



Prüfbericht

Bau-Prüfnummer:

31 / 22

Gegenstand:

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

Auftraggeber:

BAKS

ul. Jagodne 5

PL-05-480 Karczew

Ausstellungsdatum:

31.07.2006



0 Inhaltsverzeichnis

1.	Beschreibung der geprüften Kabelanlagen.....	4
1.1	Kabeltragekonstruktion.....	4
1.1.1	Allgemeines	4
1.1.2	Wandauslegerkonstruktion (schwenkbar) mit Kabelrinnen	5
1.1.3	Wandauslegerkonstruktion (schwenkbar) mit Kabelleitern	6
1.1.4	Abhängekonstruktion mit Gewindestangen und Kabelrinnen	6
1.1.5	Abhängekonstruktion mit Gewindestangen und Kabelleitern	7
1.1.6	Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke	8
1.1.7	Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Wand.....	8
1.1.8	Einzelverlegung mit Kabelschellen UDF an der Decke.....	9
1.1.9	Einzelverlegung mit Kabelschellen UEF an der Decke.....	9
1.1.10	Einzelverlegung mit Einzelschellen an der Decke	10
1.2	Kabelbelegung	10
1.2.1	Wandauslegerkonstruktion (schwenkbar) und Abhängekonstruktion mit Gewindestangen.....	10
1.2.2	Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke und an der Wand	11
1.2.3	Einzelverlegung mit Kabelschellen UDF an der Decke.....	12
1.2.4	Einzelverlegung mit Kabelschellen UEF an der Decke	13
1.2.5	Einzelverlegung mit Einzelschellen an der Decke.....	13
2.	Prüfanordnung und -durchführung	14
3.	Prüfergebnisse und Beobachtungen.....	15
4.	Zusammenfassung der Prüfergebnisse	15
 Anlagen:		
Anlage 1:	Zusammenstellung der Prüfergebnisse.....	16
Anlage 2:	Positionierung der Thermoelemente	18
Anlage 3:	Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum	21
Anlage 4:	Beobachtungen während der Brandprüfung	22
Anlage 5:	Kabelbelegung der Tragsysteme	23
Anlage 6:	Bildteil – Übersicht Einbau	25



Anlage 7: Bildteil – Wandausleger mit Kabelrinne 300 mm und Kabelleiter 400 mm	26
Anlage 8: Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne 300 mm und Kabelleiter 400 mm sowie Sammelhalter an der Wand	28
Anlage 9: Bildteil – Einzel- und Sammelhalterverlegungen an der Decke	30
Anlage 10: Zeichnungsteil - Einbaumaße, Stücklisten.....	31
Anlage 11: Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Wandmontage von Rinnen und Leitern	42
Anlage 12: Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Deckenmontage von Rinnen und Leitern	45
Anlage 13: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Rinnen	47
Anlage 14: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Leitern	51
Anlage 15: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei der Verlegeart Sammelhalter an der Decke	54
Anlage 16: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei der Verlegeart Sammelhalter an der Wand	55
Anlage 17: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Verlegearten mit Schellen.....	56



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 Facab Lynen GmbH & Co. KG, Dürener Str. 340, D-52249 Eschweiler Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt in folgenden Verlegearten aus (Hersteller des Tragsystems Firma BAKS, soweit nicht abweichend angegeben):

- Verlegung auf Kabelrinne als Wandauslegerkonstruktion, schwenkbar
- Verlegung auf Kabelleiter als Wandauslegerkonstruktion, schwenkbar
- Verlegung auf Kabelrinne als Abhängekonstruktion mit Gewindestangen
- Verlegung auf Kabelleiter als Abhängekonstruktion mit Gewindestangen
- Verlegung mit Sammelhaltern an der Decke (Hersteller Firma Dätwyler Kabel- und Systeme GmbH, Auf der Roos 4-12, 65795 Hattersheim)
- Verlegung mit Sammelhaltern an der Wand
- Verlegung mit Kabelschellen UDF an der Decke
- Verlegung mit Kabelschellen UEF an der Decke
- Verlegung mit Einzelschellen an der Decke (Hersteller Firma Kurt Kunkel GmbH, Jakobstraße 24, 66115 Saarbrücken)

Die konstruktiven Beschreibungen zu den einzelnen Kabeltragkonstruktionen sind den nachfolgenden Abschnitten 1.1.2 bis 1.1.10 bzw. den Anlagen 10 bis 17 zu entnehmen.



1.1.2 Wandauslegerkonstruktion (schwenkbar) mit Kabelrinnen

Die Wandauslegerkonstruktion mit schwenkbaren Auslegern und Kabelrinnen der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestand im wesentlichen aus den, im Abstand von $a \leq 1200$ mm angeordneten, mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten schwenkbaren Auslegern „WUO300“ 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 $a \leq 1200$ mm.

Die Befestigung der Ausleger erfolgte an 100 cm langen Hängestielen, welche gegen die Wand des Brandraumes abgestützt waren um ein verdrehen zu verhindern. Die Befestigung der Hängestiele, welche ausschließlich zur Simulation der Wandmontage dienten, erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit vier Gewindestangen M 10.

Als Kabelaufgabe diente eine 300 mm breite Kabelrinnen „KCONP300H60“ 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 „BLON300“ abgedeckt. Das Verbindungsblech wurde mit zweimal sechs 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 „BZKON300“ versehen, um Kabelbeschädigungen durch die Schnittkanten zu vermeiden.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Wandauslegerkonstruktion mit Kabelrinnen sind den Anlagen 7, 10, 11 und 13 zu entnehmen.



1.1.3 Wandauslegerkonstruktion (schwenkbar) mit Kabelleitern

Die Wandauslegerkonstruktion mit schwenkbaren Auslegern und Kabelleitern der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestanden im wesentlichen aus den, im Abstand von $a \leq 1200$ mm angeordneten, mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten schwenkbaren Auslegern „WUO400“ 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 $a \leq 1200$ mm.

Die Befestigung der Ausleger erfolgte an 100 cm langen Hängestielen, welche gegen die Wand des Brandraumes abgestützt waren, um ein Verdrehen zu verhindern. Die Befestigung der Hängestiele, welche ausschließlich zur Simulation der Wandmontage dienten, erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit vier 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 Wandauslegerkonstruktion mit Gelenk sind den Anlagen 7, 10, 11 und 14 zu entnehmen.

1.1.4 Abhängekonstruktion mit Gewindestangen und Kabelrinnen

Die Abhängekonstruktion mit Gewindestangen und Kabelrinnen der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestand im wesentlichen aus den je zwei, im Abstand von $a \leq 1200$ mm angeordneten, Gewindestangen M 10 verbunden mit 415 mm langen, verstärkten U-Profilen „CWOC40H40/04“. Die Befestigung der Gewindestangen an der Decke erfolgte mit Deckenhaltern „USOV“. Die Einzelteile wurden aus verzinktem Stahl hergestellt.



Als Kabelauflage diente eine 300 mm breite Kabelrinne „KCONP300H60“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Blechdicke $t = 1,5$ mm und mit einem Lochanteil von 20 %.

Die Deckenverankerung der Deckenhalter „USOV“ mit je einer Gewindestange M 10 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes.

Die Stoßstellen der Kabelrinnen wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LPONPH60“ ausgeführt. Die Schnittkanten der Rinnen wurden mit einem Verbindungsblech „BLON300“ abgedeckt. Das Verbindungsblech wurde mit zweimal sechs 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 „BZKON300“ versehen, um Kabelbeschädigungen durch die Schnittkanten zu vermeiden.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen sind den Anlagen 8, 10, 12 und 13 zu entnehmen.

1.1.5 Abhängekonstruktion mit Gewindestangen und Kabelleitern

Die Abhängekonstruktion mit Gewindestangen und Kabelleitern der Firma der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestand im wesentlichen aus den je zwei, im Abstand von $a \leq 1200$ mm angeordneten, Gewindestangen M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) verbunden mit 515 mm langen, verstärkten U-Profilen „CWOC40H40/05“. Die Befestigung der Gewindestangen an der Decke erfolgte mit Deckenhaltern „USOV“. Die Einzelteile wurden aus verzinktem Stahl hergestellt.

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

Die Deckenverankerung der Deckenhalter „USOV“ mit je einer Gewindestange M 10 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes.



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 mit Kabelleitern sind den Anlagen 8, 10, 12 und 14 zu entnehmen.

1.1.6 Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke

Die Sonderkonstruktion Bündelverlegung mit Sammelhaltern erfolgte mit Sammelhaltern „Pyrosys SHUD V 1 Hermannschelle“ der Firma Dätwyler Kabel und Systeme GmbH, Wiesbaden.

Die Sammelhalter „Pyrosys SHUD Hermannschelle“ sind Halterungen aus 1,5 mm starkem, profilierten Stahlblech.

Die Befestigung der Sammelhalter erfolgte bei der Deckenverlegung in einem Abstand $a = 300 \pm 10$ 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 Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke sind den Anlagen 9, 10 und 15 zu entnehmen.

1.1.7 Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Wand

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

Die Sammelhalter „OZ“ sind Halterungen aus 1,5 mm starkem, profilierten Stahlblech.



Die Befestigung der Sammelhalter erfolgte bei der Wandverlegung an Hängestielen der Firma BAKS in einem Abstand $a = 300 \pm 10$ mm. Die Befestigung der Hängestiele, welche ausschließlich zur Simulation der Wandmontage dienten, erfolgte mit Gewindestangen M 10.

Die Deckenverankerung der Gewindestangen M 10 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes.

Die Befestigung der Sammelhalter „OZ“ von Firma BAKS, PL-05-480 Karczew an Hängestielen erfolgt mit Schrauben und Muttern M 6.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Wand sind den Anlagen 8, 10 und 16 zu entnehmen.

1.1.8 Einzelverlegung mit Kabelschellen UDF an der Decke

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mit Kabelschellen „UDF“ der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew in einem Abstand $a = 300 \pm 10$ 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 9 und 17 zu entnehmen.

1.1.9 Einzelverlegung mit Kabelschellen UEF an der Decke

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mit Kabelschellen „UEF“ der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew in einem Abstand $a = 300 \pm 10$ 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 9 und 17 zu entnehmen.

1.1.10 Einzelverlegung mit Einzelschellen an der Decke

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mit Einzelschellen „KSA“ der Firma Kurt Kunkel GmbH, Jakobstr. 24, D-66115 Saarbrücken in einem Abstand $a = 300 \pm 10$ 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 Einzelschellen „KSA“ sind den Anlagen 9 und 17 zu entnehmen.

1.2 Kabelbelegung

1.2.1 Wandauslegerkonstruktion (schwenkbar) und Abhängekonstruktion mit Gewindestangen mit Rinnen und Leitern

Die Kabelbelegung bei der in den Abschnitten 1.1.2 bis 1.1.5 genannten Verlegearten erfolgte mit Starkstromkabeln der Firma Facab Lynen, D-52249 Eschweiler, 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 mm^2 (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 10 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 siehe Bilder A7.5 und A8.9 in Anlage 7 bzw. 8.

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 siehe Bilder A7.6 und A8.5 in Anlage 7 bzw. 8.

1.2.2 Bündelverlegung mit Sammelhaltern an der Decke und an der Wand

Die Kabelbelegung bei den in Abschnitt 1.1.6 und Abschnitt 1.1.7 genannten Verlegearten erfolgte mit Starkstromkabeln der Firma Facab Lynen GmbH & Co. KG, Eschweiler 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).

Je geprüfter Kabelbauart und geprüftem Kabelquerschnitt wurde eine gesonderte 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 Zusatzkabeln belastet, so dass eine maximale Belastung der Sammelhalter infolge Kabelgewicht von 3,0 kg/m vorhanden war. Als Ersatzlast wurden je Belegung acht weitere Kabel gleichen Querschnitts wie die Probekörper eingebaut (siehe Anlagen 5, sowie 8 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, siehe Bild A8.7 und A9.2 in Anlage 8 bzw. 9.

1.2.3 Einzelverlegung mit Kabelschellen UDF an der Decke

Die Kabelbelegung mit Starkstromkabeln bei der in Abschnitt 1.1.8 genannten Verlegeart erfolgte nach DIN 4102 - 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit dem kleinsten vom Hersteller angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 10 mm² der Firma Facab Lynen, D-52249 Eschweiler (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, siehe Bild A9.2 in Anlage 9.

Das Ergebnis gilt nach DIN 4102-12 Ausgabe 11/1998, Abschnitt 7.3.3.1 nur für den geprüften Querschnittsbereich.



1.2.4 Einzelverlegung mit Kabelschellen UEF an der Decke

Die Kabelbelegung mit Starkstromkabeln Typ NHXCH bei der in Abschnitt 1.1.9 genannten Verlegeart erfolgte nach DIN 4102 - 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 10 mm² der Firma Facab Lynen, D-52249 Eschweiler. Außerdem erfolgte eine Belegung mit Starkstromkabeln Typ NHXH mit zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 1,5 mm² der Firma Facab Lynen, D-52249 Eschweiler (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, siehe Bild A9.2 in Anlage 9.

Das Ergebnis gilt nach DIN 4102-12 Ausgabe 11/1998, Abschnitt 7.3.3.1 bezüglich des Kabeltyps NHXCH und NHXH nur für den geprüften Querschnitt.

1.2.5 Einzelverlegung mit Einzelschellen an der Decke

Die Kabelbelegung bei der in Abschnitt 1.1.10 genannten Verlegeart erfolgte mit Starkstromkabeln der Firma Facab Lynen, D-52249 Eschweiler, nach DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit 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 - 12, Abschnitt 7.3.3.5, Ausgabe 11/1998, wurden nicht mitgeprüft.

Die Befestigung der Kabel mit Einzelschellen an der Decke erfolgte gemäß DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien, siehe Bild A9.2 in Anlage 9.



Das Ergebnis gilt nach DIN 4102-12 Ausgabe 11/1998, Abschnitt 7.3.3.1 nur für den geprüften Querschnitt.

2 Prüfanordnung und -durchführung

Fachkräfte des Auftraggebers bauten die in Abschnitt 1 beschriebenen Kabelanlagen in die Brandkammer mit einer Grundfläche Länge x Breite von 3,0 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 24.03.2006 durchgeführt.

An die Kabel wurde entsprechend DIN VDE 0472 Teil 814 1991-01 Spannungen von 400 V 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) erfolgte dennoch zusätzlich unmittelbar vor den Bewertungszeiten 30, 60 und 90 Minuten mit Hilfe eines Handmessgerätes.

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 24.03.2006 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.

