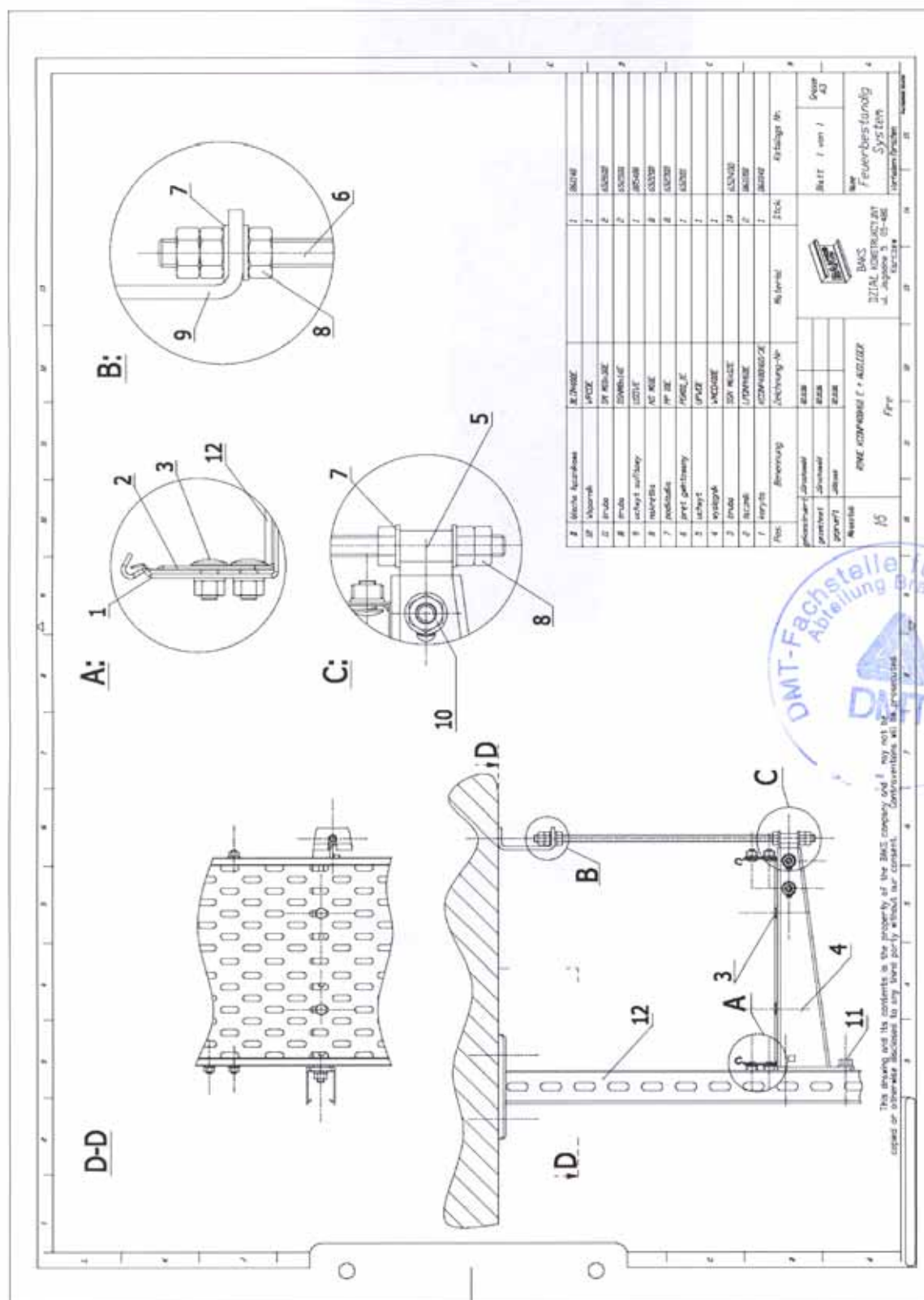
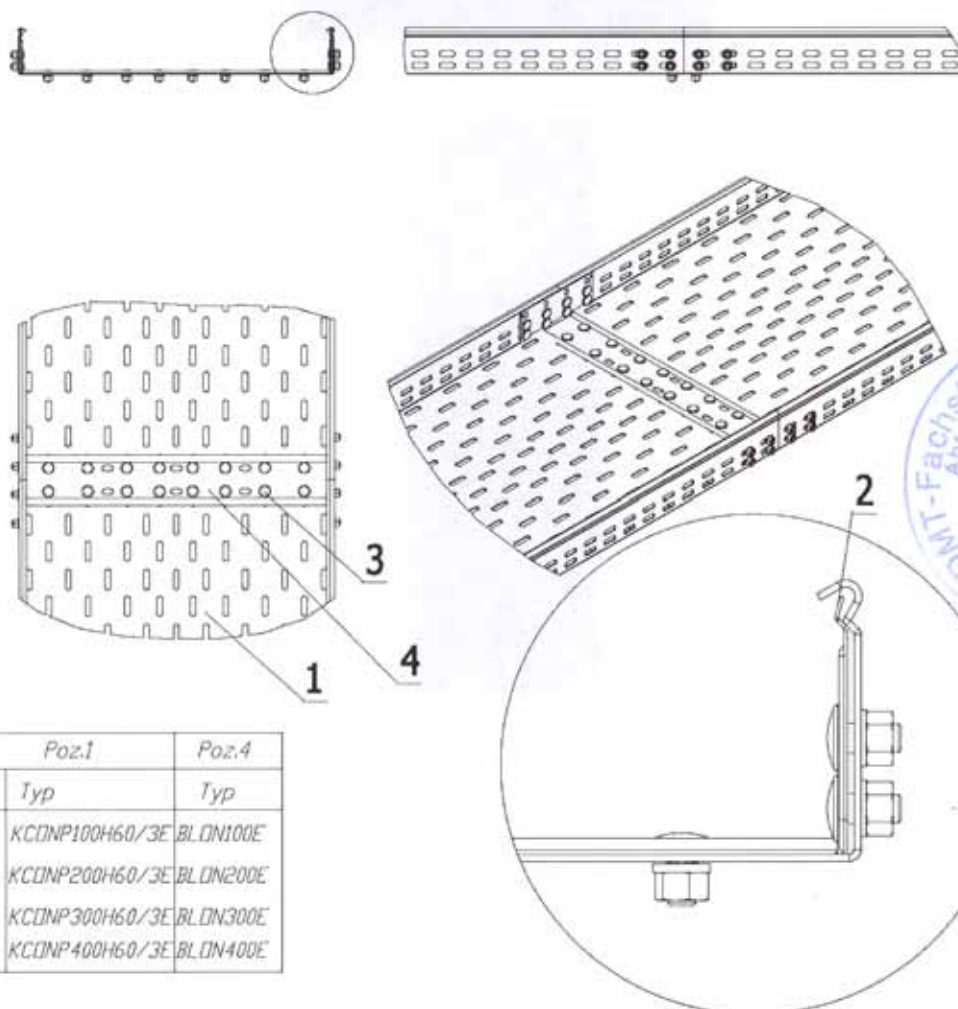