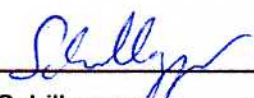
Der Leiter des Prüflabors



Dr. Foit



Der Sachbearbeiter



Schillegger

Anlage 1: Zusammenstellung der Prüfergebnisse

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
Facab Lynen NHXH FE 180 E 90 <VDE 0266>	1: Bündel in Sammelhalter OZ an der Wand a ≤ 300 mm bei 3,0 kg/m 3: auf Kabelleiter 400 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m 4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF an der Decke a ≤ 300 mm 6: Bündel in Sammelhalter SHUD V1 „Hermann- schelle“ an der Decke a ≤ 300 mm bei 3,0 kg/m 7: auf Kabelrinne 300 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m	4 x 1,5 mm ²	15	(93:43)
			16	(93:43)
		4 x 50 mm ²	37	--
			38	--
		4 x 1,5 mm ²	21	--
			24	--
		4 x 50 mm ²	22	81:33
			23	82:54
		4 x 1,5 mm ²	1	--
			2	--
		4 x 1,5 mm ²	3	34:56
			4	37:59
		4 x 50 mm ²	11	--
			12	--
		4 x 1,5 mm ²	39	(> 97:00)
			42	--
		4 x 50 mm ²	40	83:12
			41	80:56



- 1) Kabelhersteller: Firma Facab Lynen GmbH & Co. KG, Dürener Str. 340, D-52249 Eschweiler; Zeichengenehmigungsausweis Nr. 107631
- 2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1, 3, 4, 7): BAKS, ul. Jagodne 5, PL-05-480 Karczew, Polen
Verlegeart 6: Dätwyler Kabel und Systeme GmbH, Auf der Roos 4 – 12, D-65795 Hattersheim, Deutschland

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
Facab Lynen NHXCH FE 180 E 90 <VDE 0266>	2: auf Kabelrinne 300 mm Wandauslegerkonstruktion $a \leq 1200$ mm bei 20 kg/m	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	17	--
			20	78:19
			18	(93:55)
	4: Einzelverlegung in Kabel- schelle UEF an der Decke $a \leq 300$ mm	4 x 50 / 25 mm ²	19	80:18
			7	82:21
	5: Einzelverlegung in Kabel- schelle UDF an der Decke $a \leq 300$ mm	4 x 10 / 10 mm ²	8	84:33
			13	--
	8: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion $a \leq 1200$ mm bei 10 kg/m	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	14	--
			5	86:35
			10	86:42
	9: Einzelverlegung in Einzel- schelle an der Decke $a \leq 300$ mm	4 x 10 / 10 mm ²	43	84:40
			46	85:01
			44	65:21
		4 x 50 / 25 mm ²	45	66:55
			6	(95:04)
			9	75:27

1) Kabelhersteller: Firma Facab Lynen GmbH & Co. KG, Dürener Str. 340, D-52249 Eschweiler; Zeichengenehmigungsausweis Nr. 107631

2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 2, 4, 5, 8): BAKS, ul. Jagodne 5, PL-05-480 Karczew, Polen

Verlegeart 9: Kurt Kunkel GmbH, Jakobstr. 24, 66115 Saarbrücken



Anlage 2: Positionierung der Thermoelemente

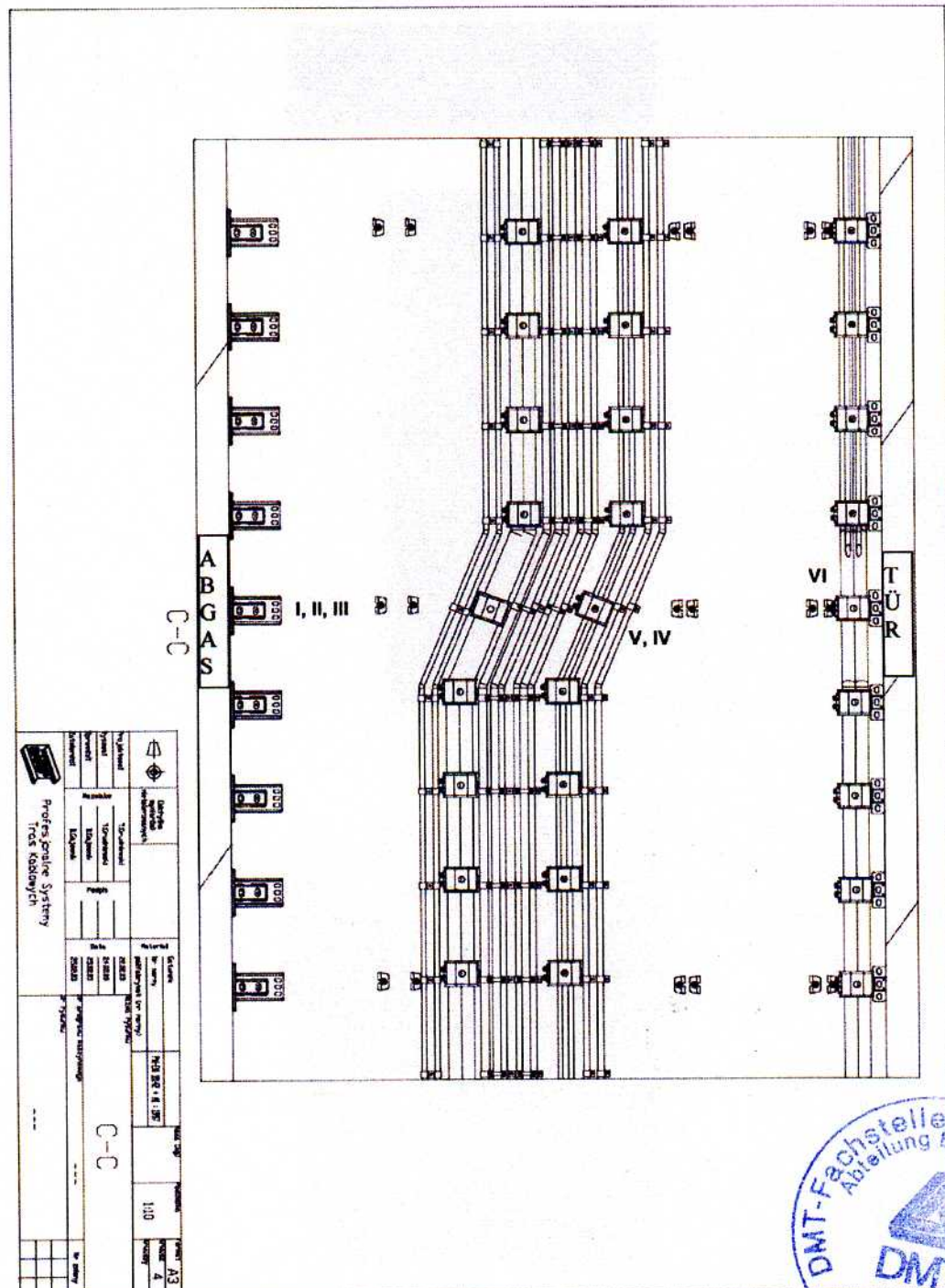


Bild A2.1: Lage der Thermoelemente im Grundriss



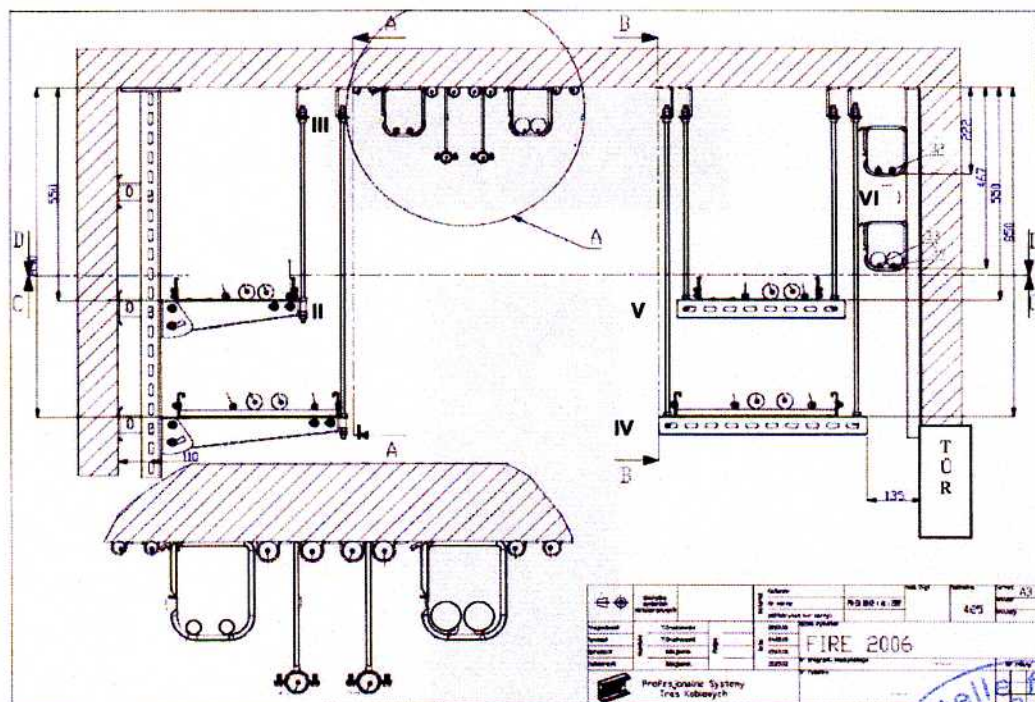


Bild A2.2: Lage der Thermoelemente im Querschnitt

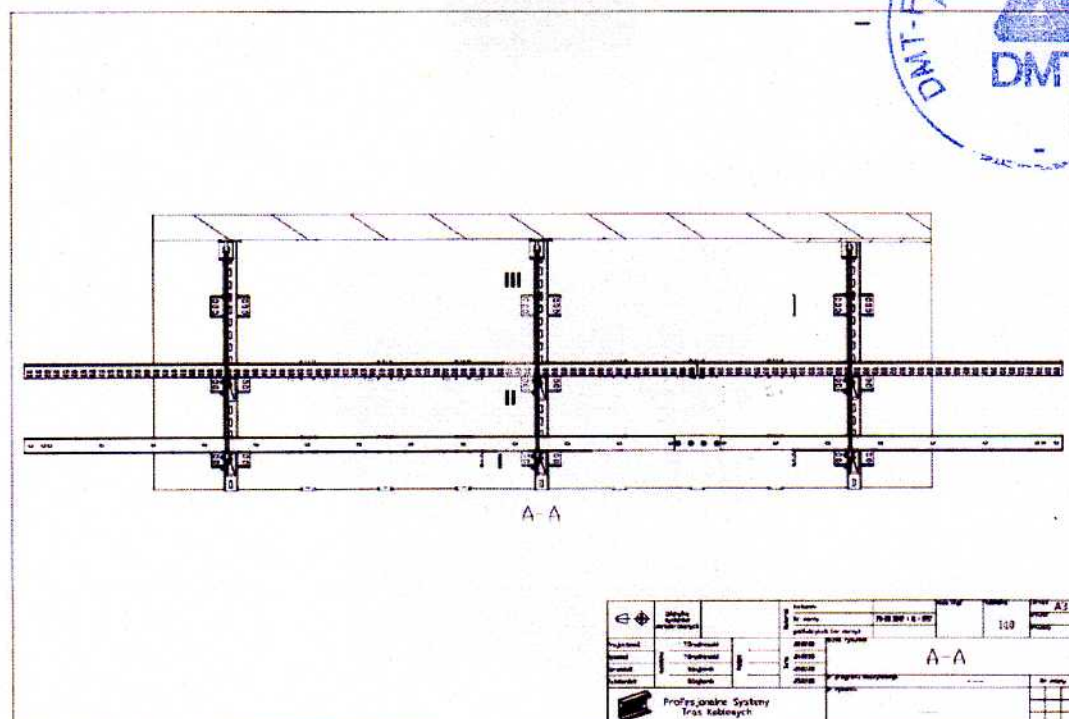


Bild A2.3: Lage der Thermoelemente I bis III im Längsschnitt



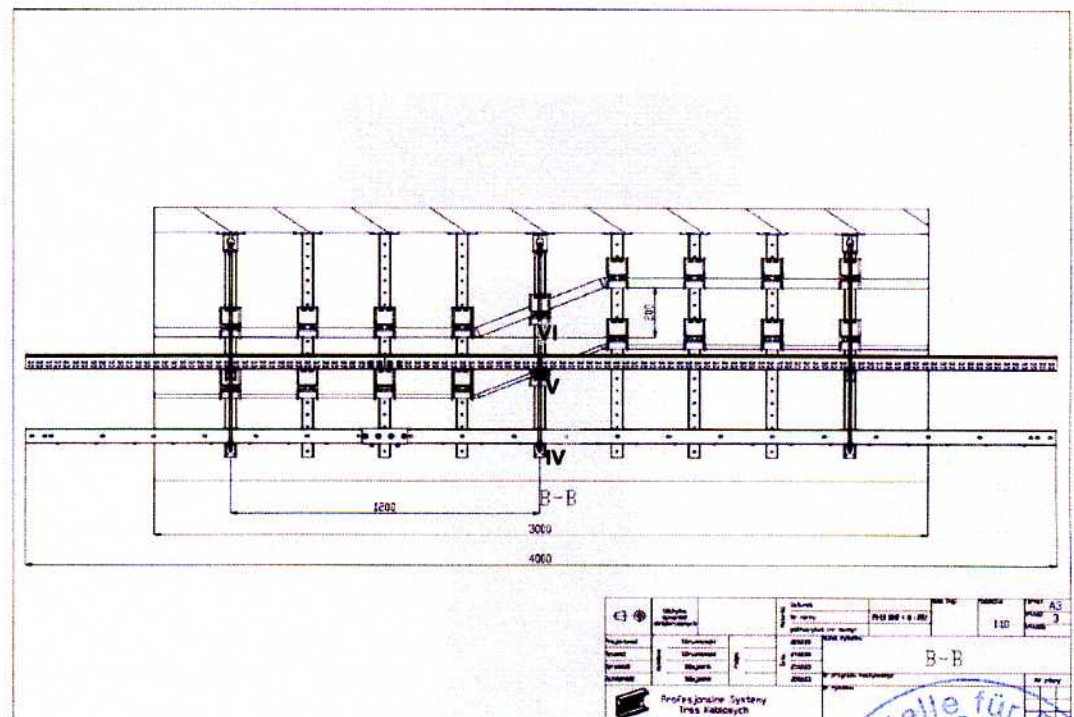


Bild A2.4: Lage der Thermoelemente IV bis VI im Längsschnitt



Anlage 3: Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum

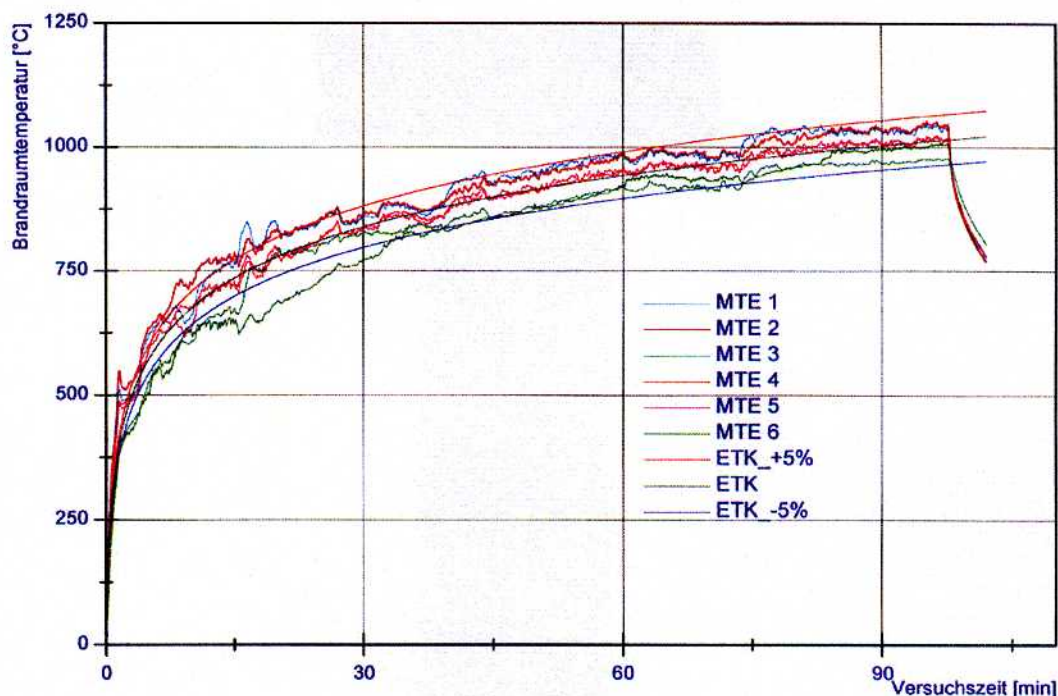


Bild A3.1: Temperaturverteilung im Brandraum, ETK und 5%-Toleranz

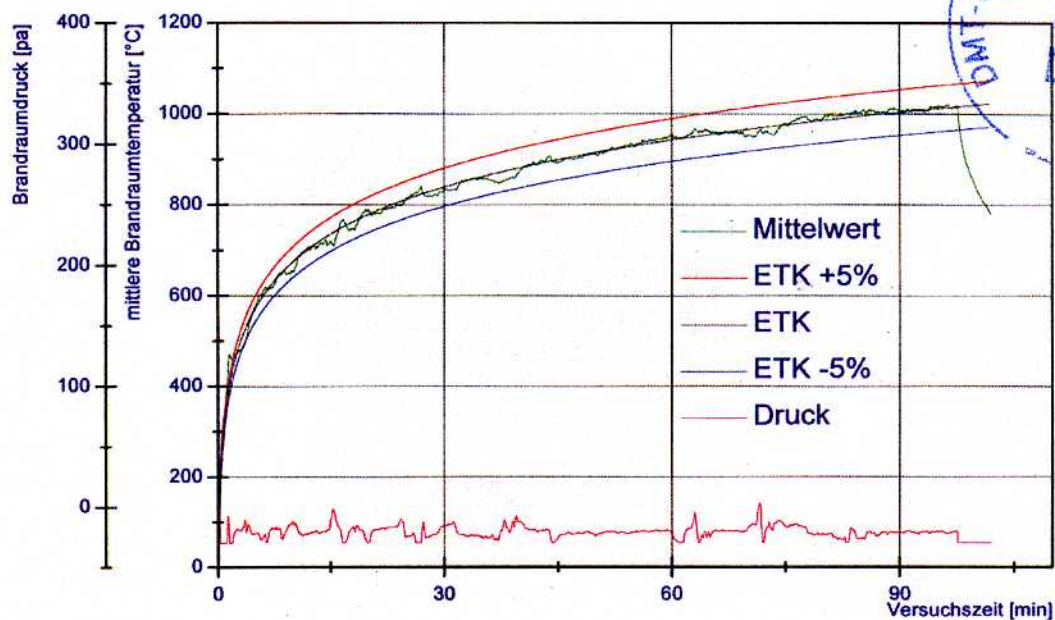


Bild A3.2: Mittlerer Temperaturverlauf mit ETK und 5%-Toleranz und Druck im Brandraum