Bild A10.4: Längsschnitt mit Blick auf die Deckenbefestigung der Trassen



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



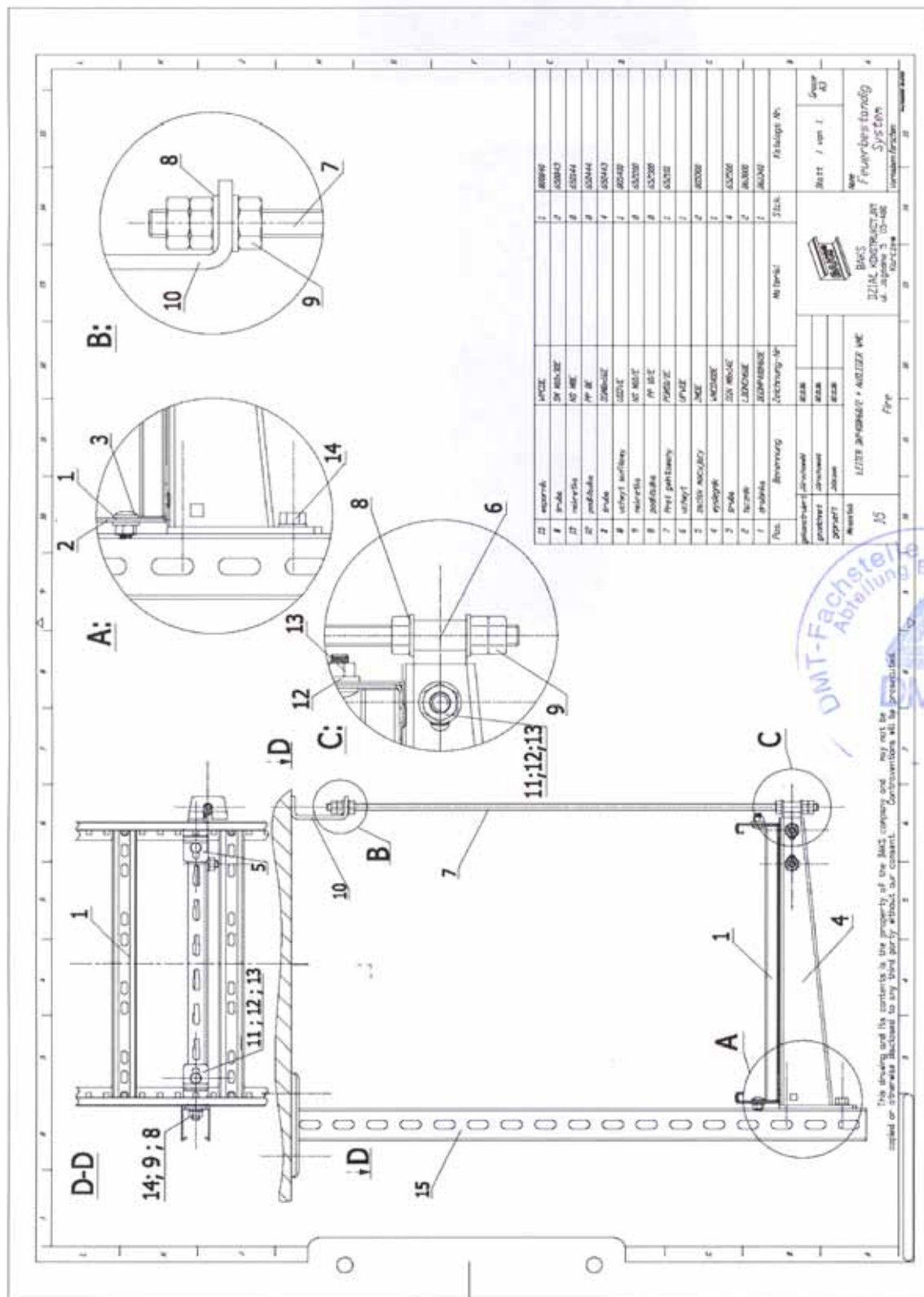


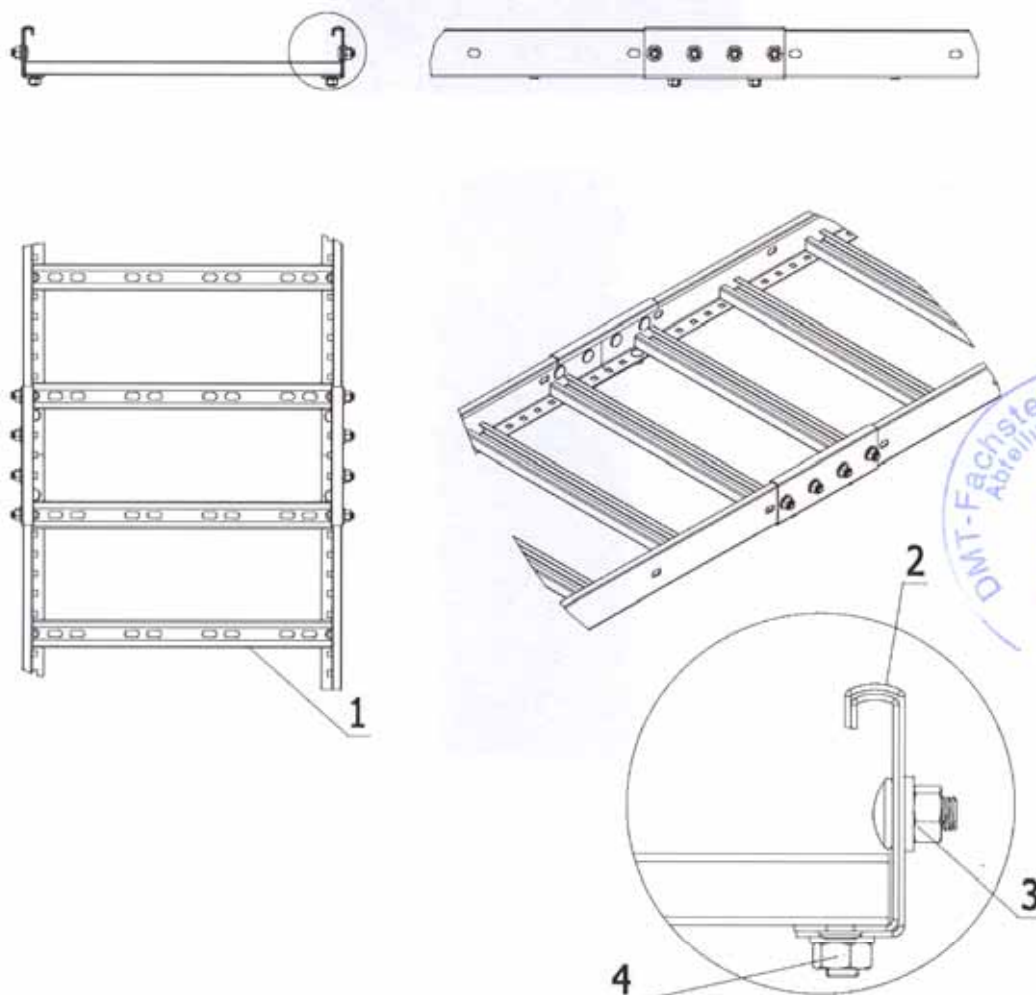
Poz.1		Poz.4
A	Typ	Typ
100	KCONP100H60/3E	BLDN100E
200	KCONP200H60/3E	BLDN200E
300	KCONP300H60/3E	BLDN300E
400	KCONP400H60/3E	BLDN400E

4	Blacha łącznikowa	BLDN400E	DH18N9 1.4301	1	651140
3	Śruba	SGN M6x12E		32	652400
2	Łącznik	LPONPH60E	DH18N9 1.4301	2	661200
1	Koryto	KCONP400H60/3E	DH18N9 1.4301	1	661040
Pos.	Benennung	Zeichnung-Nr	Material	Stck.	Katalogs Nr.
	Długość wymiarów niezależnych	Materiał	Stanowisko Nr normy półfabrykat (nr normy)	Nazwa Dłgł Podziałka 7:50	Format A4 Kształt 1 Wzrost 1
Projektant	Nazwa J. Srochowski	Pozycja Data 22-Nov-06	Nazwa rysownika	Nr programu	Nr arkusza
Rysownik					
Sprawdzil					
Zatwierdził					
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych			Nazwa rysownika		

Zeichnungen zur Erstellung einer Abhängekonstruktion für die Leiter mit 400 mm

Breite und eines Leiterstoßes:





4	śruba	SGN M6x12E		4	652400		
3	śruba	SGN M8x14E		8	652500		
2	łącznik	LDONCH60E	DH1BN9 1.4301	2	061500		
1	DRABINKA	DGONP400H60E	DH1BN9 1.4301	1	061340		
Pos.	Benennung	Zeichnung-Nr	Material	Stck.	Katalogs Nr.		
	Długość wymiarów nietolerancyjnych	Materiał	Dotyczy	Klasa tęgł	Podpisano	Zamów A4 Koszt 1 Koszt 1	
			Nr normy				PN-EN 10272:2005
			półfabrykant (nr normy)				
Projektował	Materiał	Projekt	Data	Nazwa rysunku			
Rysował				21-Nov-06			
Sprawdził				Nr programu			
Zatwierdził				Niesymulacja			
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych				Nr zmiany			