Anlage 4: Beobachtungen während der Brandprüfung

Versuchszeit [min]	Beobachtung
2	Kabel verfärben sich
3	Abfallen der Kabelmäntel
7	leichte Rauchentwicklung, Material tropft nicht brennend ab
10	starke Rauchentwicklung, keine Sicht mehr
25	Wasserfreisetzung an den Kabeln außerhalb des Brandraumes
37	schlechte Sicht, Leitern schemenhaft erkennbar
39	leichte Verformung der Sammelhalter an der Wand, leichte Durchbiegung der Leitern mit Gewindestangenabhängung, leichte Durchbiegung der Leitern mit schwenkbarem Ausleger, Ausleger an der Spitze leicht abgesenkt (Rinne und Leiter)
44	Flammen an den Wanddurchführungen
51	weitere Verformung an den Trassen
60	Sammelhalter an der Wand im Versatzbereich verstärkt verformt
97	Versuchsende



Anlage 5: Kabelbelegung der Tragsysteme

Verlegearten:

Trasse	Art	Befestigung *)	Verlegeabstand	Last
1	Bündelverlegung	Sammelhalter OZ	300 mm	3 kg / m
2	Rinne, B = 300 mm	Wandausleger, schwenkbar	1.200 mm	10 kg / m
3	Leiter, B = 400 mm	Wandausleger, schwenkbar	1.200 mm	20 kg / m
4	Kabelschelle Typ UEF	Doppelschelle	300 mm	-
5	Kabelschelle Typ UDF	Einfachschelle	300 mm	-
6	Bündelverlegung	Sammelhalter SHUD V1 „Hermannschelle“, Hersteller Fa. Dätwyler	300 mm	3 kg / m
7	Rinne, B = 300 mm	Deckenabhängung	1.200 mm	10 kg / m
8	Leiter, B = 400 mm	Deckenabhängung	1.200 mm	20 kg / m
9	Kabelschelle Typ KSA	Einzelschelle, Hersteller Fa. Kunkel	300 mm	-

*) Hersteller der Tragsysteme Firma BAKS, soweit nicht abweichend angegeben



Kabelbelegung:

Kabelabmessungen:

1	NHXX	FE180/E90	4 x 1,5 mm ²
2	NHXX	FE180/E90	4 x 50 mm ²
3	NHXX	FE180/E90	4 x 1,5/1,5 mm ²
4	NHXX	FE180/E90	4 x 50/25 mm ²
5	NHXX	FE180/E90	4 x 10 mm ²
6	NHXX	FE180/E90	4 x 10/10 mm ²
7	JE-H(s)H	E90	2x2x0,8 mm

Anzahl/Lastkabel Verlegearten:

10	16	DD	Sammelhalterung Dätwyler SHUD Decke
4			Verlegeabstand 300 mm, Belastung 3 kg
6		RW1	Kabelrinne (Wand), B-300, Breite B = 0,3 m
10			Verlegeabstand 1.200 mm, Belastung 10 kg/m
-		RW2	Kabelleiter (Wand), B-400, Breite B = 0,4 m
4			Verlegeabstand 1.200 mm, Belastung 20 kg/m
-			

BW	Sammelhalterung BAKS OZ Wand
	Verlegeabstand 300 mm, Belastung 3 kg
RD1	Kabelrinne (Decke), B-300, Breite B = 0,3 m
	Verlegeabstand 1.200 mm, Belastung 10 kg/m
RD2	Kabelleiter (Decke), B-400, Breite B = 0,4 m
	Verlegeabstand 1.200 mm, Belastung 20 kg/m

- 1 Kabelschelle typ UDF (1 Kabel)
Verlegeabstand 300 mm
- 2 Kabelschelle typ UEF (2 Kabel)
Verlegeabstand 300 mm
- 3 Einzelschelle (Decke)
Verlegeabstand 300 mm

Kennzeichnungsbeispiel:

01.1.DD : lfd. Nr. - Kabelabmessungs- Nr. - Verlegeart

01 - Kabel laufende Nr. 1

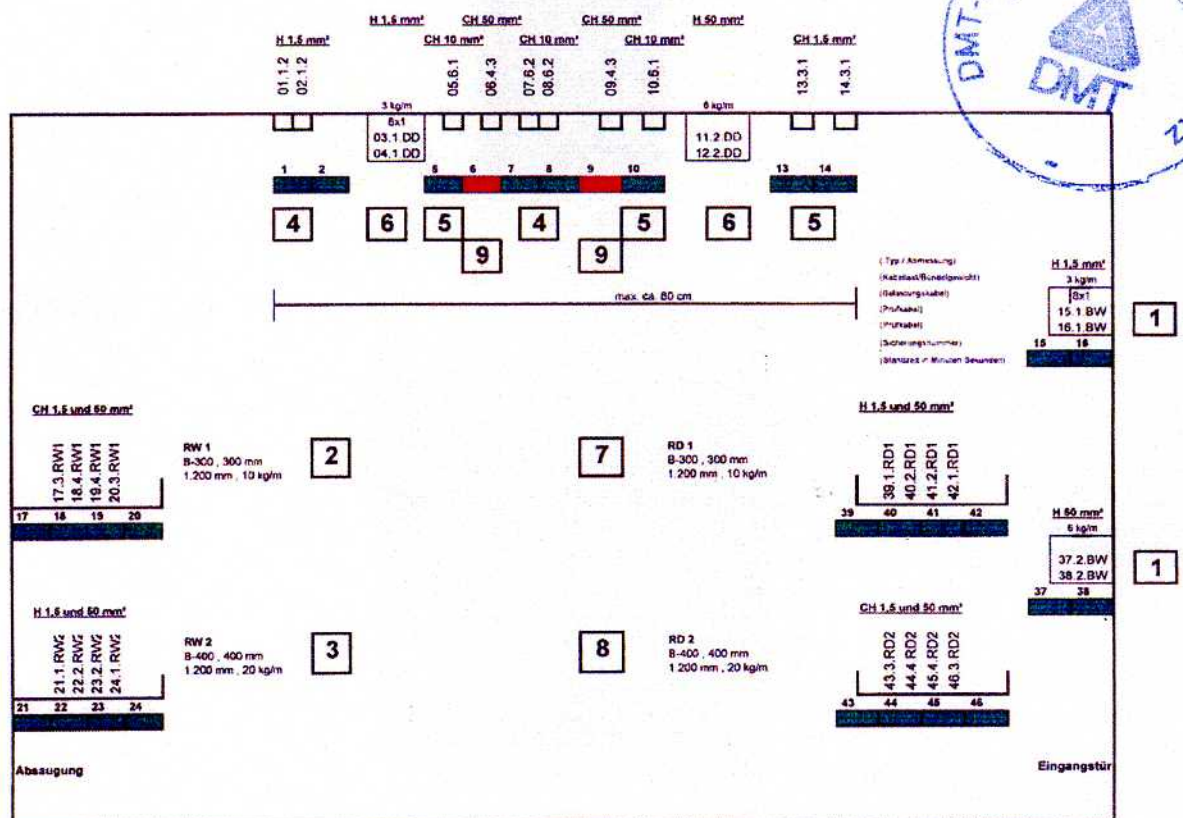
1 - NHXX FE180/E90 4 x 1,5 mm²

DD - Sammelhalterung Dätwyler SHUD Decke

1 - Sicherungs- Nr. 1

6

Numerierung der Verlegearten nach Tabelle 1 des Prüfberichtes



Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

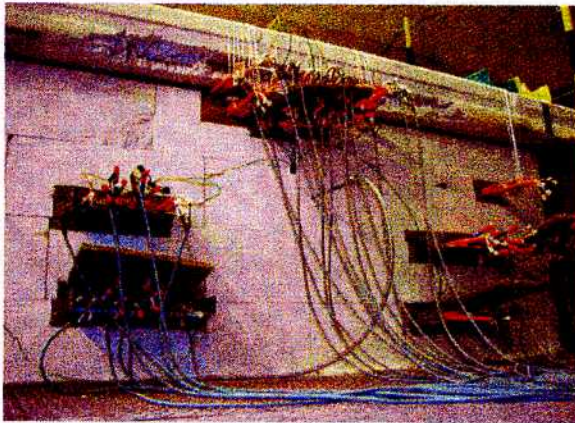


Bild A6.1: linke Ofenwand

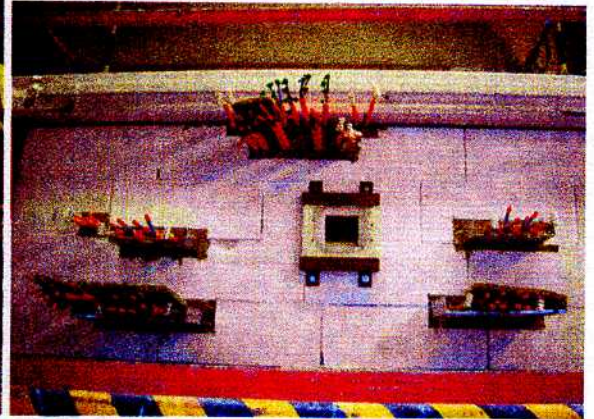


Bild A6.2: rechte Ofenwand

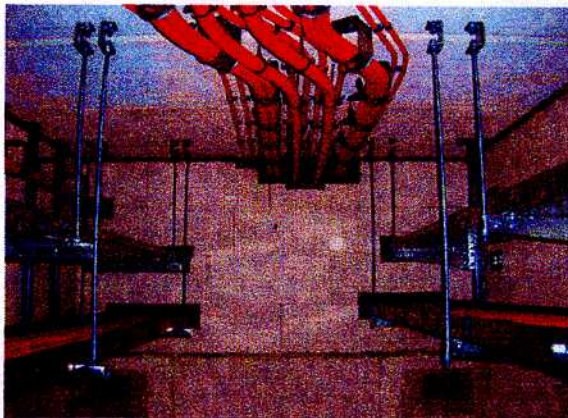


Bild A6.3: linke Ofenwand von innen

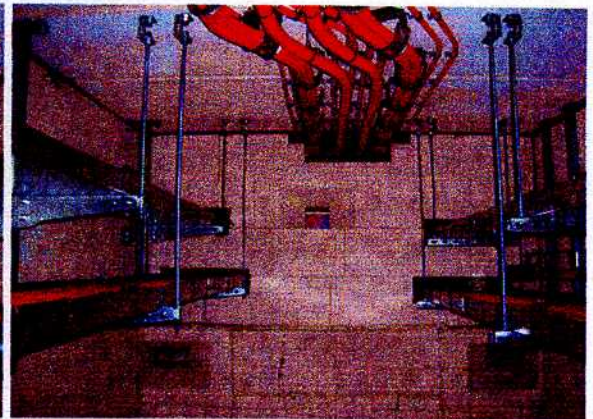


Bild A6.4: rechte Ofenwand von innen



Anlage 7: Bildteil – Wandausleger mit Kabelrinne 300 mm und Kabelleiter 400 mm

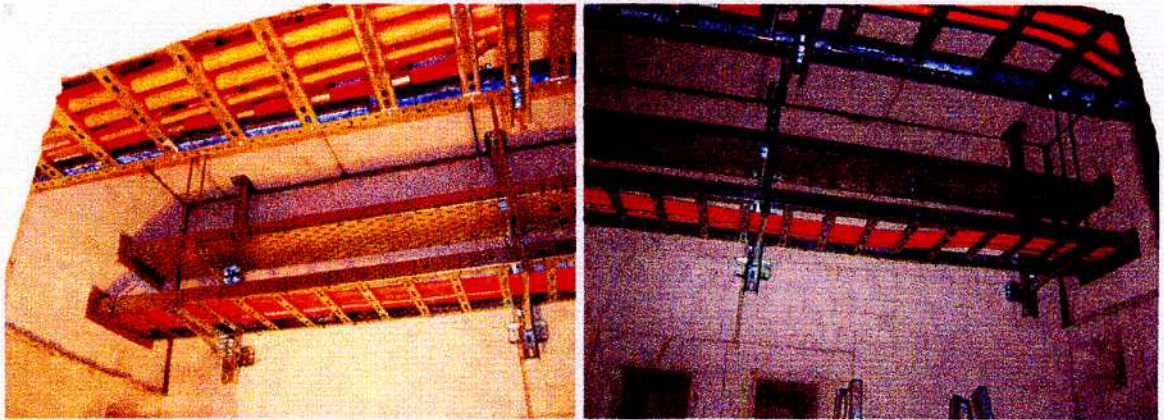


Bild A7.1 und A7.2: Wandauslegerverlegung vor dem Versuch, Blick nach links und rechts

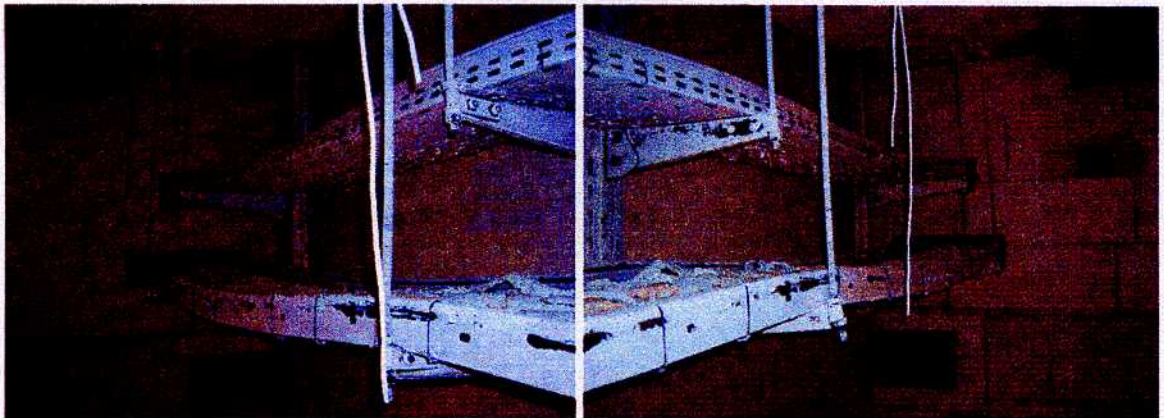


Bild A7.3 und A7.4: Wandauslegerverlegung nach dem Versuch, Blick nach links und rechts