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

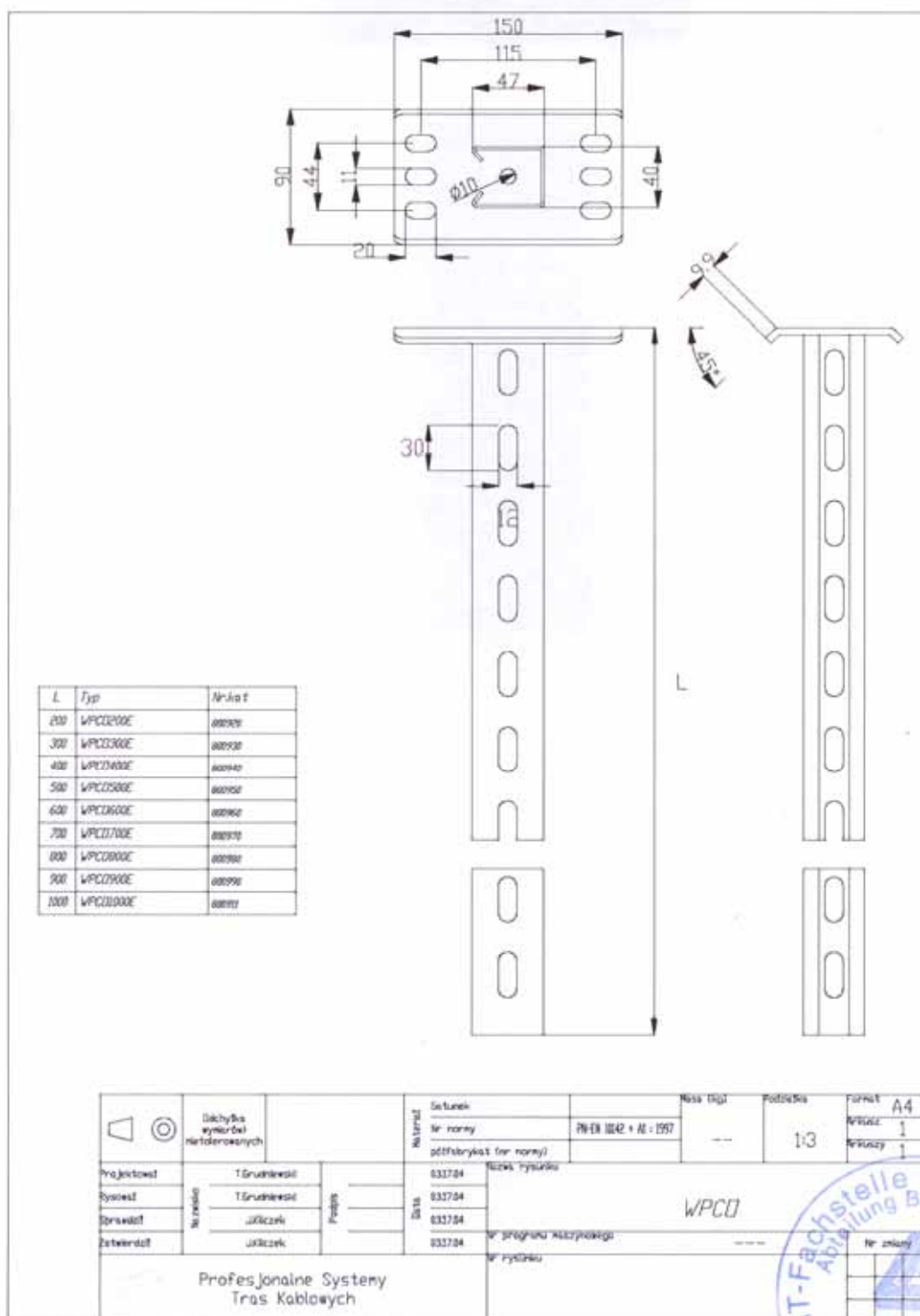


Bild A11.1: Hängestiel WPCO E

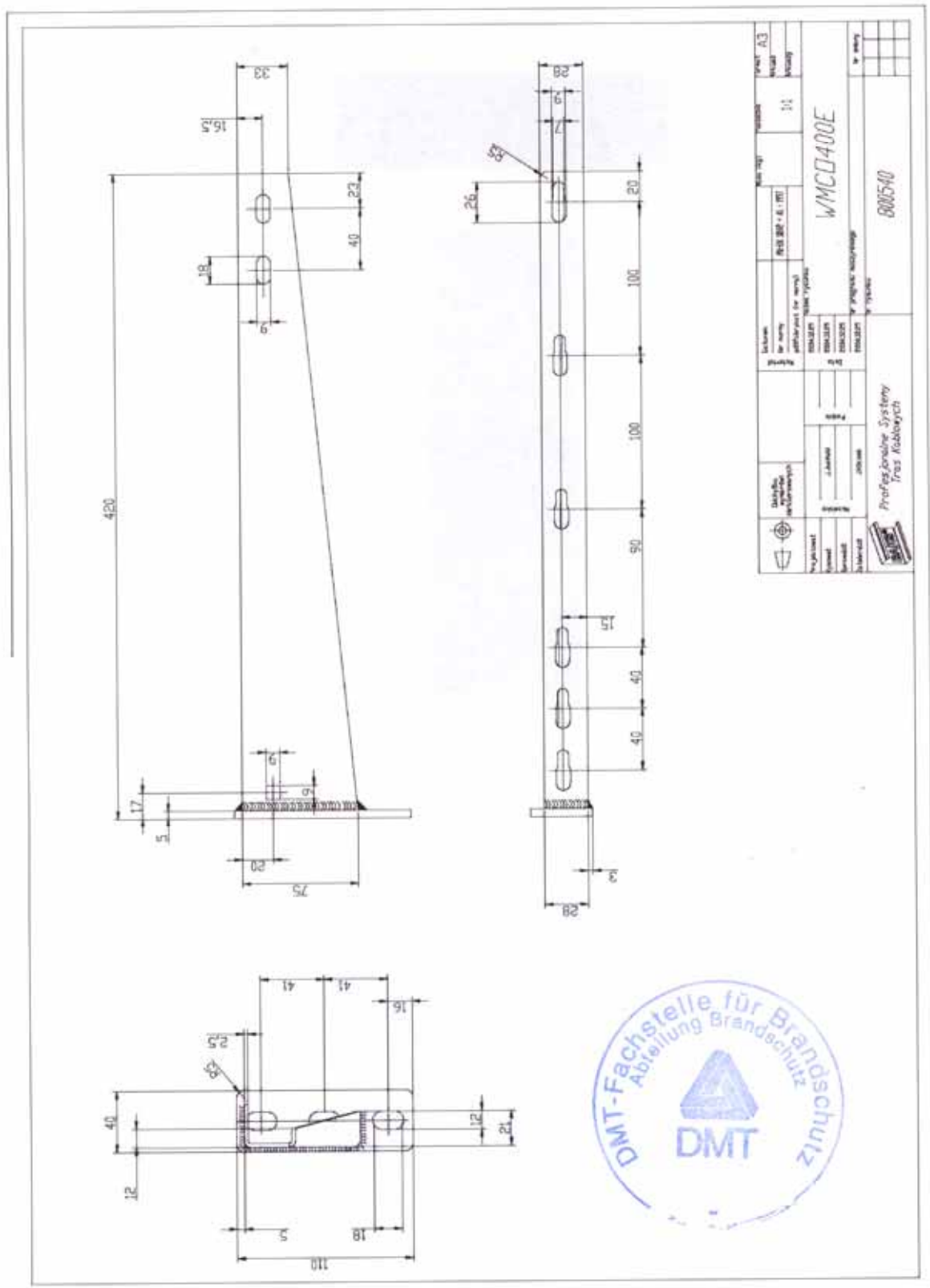
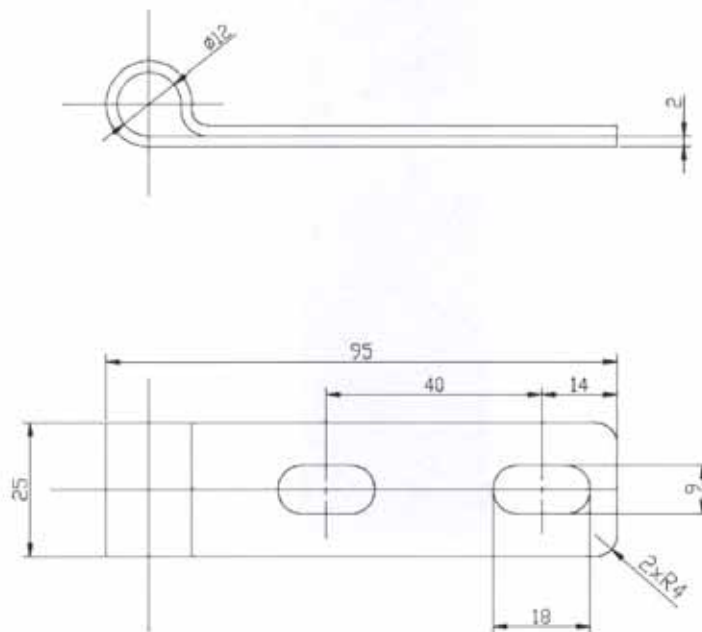
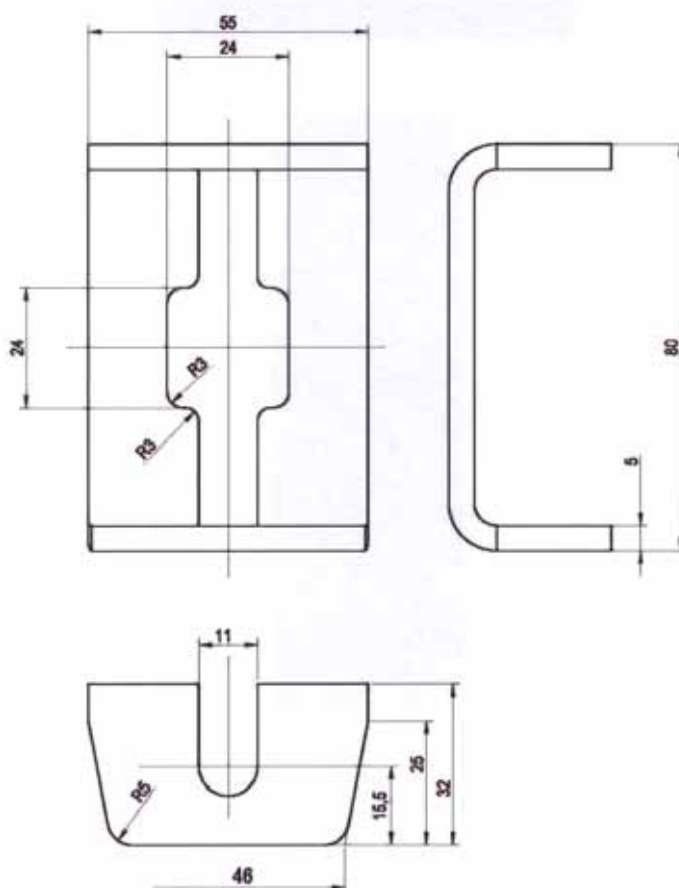


Bild A11.2: Ausleger WMCO 400 E



	Dokument verwendet zuletzt		Datum		Nr. Blatt	Prozess	Format
	Dokument verwendet zuletzt		Datum		Nr. Blatt	Prozess	Format
Projektor	J. Jirochowski	Prozess	Datum	Nr. Blatt	Prozess	Format	A4
Revisor	J. Jirochowski						1
Gezeichnet	J. Jirochowski						1
Zustimmend	J. Jirochowski						1
Professionelle Systeme Tras Kabeln		UPWOE		803301		DMT	

Bild A11.3: Halter UPWOE



D cynk galwaniczny

	Dokładnie wymiarować nie tolerować		Główny nr normy	105 PN-EN 1052-A1:1997	Maks. roz. 1:1	Forma A4	
Projektant	T. Grubiniński		2004.12.28	USOVE USOV			
Wykon.	J. Jasiński		2004.12.28				
Sprawd.	J. Kłaczek		2004.12.28				
Zatwierd.	J. Kłaczek		2004.12.28				
			803700				