Bild A7.5 Versatz der Kabel auf der Rinne



Bild A7.6 Versatz der Kabel auf der Leiter

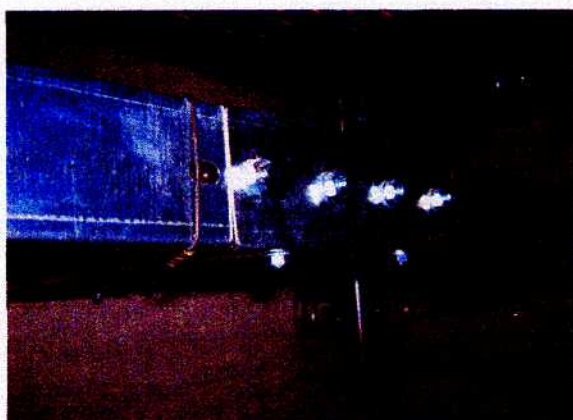


Bild A7.7: Stoßstelle Leiter 400 mm



Bild A7.8: Stoßstelle Rinne 300 mm

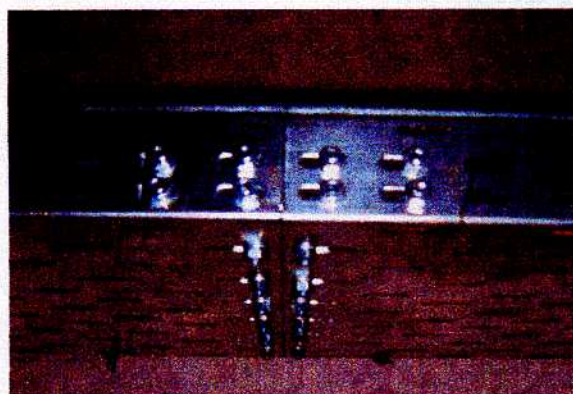


Bild A7.9: Stoßstelle Rinne 300 mm unten

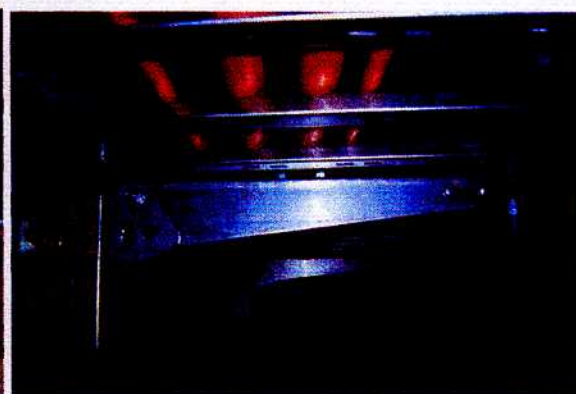


Bild A7.10: Detail schwenkbarer Ausleger



Bild A7.11: Detail schwenkbarer Ausleger



Bild A7.12: Positionen der Thermo-
 elemente I bis III



**Anlage 8: Bildteil – Abhängekonstruktion mit Kabelrinne 300 mm und Kabelleiter
400 mm sowie Sammelhalter an der Wand**

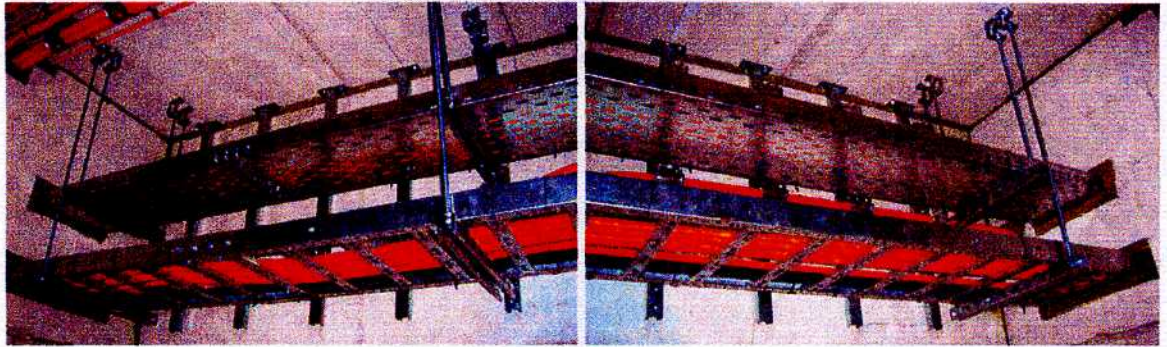


Bild A8.1 und A8.2: Abhängekonstruktionen vor dem Versuch, Blick von links und rechts

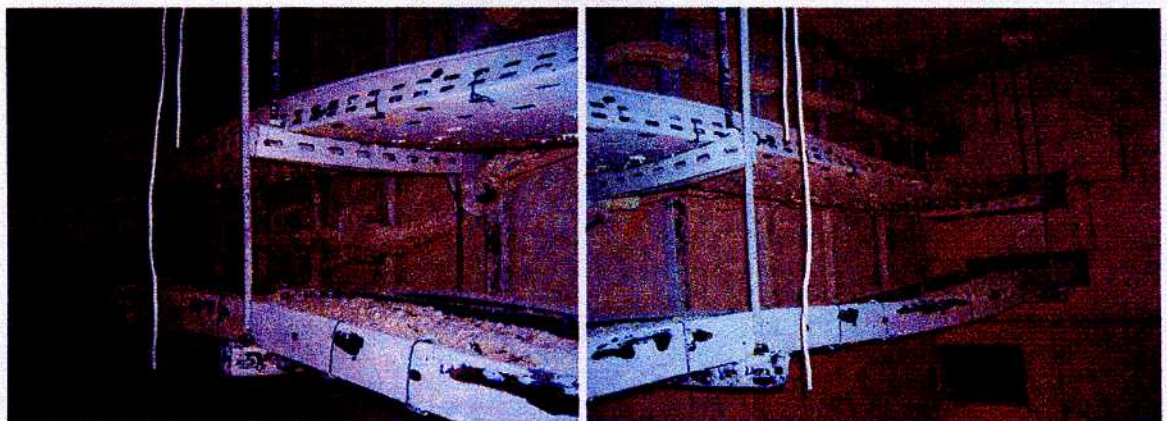


Bild A8.3 und A8.4: Abhängekonstruktionen nach dem Versuch, Blick nach links und rechts

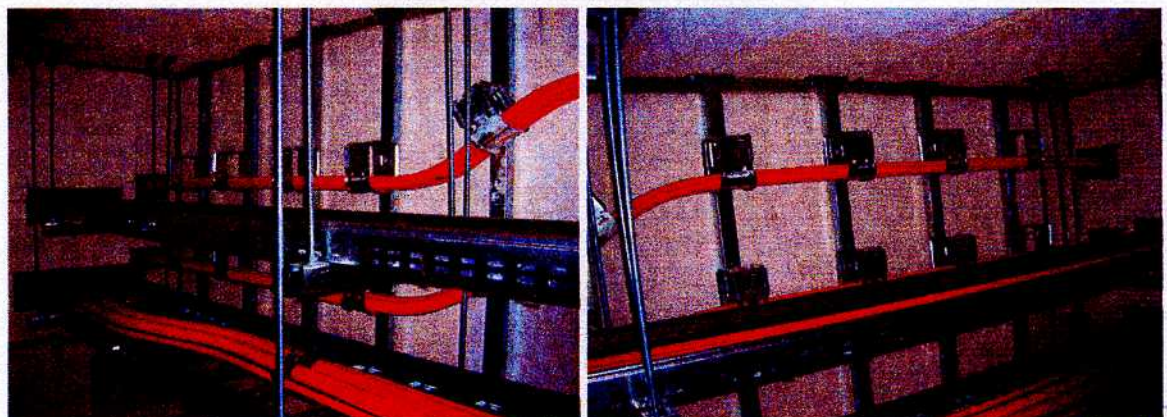


Bild A8.5 und A8.6: Sammelhalter an der Wand vor dem Versuch, Blick von links und rechts

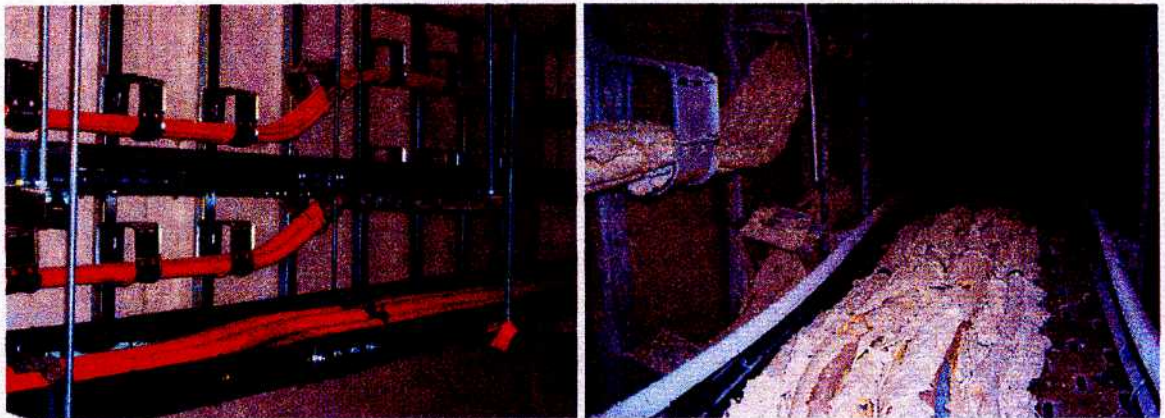


Bild A8.7 und A8.8: Versatz der Sammelhalter an der Wand vor und nach dem Versuch



Bild A8.9 und A8.10: Sammelhalter nach dem Versuch, Blick nach links oben und rechts



Bild A8.11: Blick nach links unten

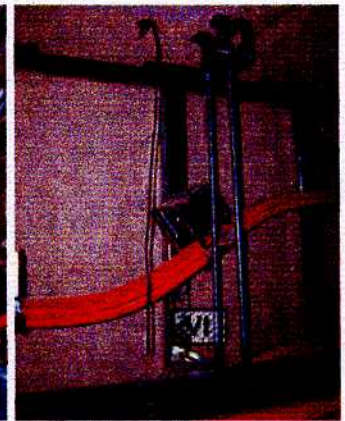


Bild A8.12 und 8.13: Positionen der Thermo-
elemente IV bis VI

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



Bild A9.1: Deckenverlegung von rechter Ofenwand aus gesehen

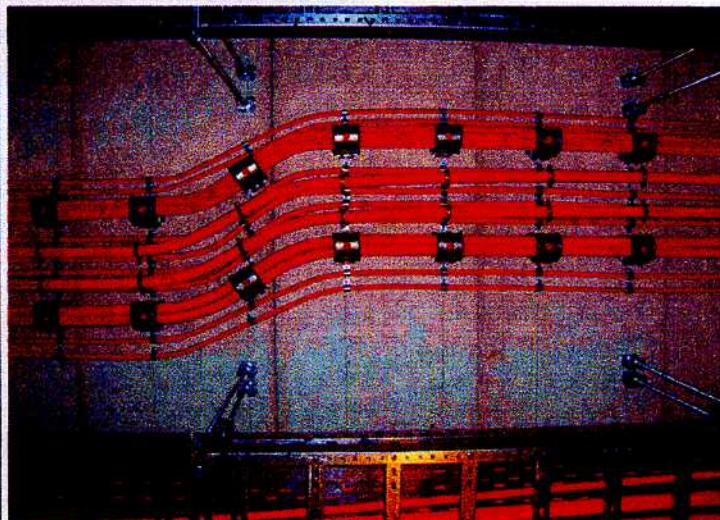


Bild 9.2: Deckenverlegung von unten gesehen



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

Anlage 10: Zeichnungsteil – Einbaumaße, Stücklisten

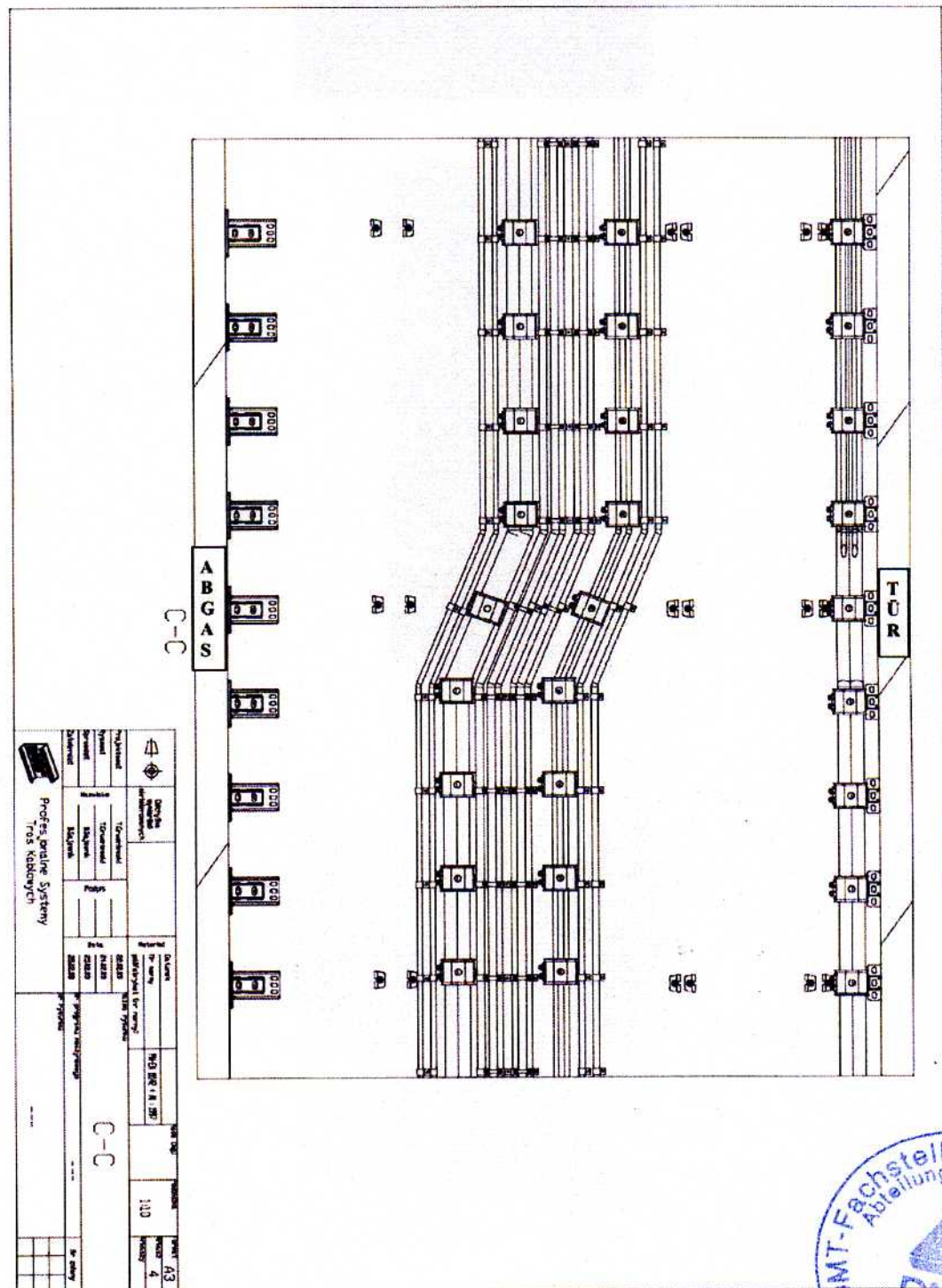


Bild A10.1: Grundriss der montierten Tragsysteme



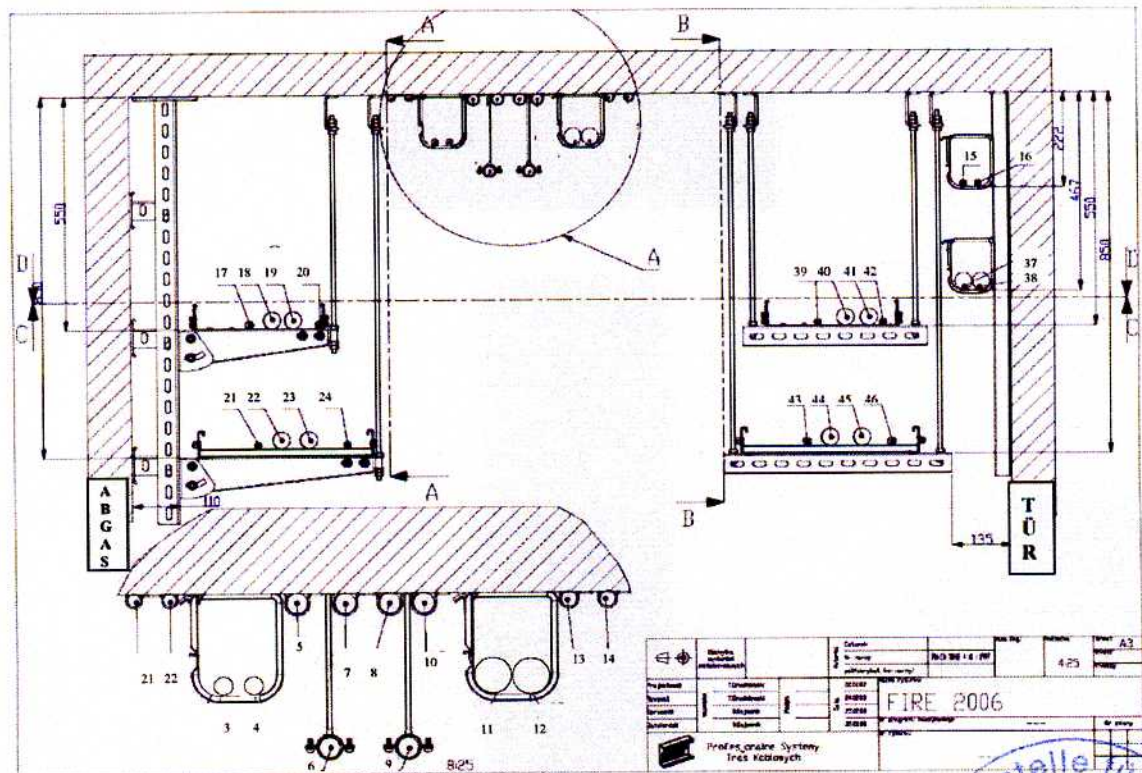


Bild A10.2: Querschnitt durch die Anordnung

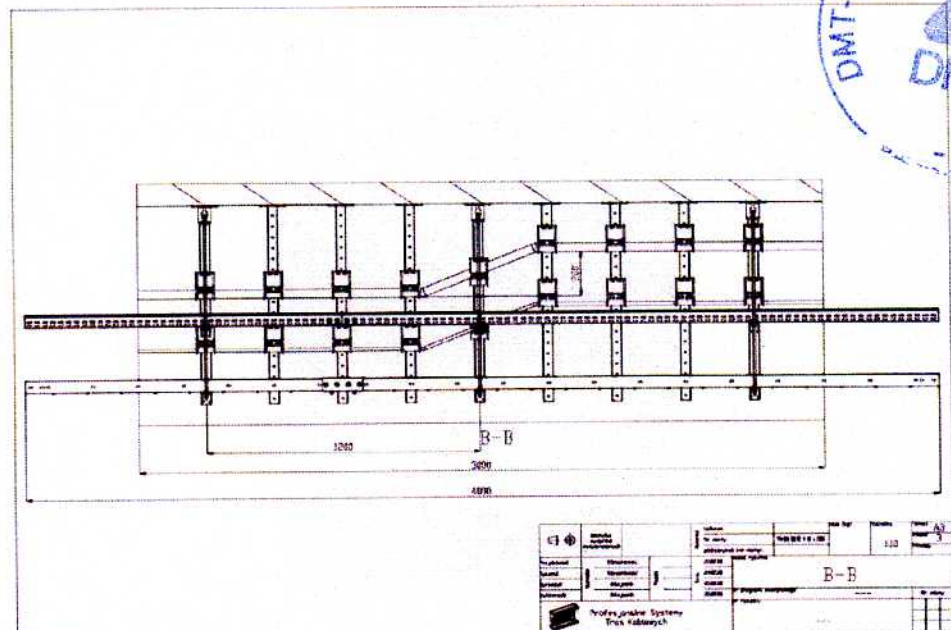


Bild A10.3: Längsschnitt mit Blick auf die Deckenbefestigung der Trassen und Sammelhalterverlegung an der Wand



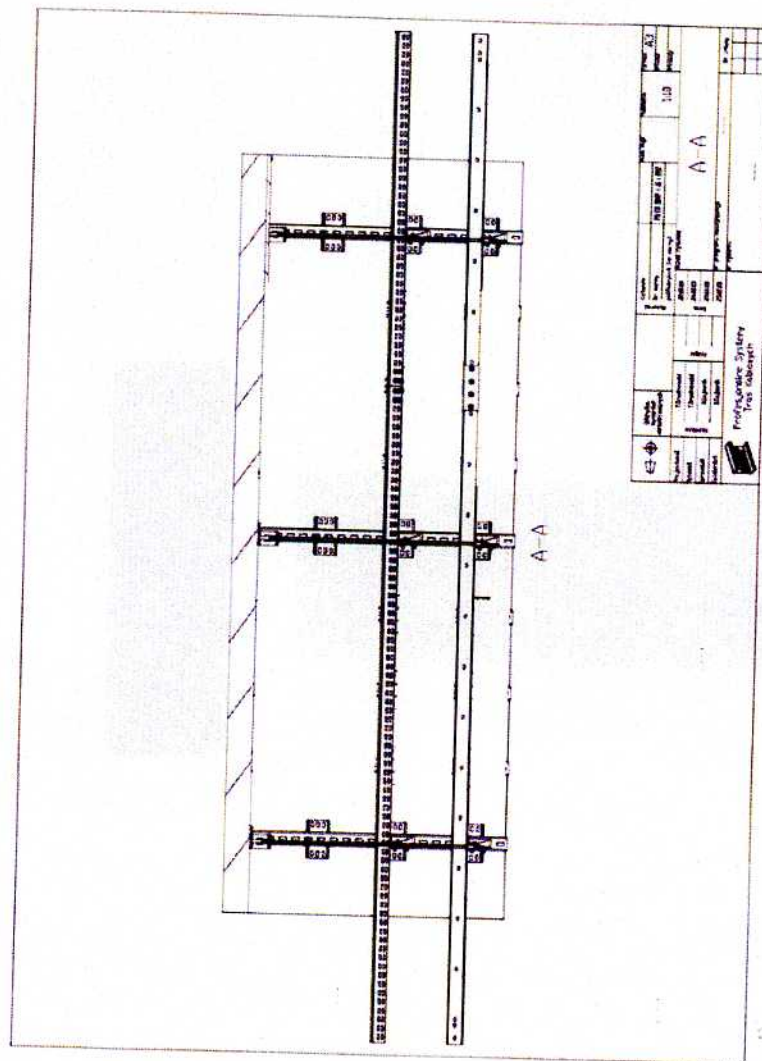


Bild A10.4: Längsschnitt mit Blick auf die Simulation der Wandbefestigung der Trassen

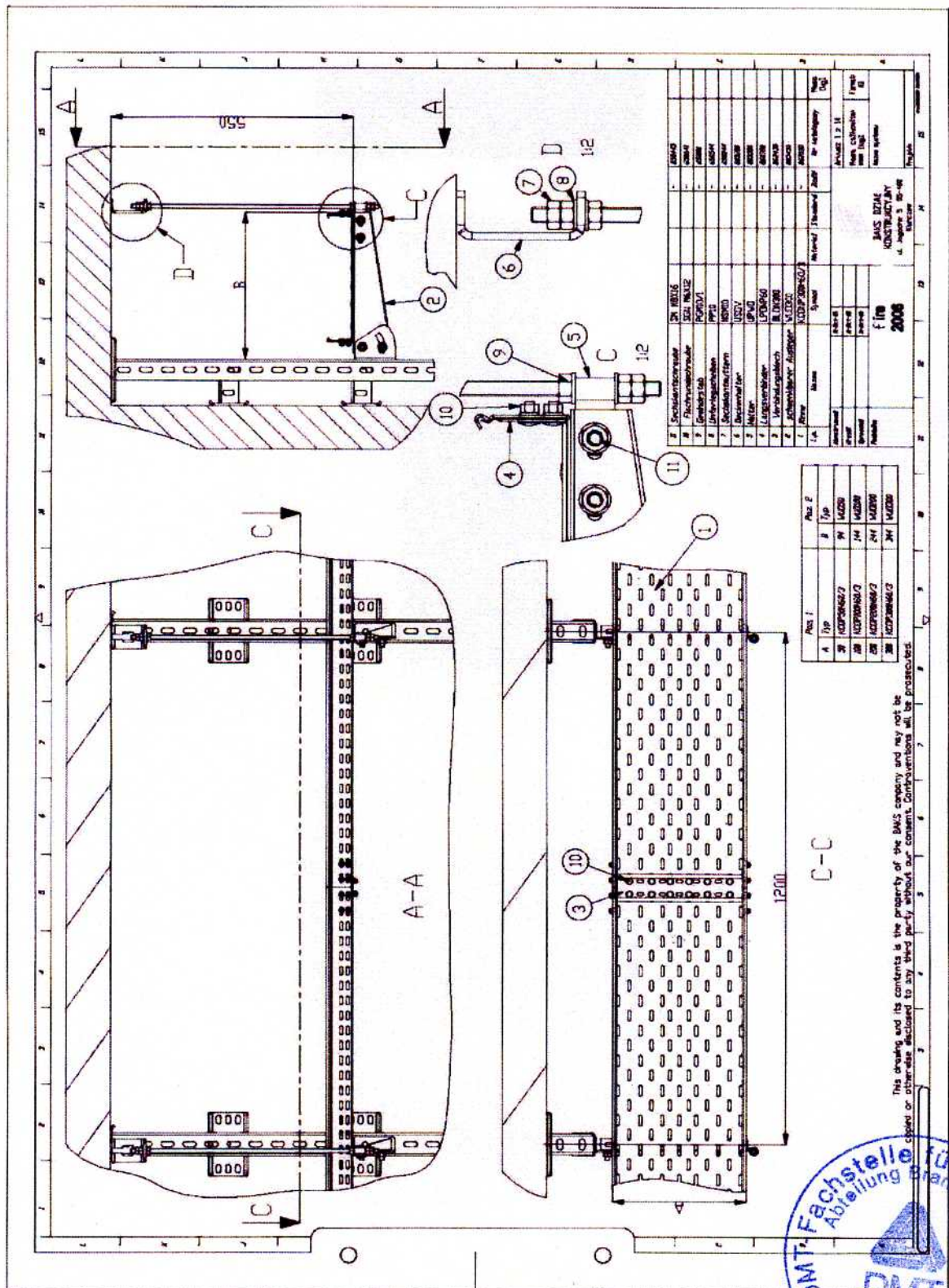


Stückliste:

Material zur Erstellung einer Wandkonstruktion für die Rinne mit 300 mm Breite und eines Rinnenstoßes:

Bauteil	Bezeichnung	Position lt. Zeichnung
Rinne	KCONP300H60	1
schwenkbarer Ausleger	WUO 300	2
Verbindungsblech	BLON 300	3
Längsverbinder	LPONPH 60	4
Halter	UPWO	5
Deckenhalter	USOV	6
Sechskantmuttern	NS M 10	7
Unterlegscheiben	PP 10	8
Gewindestab	PG M10/1	9
Flachrundschraube	SGN 6 x 12	10
Sechskantschraube	SM M 8 x 16	11



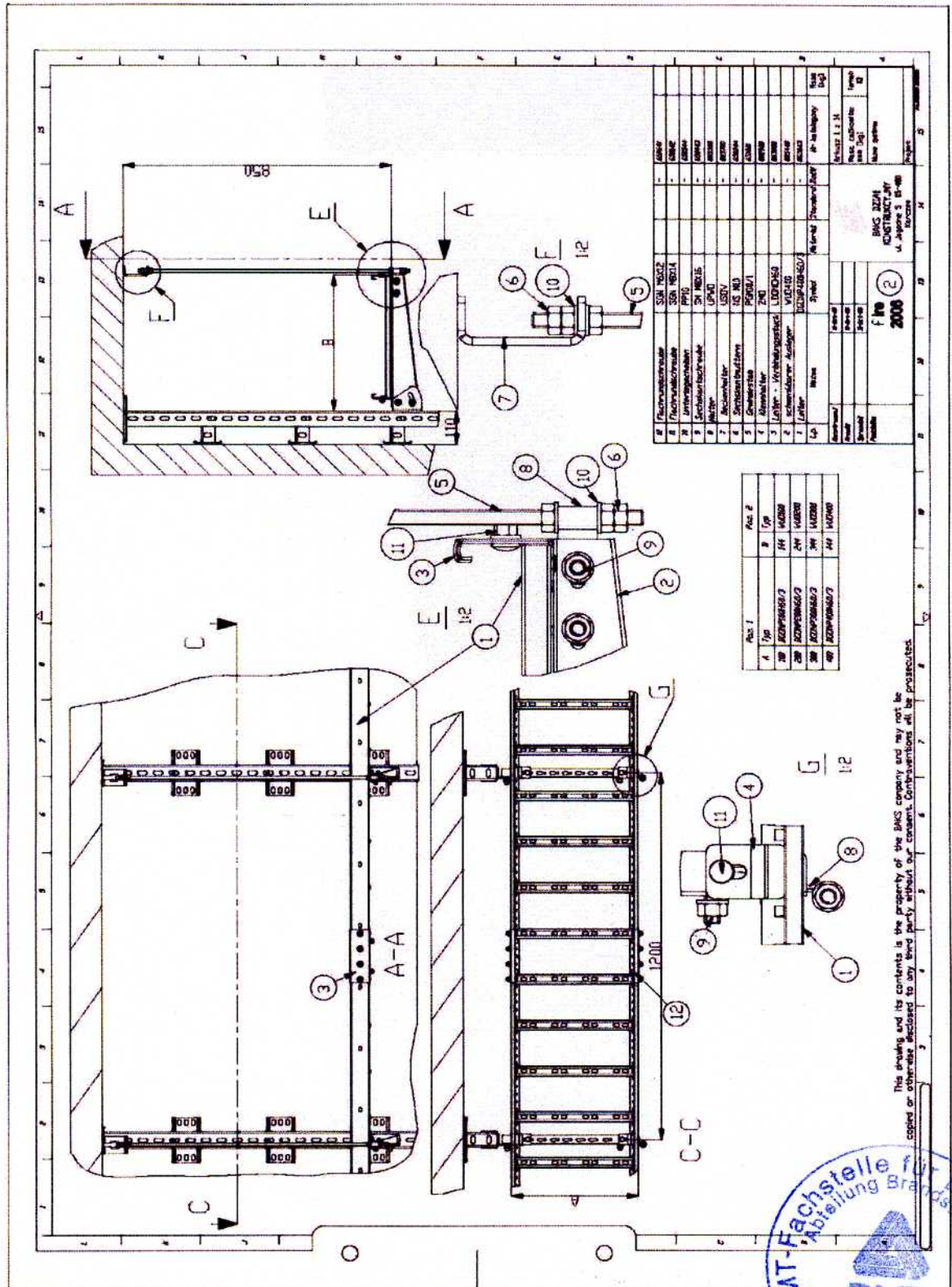


This drawing and its contents is the property of the DMT company and may not be copied or otherwise disclosed to any third party without our consent. Contraventions will be prosecuted.