Bild A11.4: Deckenhalter USOVE



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

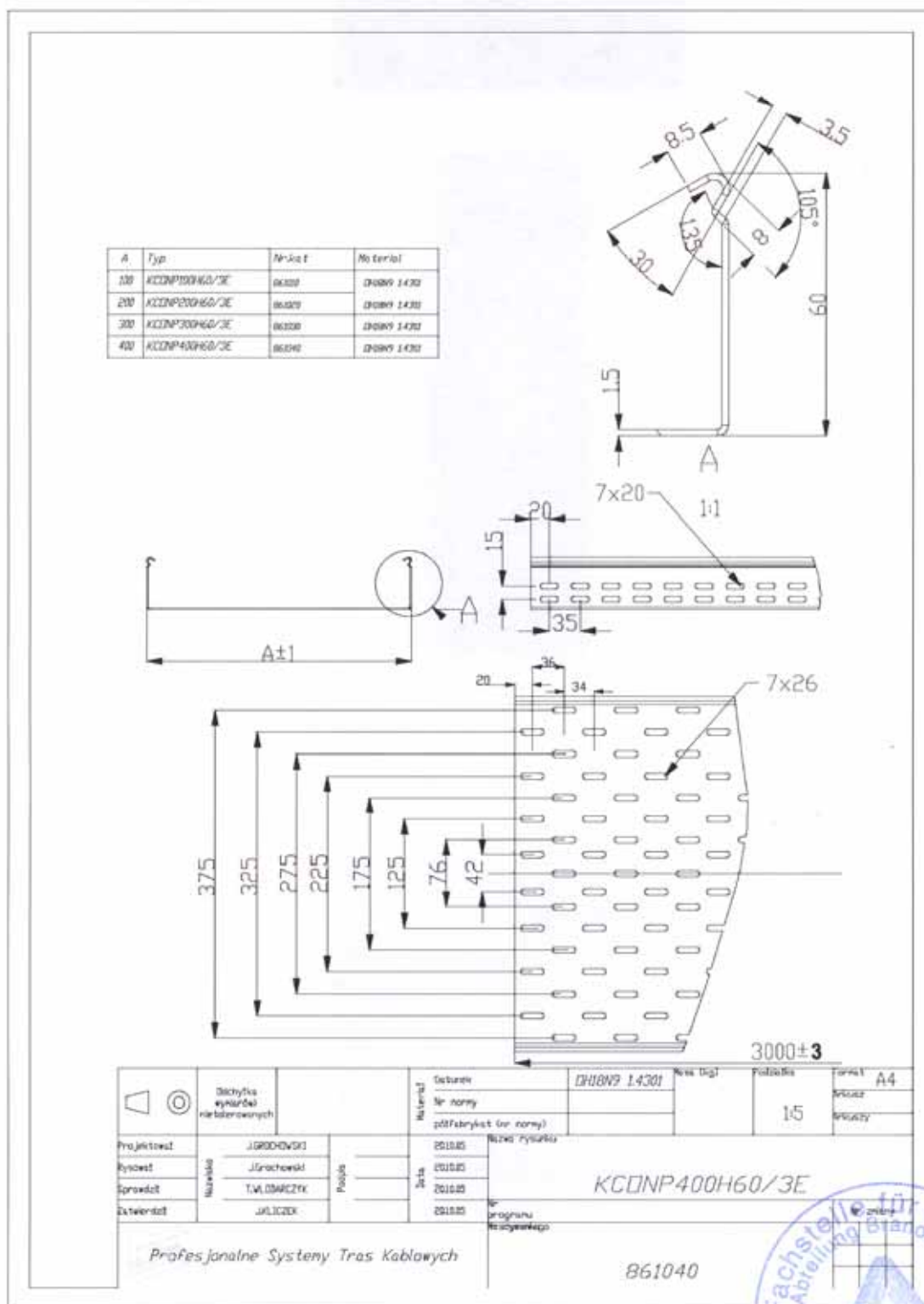
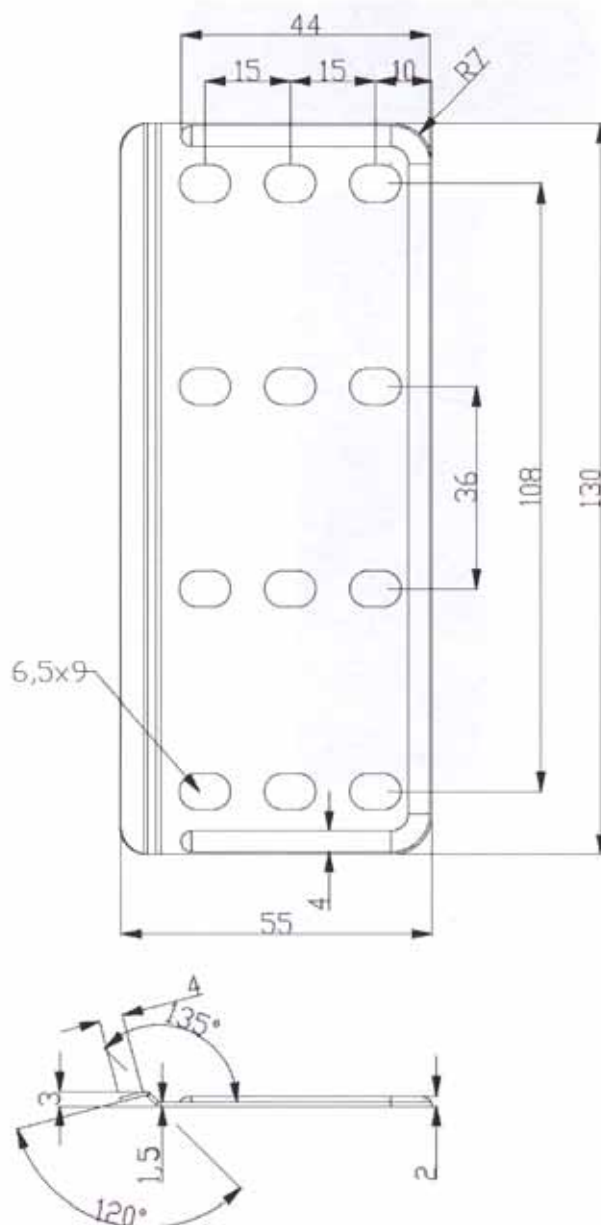


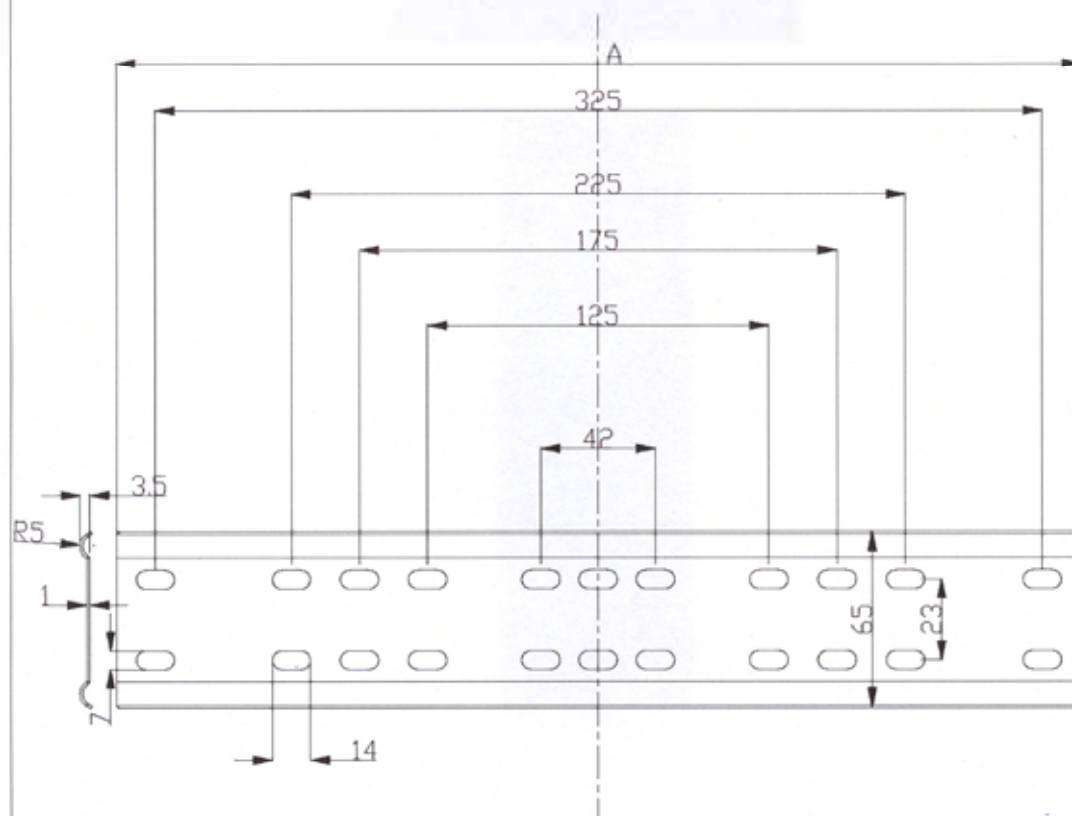
Bild A12.1: Rinne KCONP400H60 E



	Dachstuhl Kunststoff nichtabwinkend		Material	Gehäuse Nr. 14301	Nenn Dg	Füllstoff	Format A4
Projektant	J.GROCHOWSKI	Richt	201005	Nr. 14301		1:1	Anzahl
Rysownik	J.Grochowski	Richt	201005	Nr. 14301			Anzahl
Sprawdzil	T.WLODARCZYK	Richt	201005	Nr. 14301			Anzahl
Zatwierdził	J.KUCIŁA	Richt	201005	Nr. 14301			Anzahl
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych				LPONPH60E	861200		

Bild A12.2: Längsverbinder LPONPH60 E





A	Typ	Nr kat	Materiał
90	BLON200E	860110	DP0809 14301
190	BLON300E	860120	DP0809 14301
290	BLON300E	860130	DP0809 14301
390	BLON400E	860140	DP0809 14301

 	Długość wymiarów normalizowanych		Miejsc	Strona		Numer Dłg	Pakiet	Format	A4
				Nr strony (półstrony for nary)					
							1:2		
Projektant	Nazwa	J. GÓRCKI	Podpis	Data	Wersja	BLON400			
Wykon		J. GÓRCKI							
Opis		T.M. DARCZYŃ							
Obraz		J.M. KODK							
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych									

Bild A12.3: Verbindungsblech BLON 400 E



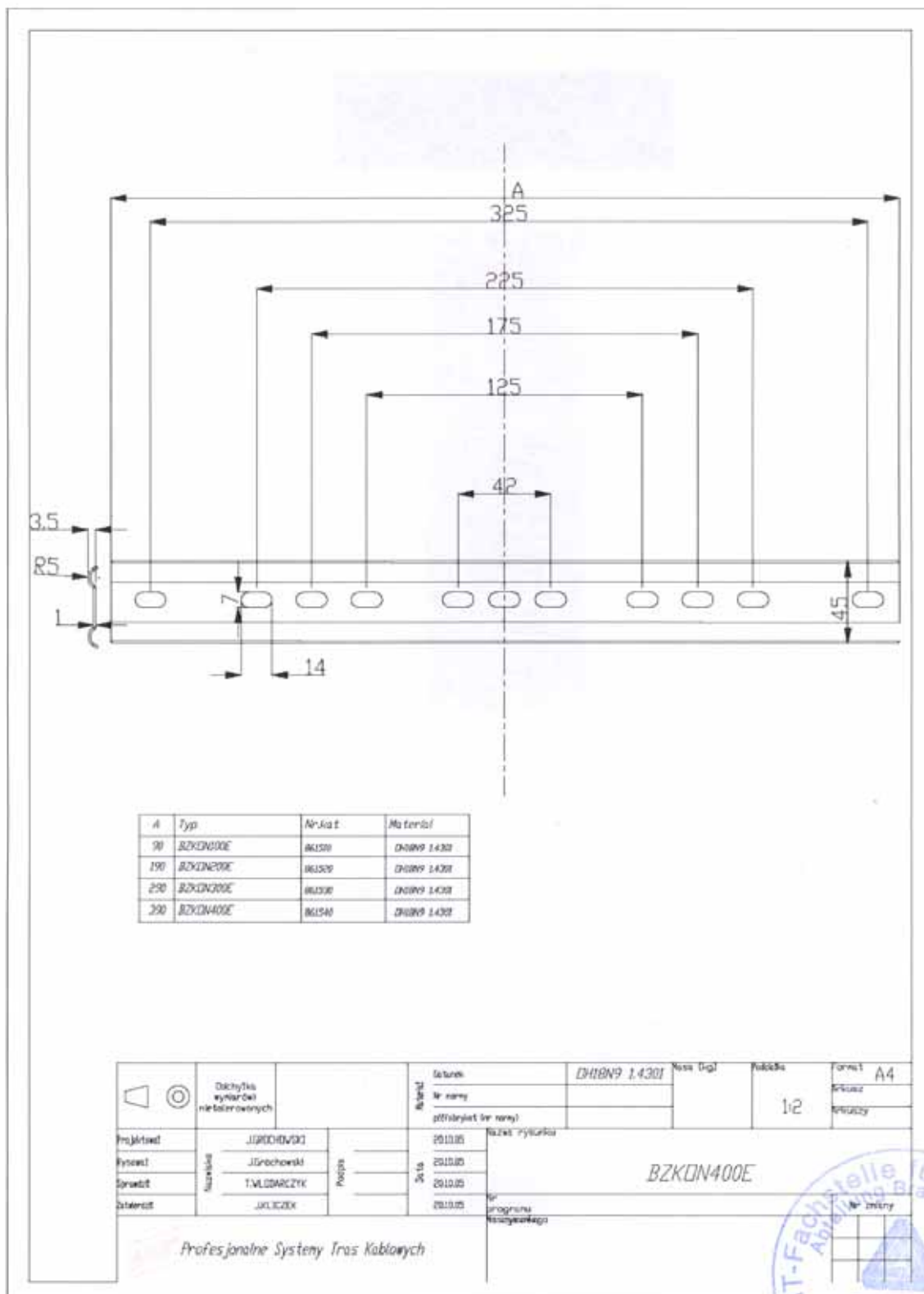


Bild A12.4: Endblech BZKON 400 E

(nur zum Schutz der Kabel außerhalb des Brandraumes eingesetzt)