Material zur Erstellung einer Wandkonstruktion für die Leiter mit 400 mm Breite und eines Leiterstoßes:

Bauteil	Bezeichnung	Position lt. Zeichnung
Leiter	DGONP400H60	1
schwenkbarer Ausleger	WUO400	2
Leiterverbindungsstück	LDONCH60	3
Klemmhalter	ZMO	4
Gewindestab	PG M10/1	5
Sechskantmuttern	NSM 10	6
Deckenhalter	USOV	7
Halter	UPWO	8
Sechskantschraube	SMM 8 x 16	9
Unterlegscheiben	PP 10	10
Flachrundschraube	SGN M8 x 14	11
Flachrundschraube	SGN M6 x 12	12



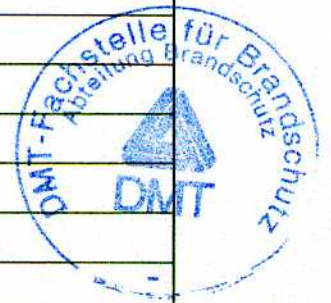


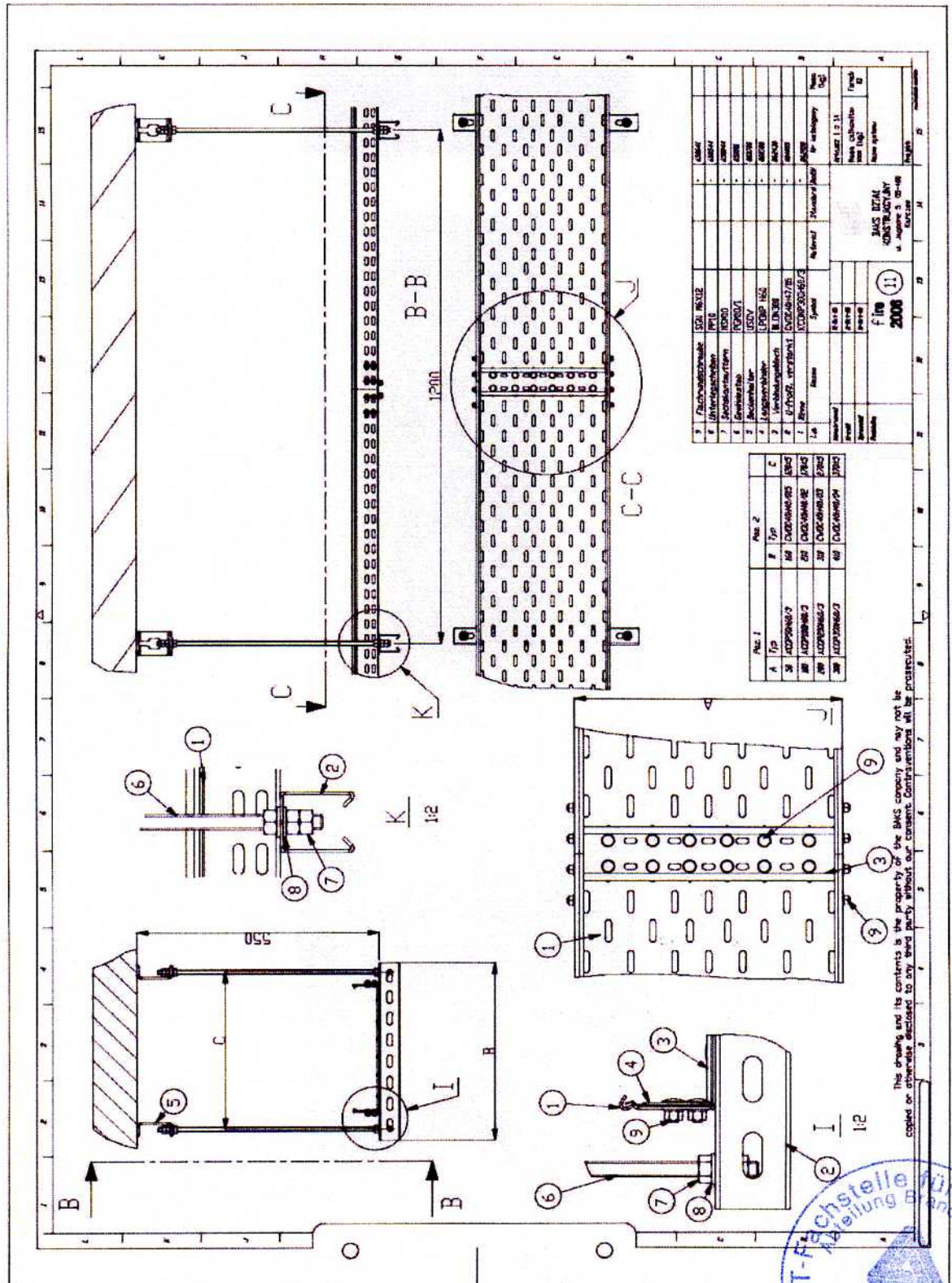
This drawing and its contents is the property of the BMS 32M and may not be copied or reproduced without the consent of the manufacturer.



Material zur Erstellung einer Deckenabhängekonstruktion für die Rinne mit 300 mm Breite und eines Rinnenstoßes:

Bauteil	Bezeichnung	Position lt. Zeichnung
Rinne	KCONP300H60	1
U-Profil verstärkt	CWOC40H40/04	2
Verbindungsblech	BLON 300	3
Längsverbinder	LPONPH 60	4
Deckenhalter	USOV	5
Gewindestab	PG M10/1	6
Sechskantmuttern	NS M 10	7
Unterlegscheiben	PP 10	8
Flachrundschraube	SGN M6 x 12	9





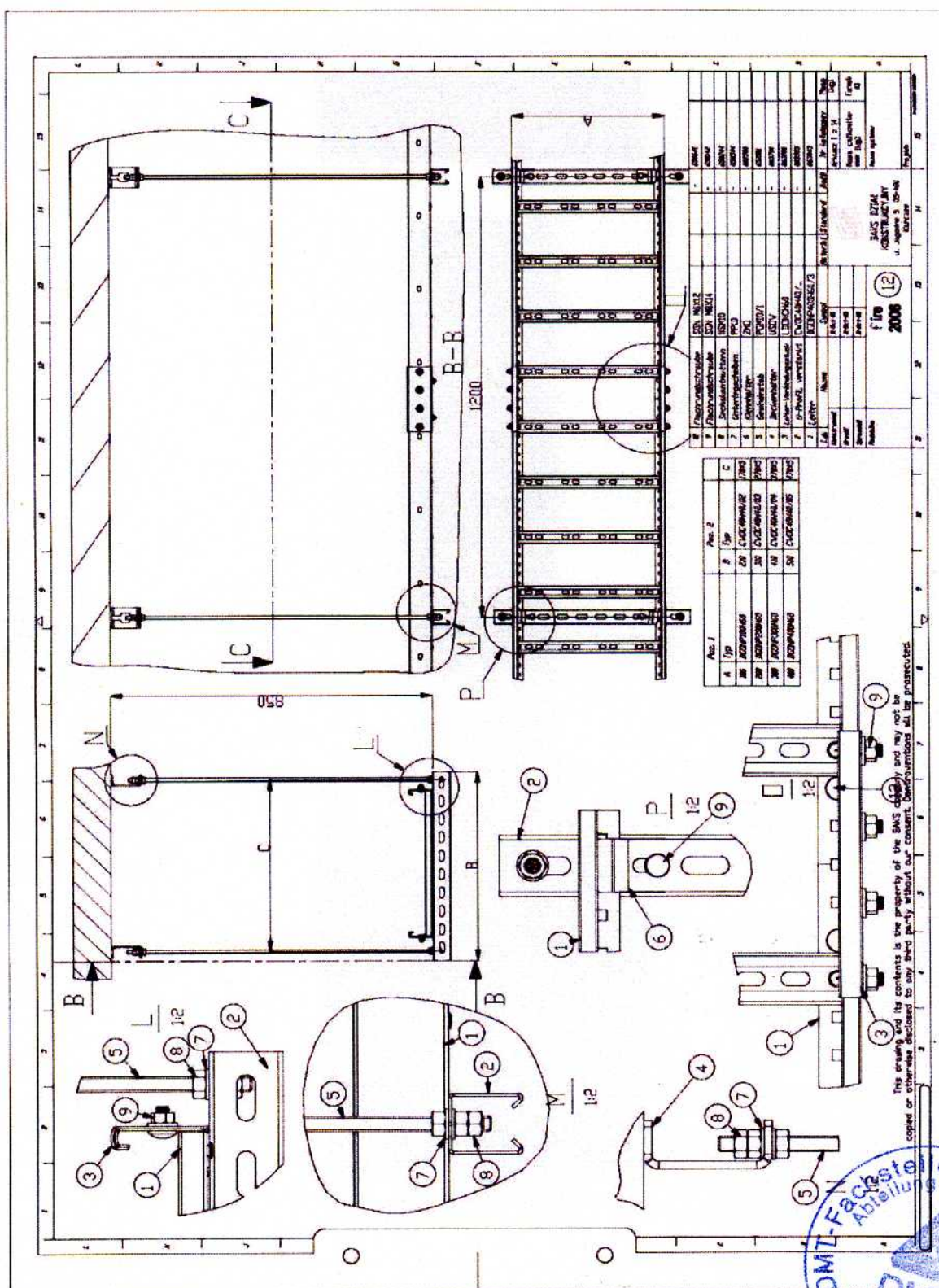
DMT-Fachstelle für Brandschutz
Abteilung Brandschutz
DMT

This drawing and its contents is the property of the DMT company and may not be copied or otherwise disclosed to any third party without our consent. Contributions all be protected.

Material zur Erstellung einer Deckenabhängekonstruktion für die Leiter mit 400 mm Breite und eines Leiterstoßes:

Bauteil	Bezeichnung	Position lt. Zeichnung
Leiter	DGONP400H60	1
U-Profil verstärkt	CWOC40H40/05	2
Leiterverbindungsstück	LDONCH60	3
Deckenhalter	USOV	4
Gewindestab	PG M10/1	5
Klemmhalter	ZMO	6
Unterlegscheiben	PP 10	7
Sechskantmuttern	NS M 10	8
Flachrundschraube	SGN M8 x 14	9
Flachrundschraube	SGN M6 x 12	12





This drawing and its contents is the property of the BMS ¹² company and may not be reproduced without the written permission of the company. All drawings are for informational purposes only and are not to be used for any other purpose.

Topical

Anlage 11: Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Wandmontage von Rinnen und Leitern

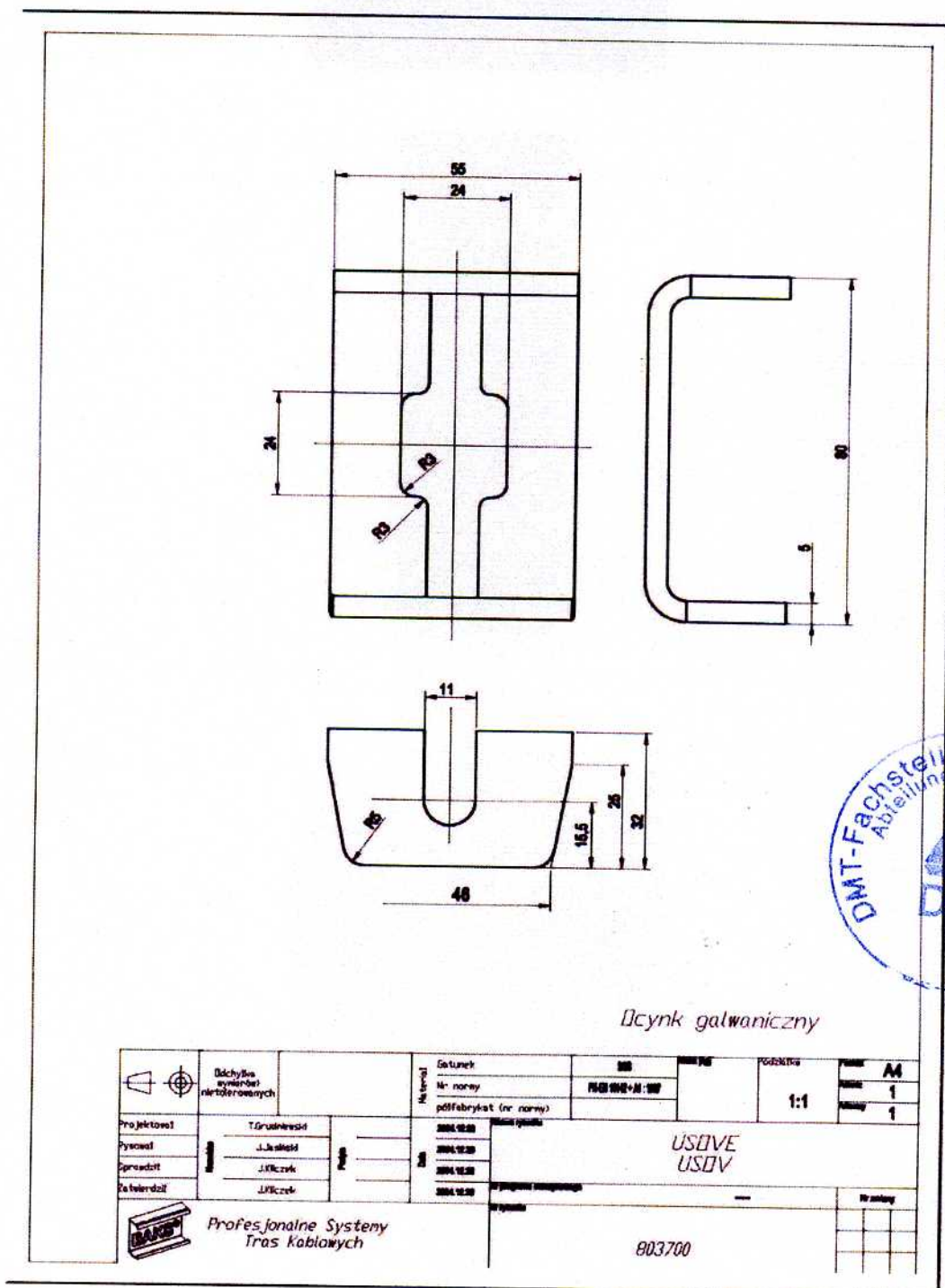


Bild A11.1: Deckenhalter USOV

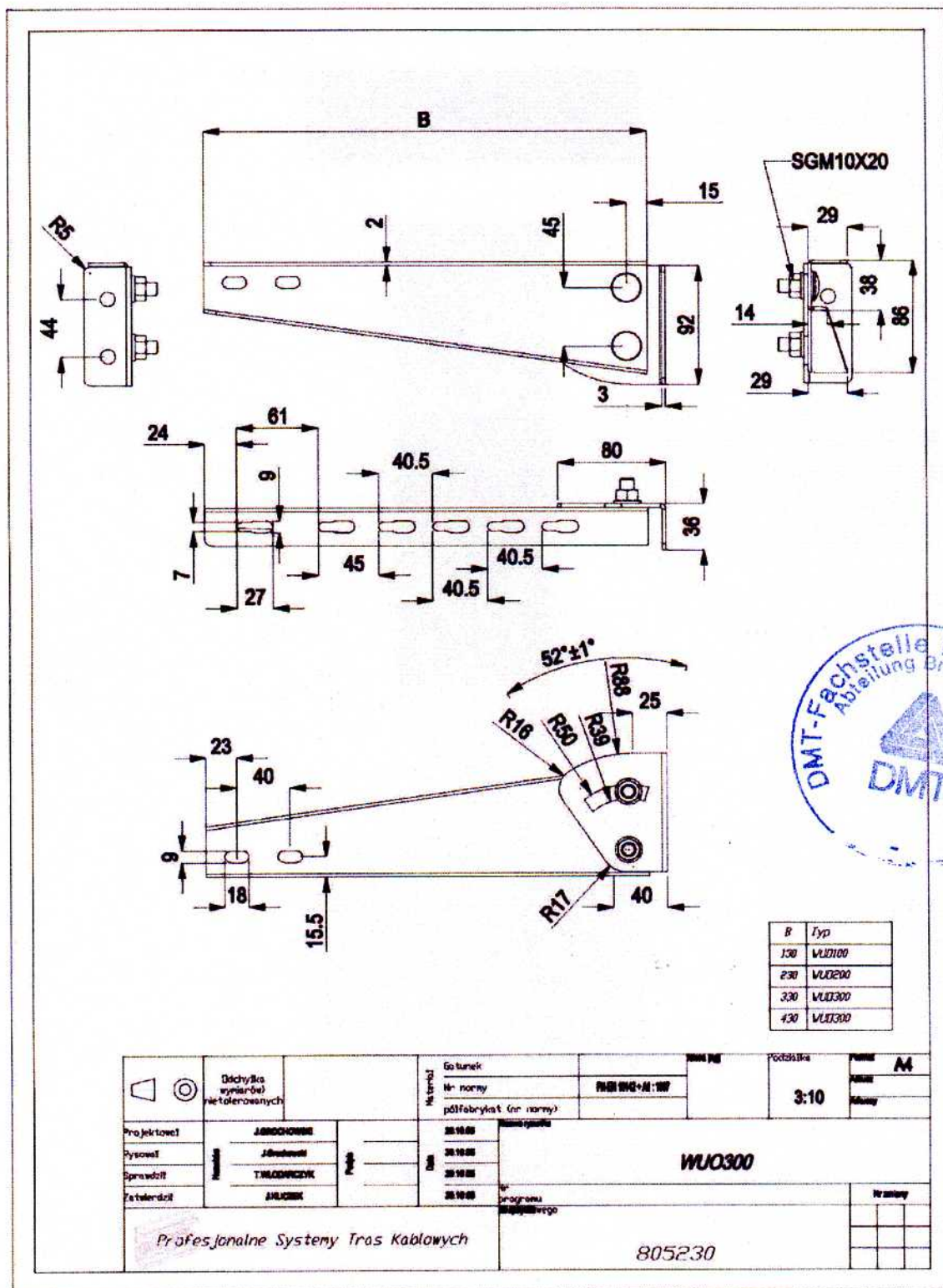
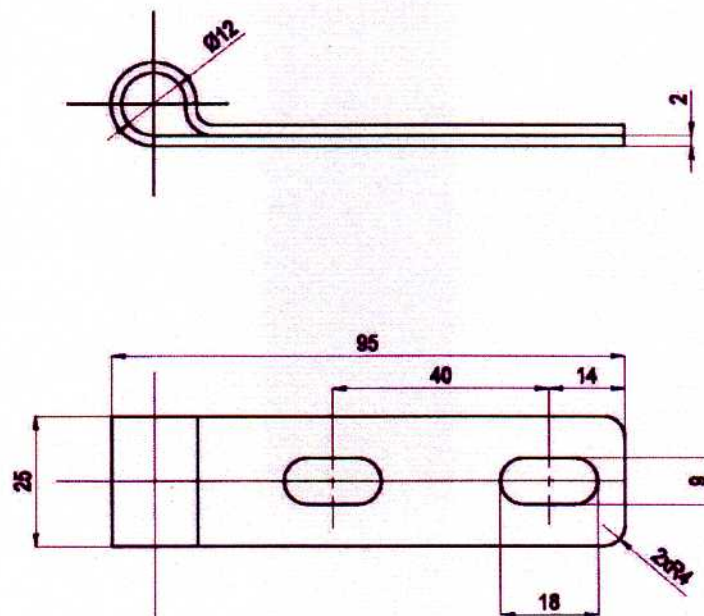