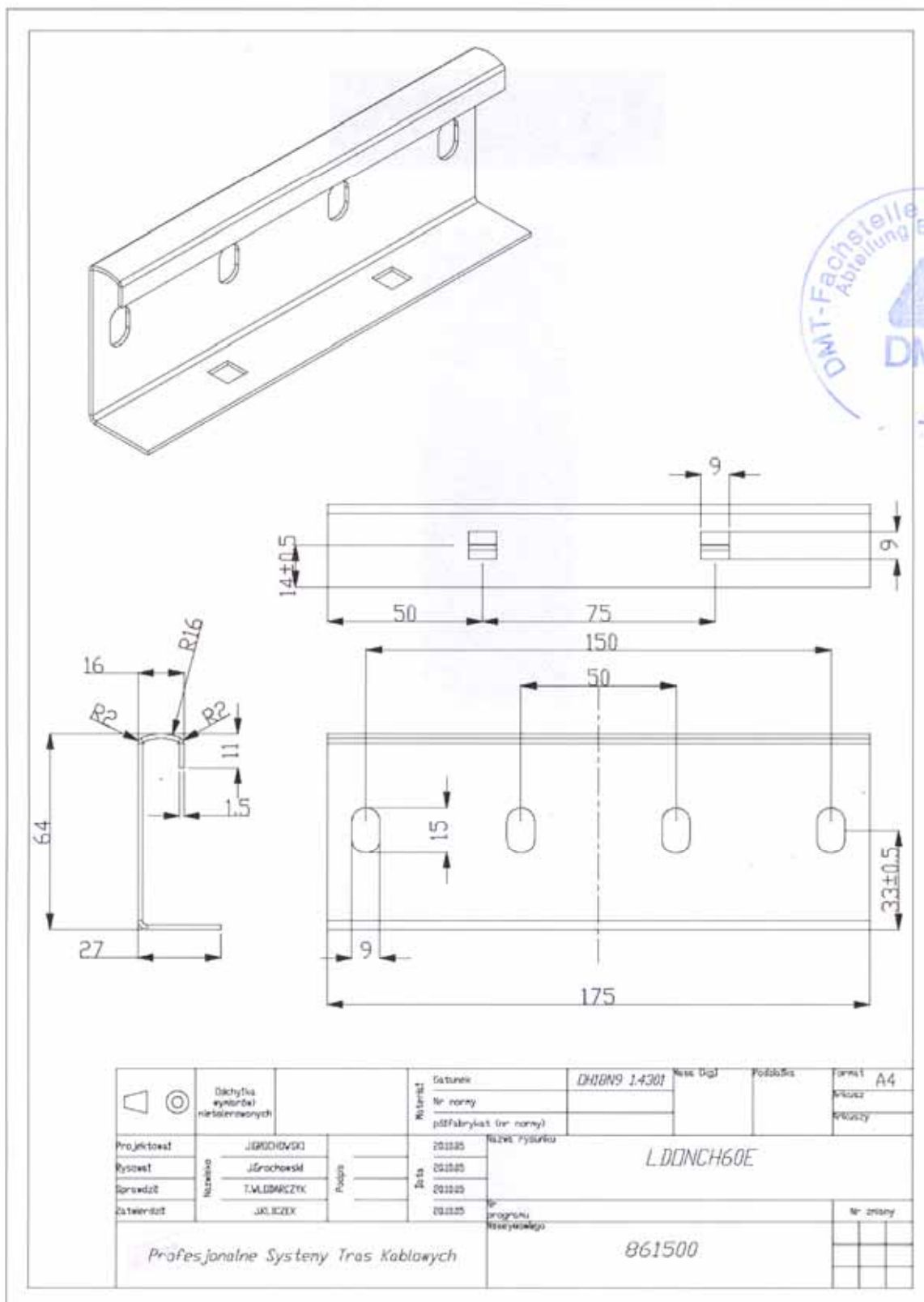
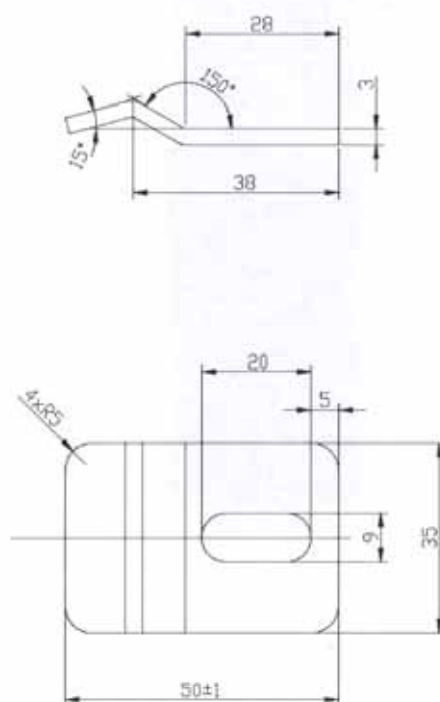


Bild A13.2: Leiterrverbindungsstück LDONCH60E



	Dokładnie wymiarować nieolerowanych		Materiał	Setunek	CH10N9 1.4301	Kosa Digi	Podziałka	Format A4	
				Nr normy					
				półfabrykat (nr normy)					
Projektant	T.Grudniński		Zosta	20041229	ZMOE				
Rysował	J.Kucharski			20041229					
Sprawdził	J.Kuczek			20041229					
Zatwierdził	J.Kuczek			20041229					
	Profesjonalne Systemy Tras Kablowych			Nr programu historycznego				Nr zmiany	
				Nr rysunku					
				805500					