Bild A11.2: Schwenkbarer Ausleger WUO



	Drehrichtung nichttolerant		Normen Gesamtlänge Nr. normy półfabrykat (nr. normy)		Skala 1:1	Material M
Projektant	J. Grochowski					
Rysownik	J. Grochowski					
Sprawdzający	J. Kłaczek					
Zatwierdzający	J. Kłaczek					
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych			UPWO			
			803300			

Bild A11.3: Halter UPWO

Anlage 12: Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Deckenmontage von Rinnen und Leitern

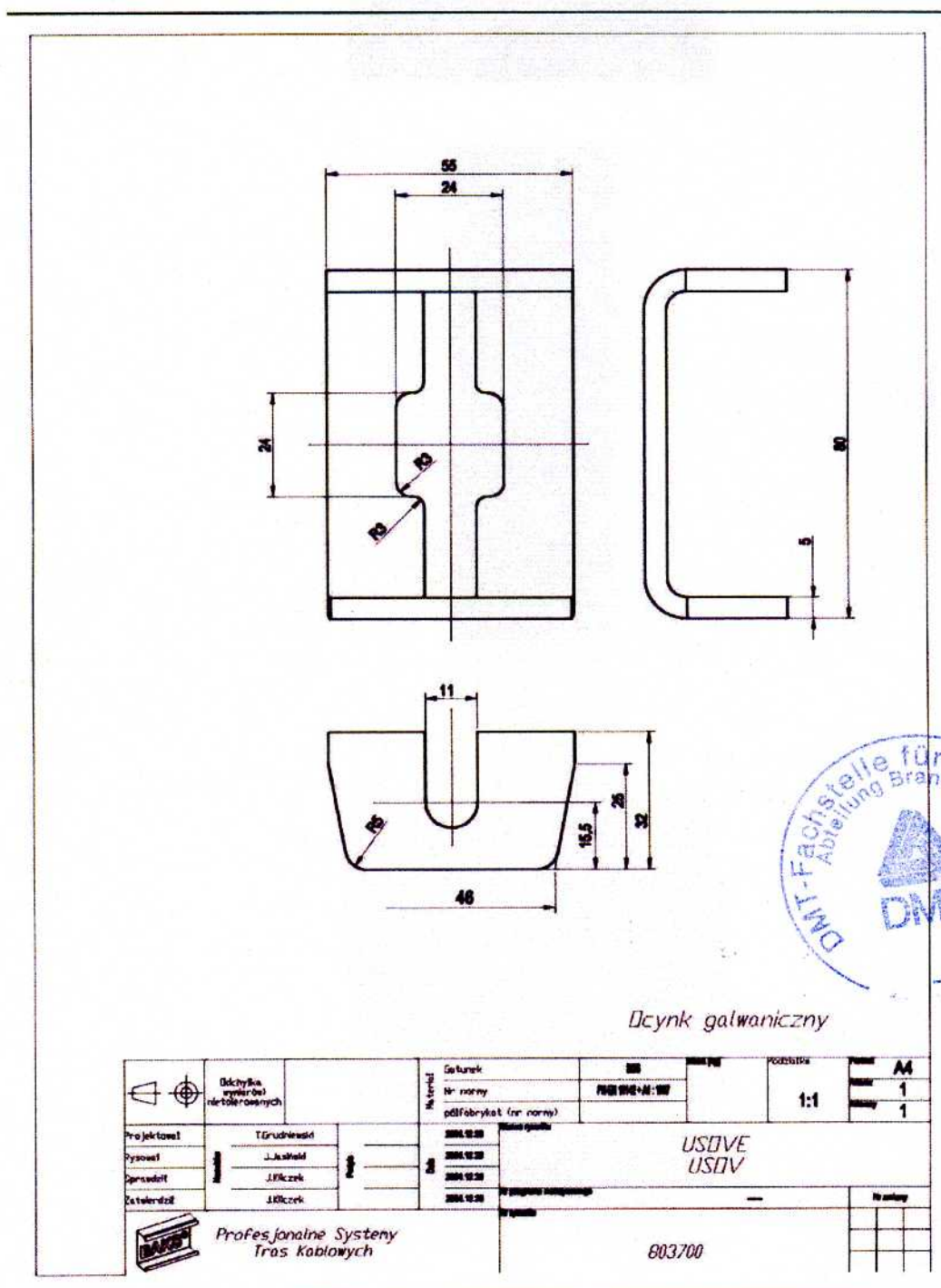


Bild A12.1: Deckenhalter USOV

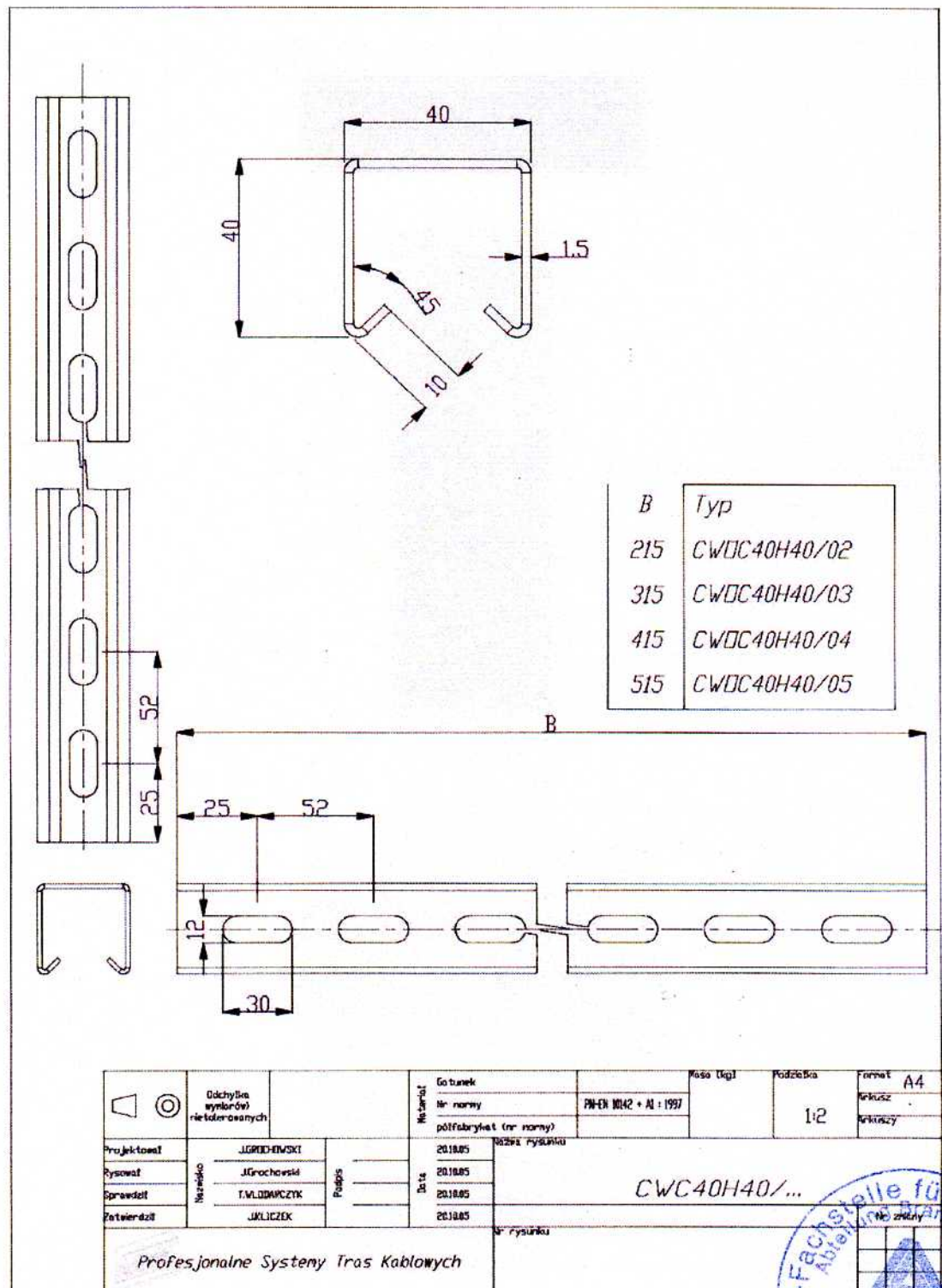
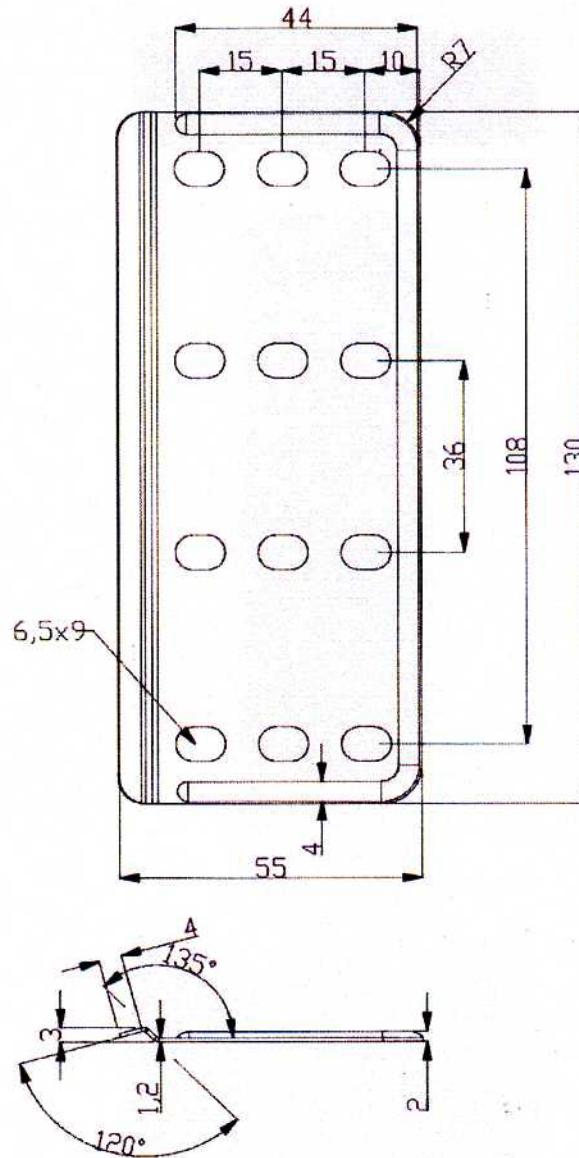


Bild A12.2: verstärktes U-Profil CWC 40H40/ ...





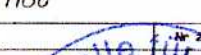
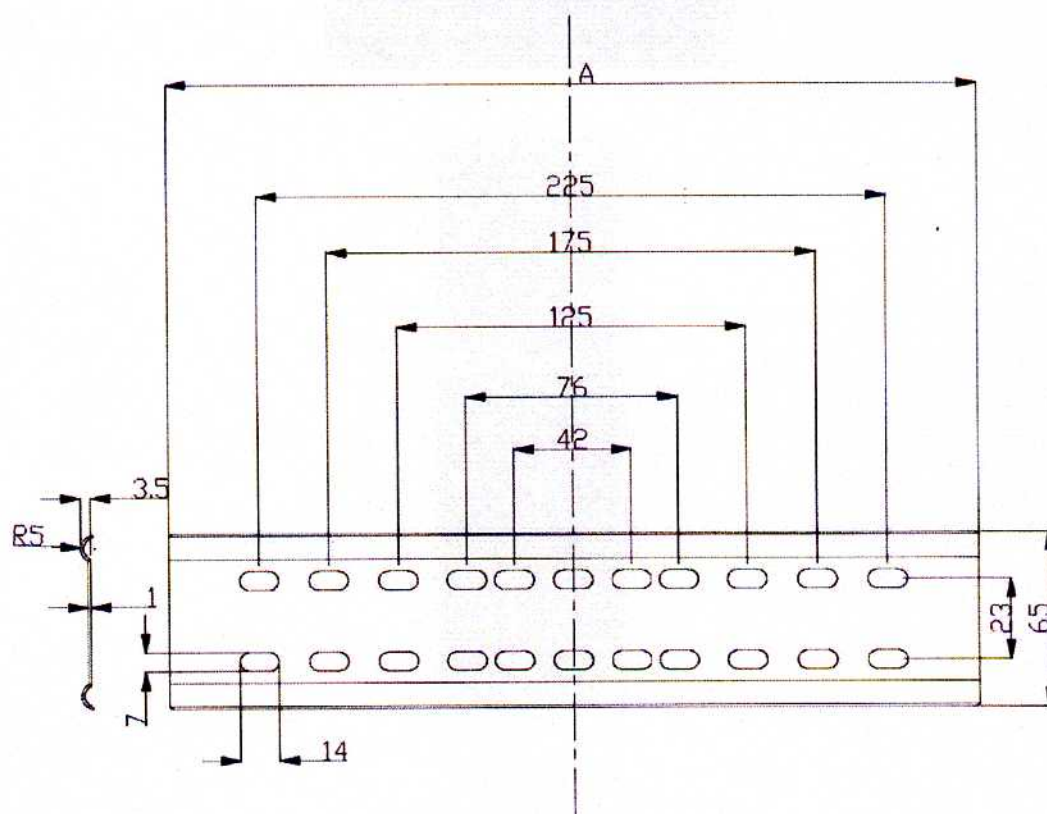
 		Dochyba wyników niezależnych		Materiał Gatunek Nr normy półfabrykat (nr normy)		Masa (kg) PN-EN 10442 + A1 : 1997		Podłoża 1:1		Format A4 Wersja Wersja	
Projektant		J.GROCHOWSKI		2010.05		Nazwa rysunku		LPDINPH60		Nr zmiany	
Rysował		J.Grochowski		2010.05							
Sprawdził		T.W. ODAPCZYK		2010.05							
Zatwierdził		JKLICZEK		2010.05		Inne programy wykorzystano				Nr zmiany 1	
Profesjonalne Systemy Tras Kablowych						860700					

Bild A13.2: Längsverbinder LPONPH60





A	Type	Al- λ at	Material
50	BALIN00E	061100	DM849 L4301
150	BALIN200E	061120	DM849 L4301
250	BALIN300E	061130	DM849 L4301
50	BALIN100	060300	PM-EN 1042 + H + 1991
150	BALIN200	060320	PM-EN 1042 + H + 1991
250	BALIN300	060330	PM-EN 1042 + H + 1991