Bild A13.3: Klemmhalter ZMOE

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

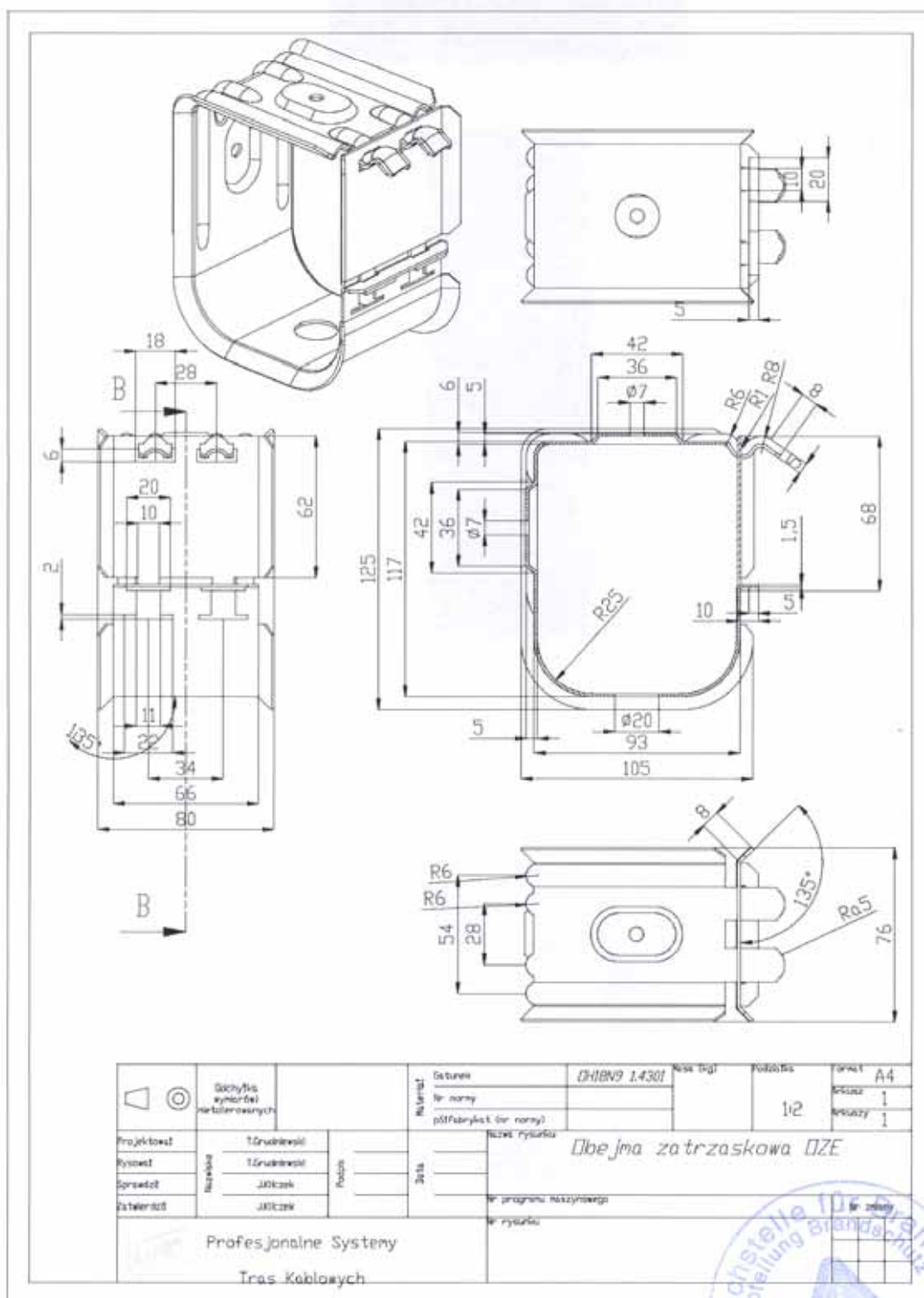


Bild A14.1: Sammelhalter OZE

Anlage 15: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei
Verlegearten mit Schellen aus Edelstahl an der Decke:

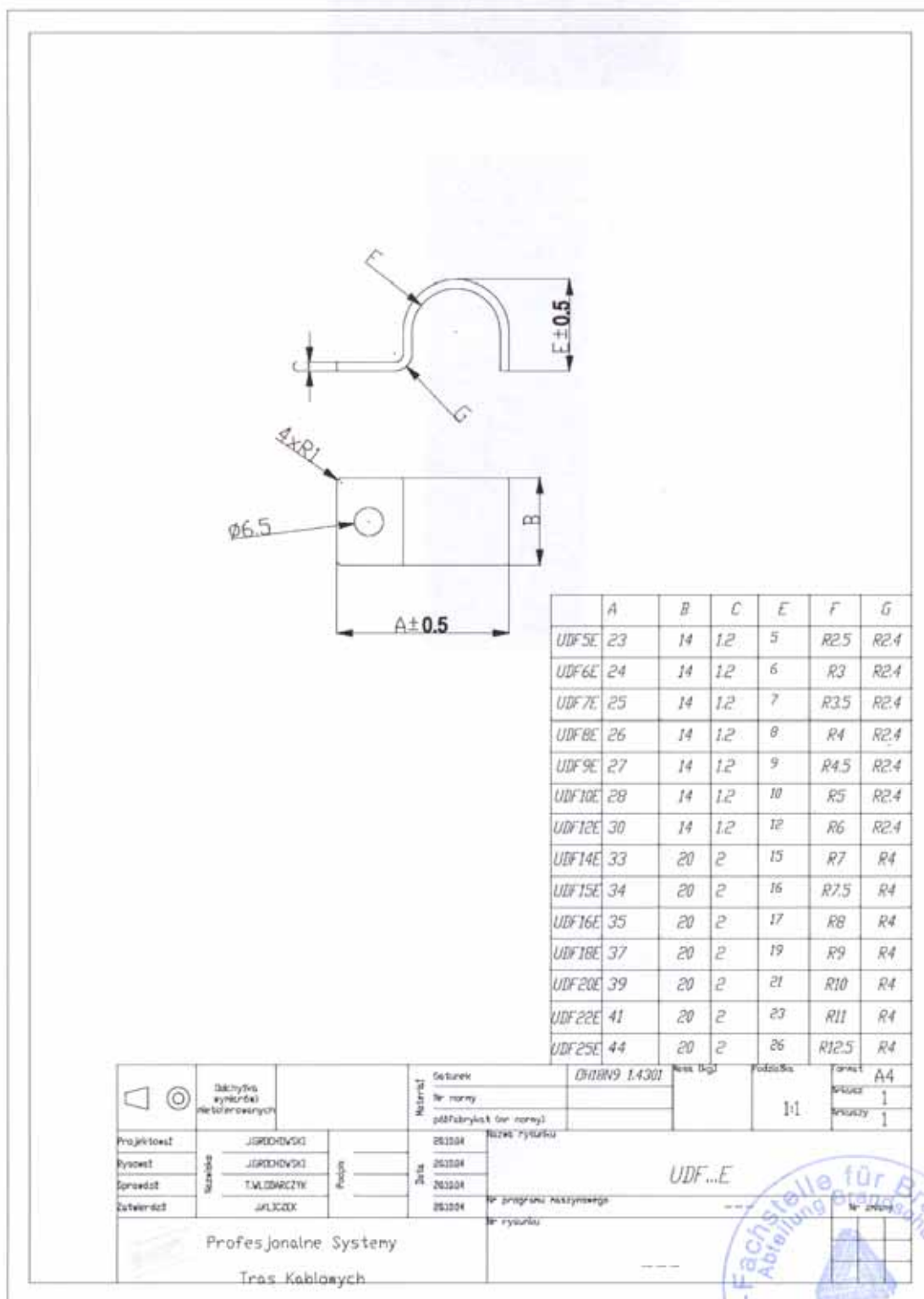
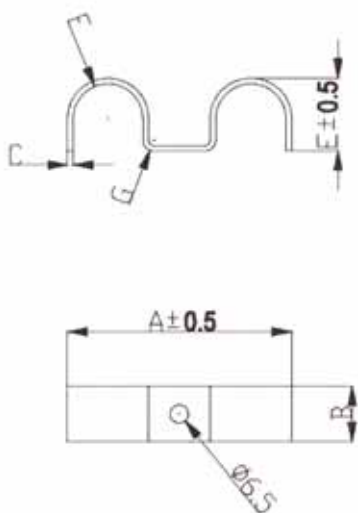


Bild 15.1: Kabelschelle UDF E



	A	B	C	E	F	G
UEF5E	38	14	1.2	5	R2.5	R2.4
UEF6E	40	14	1.2	6	R3	R2.4
UEF7E	42	14	1.2	7	R3.5	R2.4
UEF8E	44	14	1.2	8	R4	R2.4
UEF9E	46	14	1.2	9	R4.5	R2.4
UEF10E	48	14	1.2	10	R5	R2.4
UEF12E	52	14	1.2	12	R6	R2.4
UEF14E	58	20	2	15	R7	R4
UEF15E	60	20	2	16	R7.5	R4
UEF16E	62	20	2	17	R8	R4
UEF18E	66	20	2	19	R9	R4
UEF20E	70	20	2	21	R10	R4
UEF22E	74	20	2	23	R11	R4
UEF25E	80	20	2	26	R12.5	R4
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

	Dachstuhl Wohnung nicht bewohnt	Material	Getunel		Mass Digt	Folienbreite	Format
			DH18N9 1.4301				
Projektant	J.GROCHOWSKI	Datum	Nr. normy		1:1	1:1	A4
			PN-EN 12442 + AL + 1997				
Rysował	J.GROCHOWSKI	20.10.04	półfabrykat (nr normy)				1
Sprawił	T.WLODARCZYK	20.10.04	Nazwa rysunku				1
Zatwierdził	J.WL.CZERN	20.10.04	UEF				
			UEF...E				
			Nr programu rysunkowego				
			Nr rysunku				
Profesjonalne Systemy							
Tras. Kablowych							

Bild 15.2: Kabelschelle UEF E