 (Dochylna wynalazcza) nie tolerowanych		Nazwa Nr normy plik/arytm (nr normy)		Masa (kg) PN-EN 1042 + A1 : 1997		Rozmiar 1:2		Format A4 Krawiec Krawczy	
Projektant J.GROCHOWSKI		Nazwa J.Grochowski		Pismo T.WŁODARCZYK		Data 20.10.05		Nazwa rysunku BLIN300	
Prowad J.Grochowski		Nazwa T.WŁODARCZYK		Pismo J.KLICZEK		Data 20.10.05		Nr programu 862430	
Sprzedaż J.KLICZEK		Nazwa J.KLICZEK		Pismo J.KLICZEK		Data 20.10.05		Nr programu 862430	

Bild A13.3: Verbindungsblech BLON 300



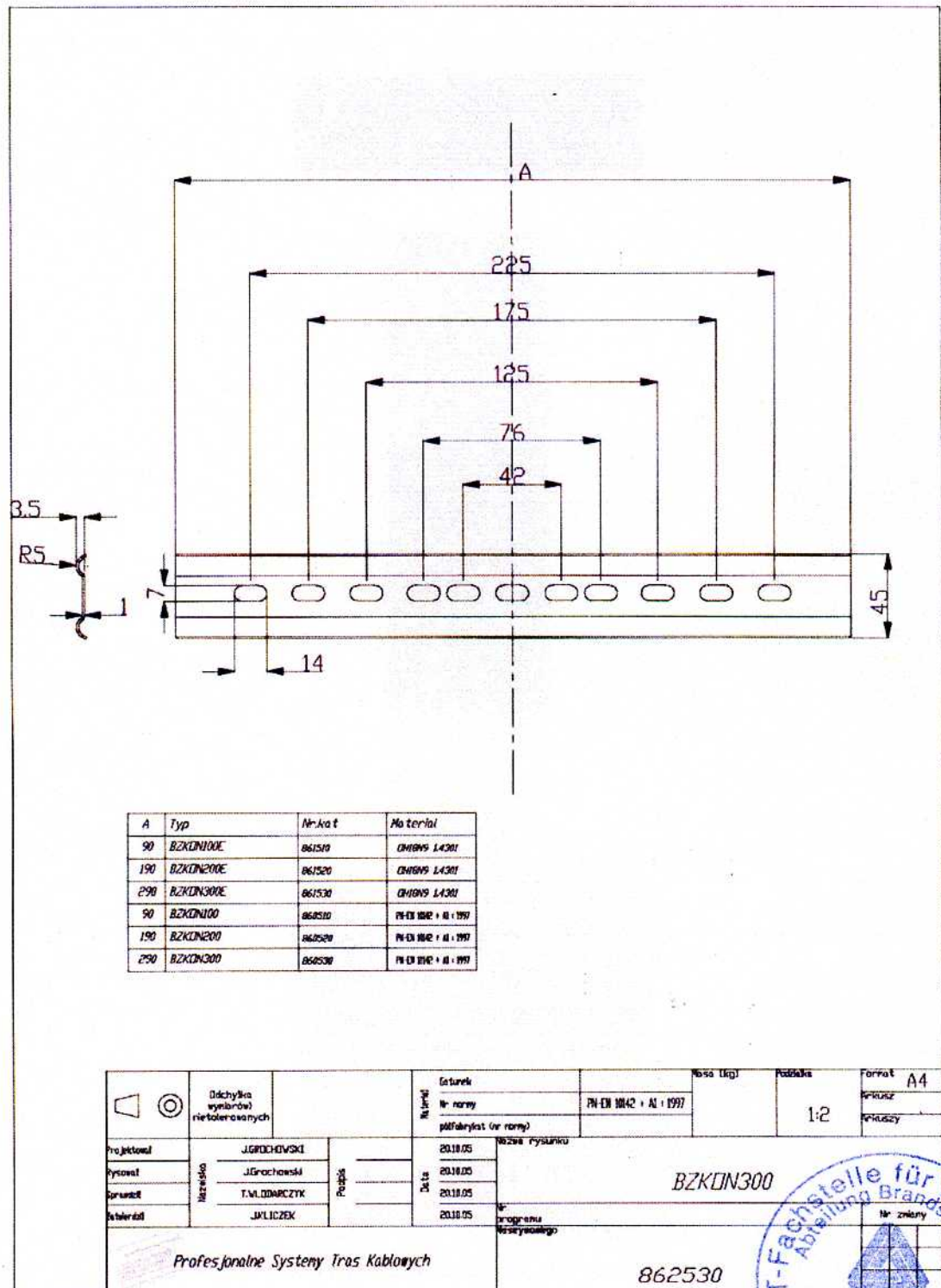


Bild A13.4: Endblech BZKO 300

(nur zum Schutz der Kabel außerhalb des Brandraumes eingesetzt)

Anlage 14: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Leitern

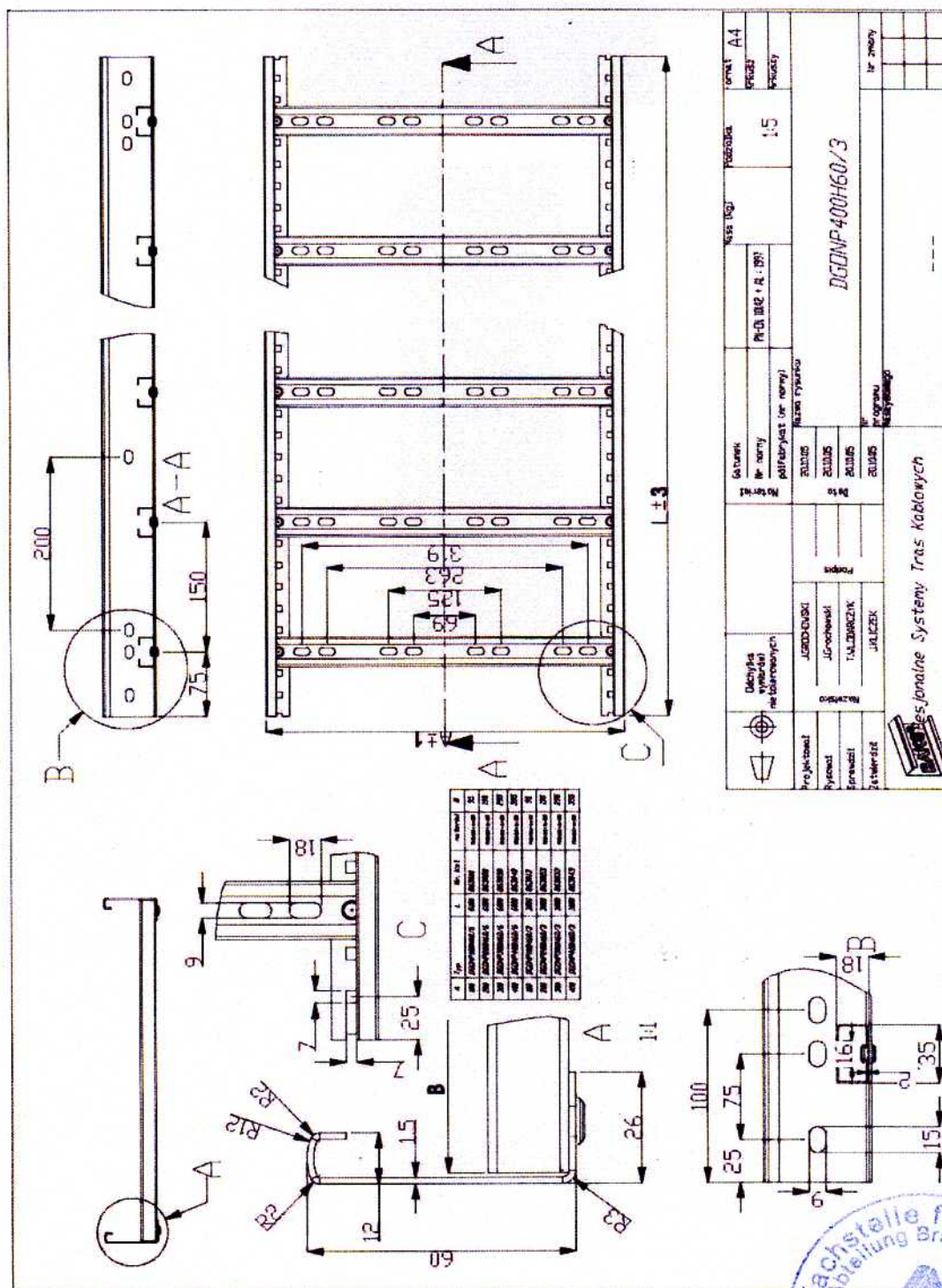


Bild A14.1: Leiter DGONP400H60



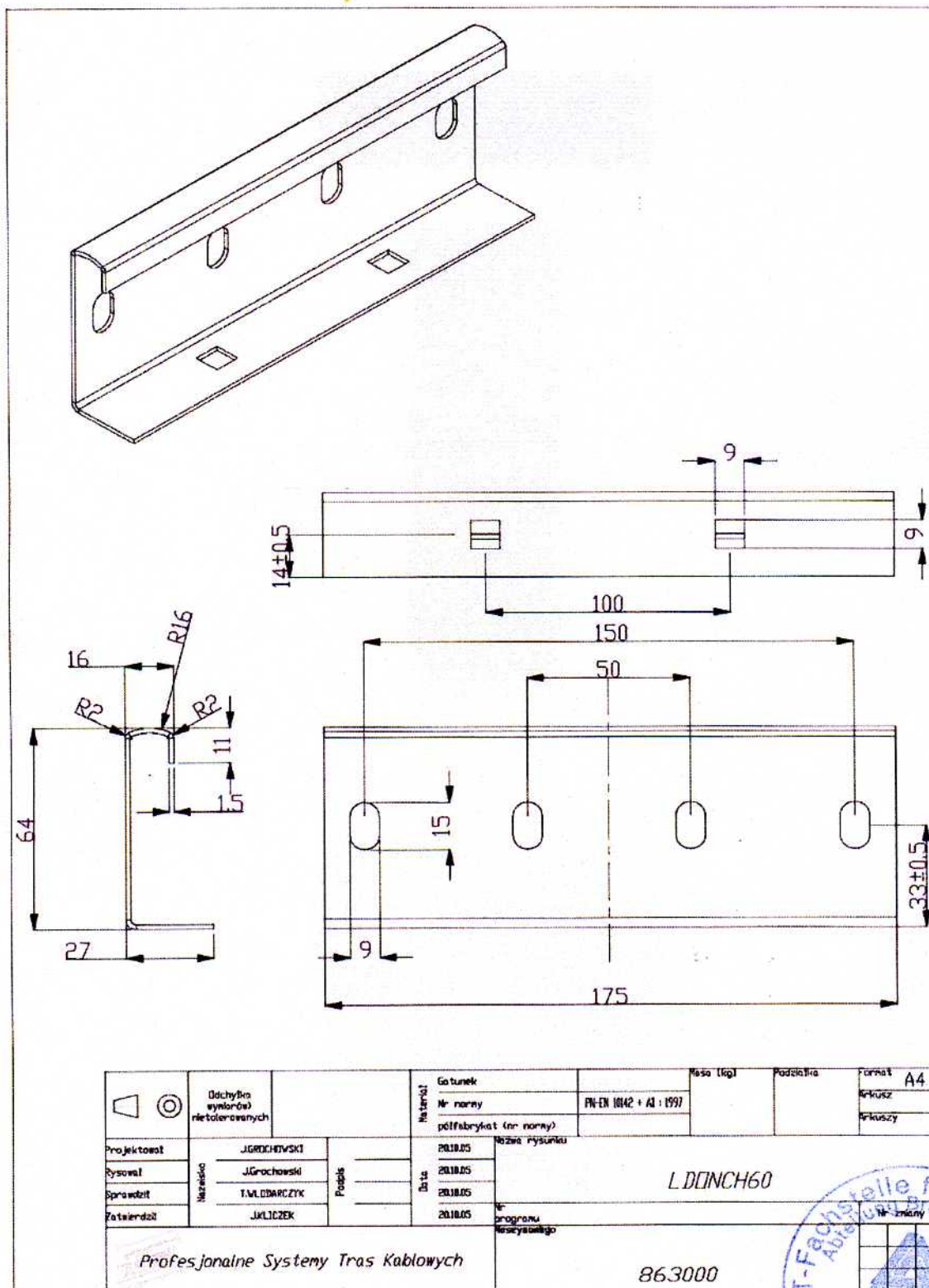
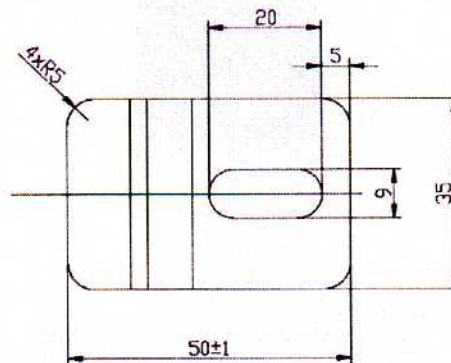
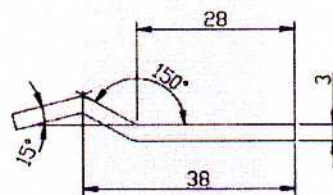
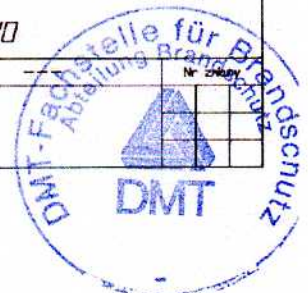


Bild A14.2: Leiterrverbindungsstück LDONCH60

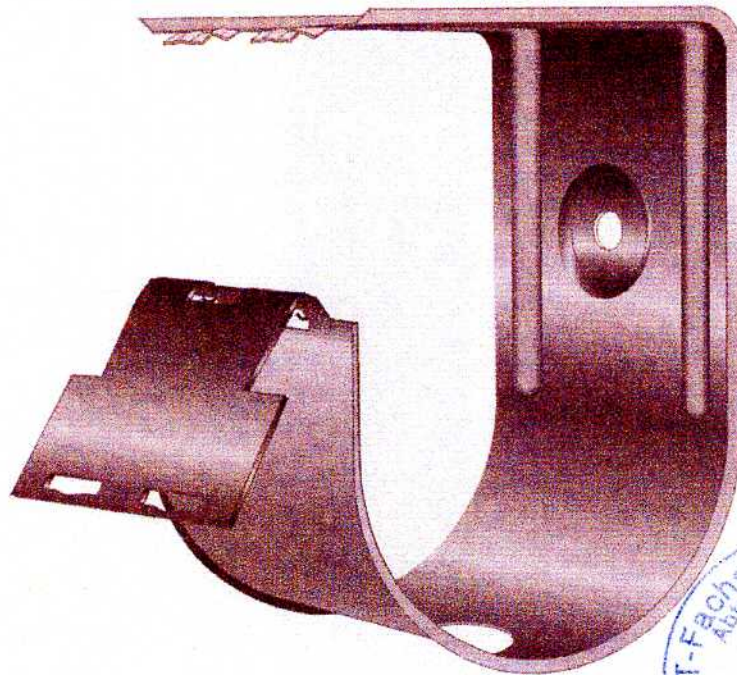


	Dachylna wymiary nie tolerowanych		Materiał	Gutunek		Masa [kg]	Podziałka	Format	A4	
				Nr normy	PN-EN 1042 + A1 : 1997					0,025
				półfabrykat (nr normy)				Arkusz	1	
Projektował	T. Grudziński		Pozycja	2004.12.29	Nazwa rysunku	0,025	1:1			
Rysował	J. Jasicki			2004.12.29						ZMO
Sprawił	J. Kliczek			2004.12.29						
Zatwierdził	J. Kliczek			2004.12.29						
					Nr programu maszynowego					
					Nr rysunku					
					Profesjonalne Systemy Tras Kablowych					802900
										

Bild A14.3: Klemmhalter ZMO



**Anlage 15: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei der Verlegeart
Sammelhalter als Deckenverlegung:**



**Bild A15.1: Sammelhalter SHUD V1
„Hermannschelle“, Hersteller Firma Dätwyler**



**Anlage 16: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei der Verlegeart
Sammelhalter als Wandverlegung:**

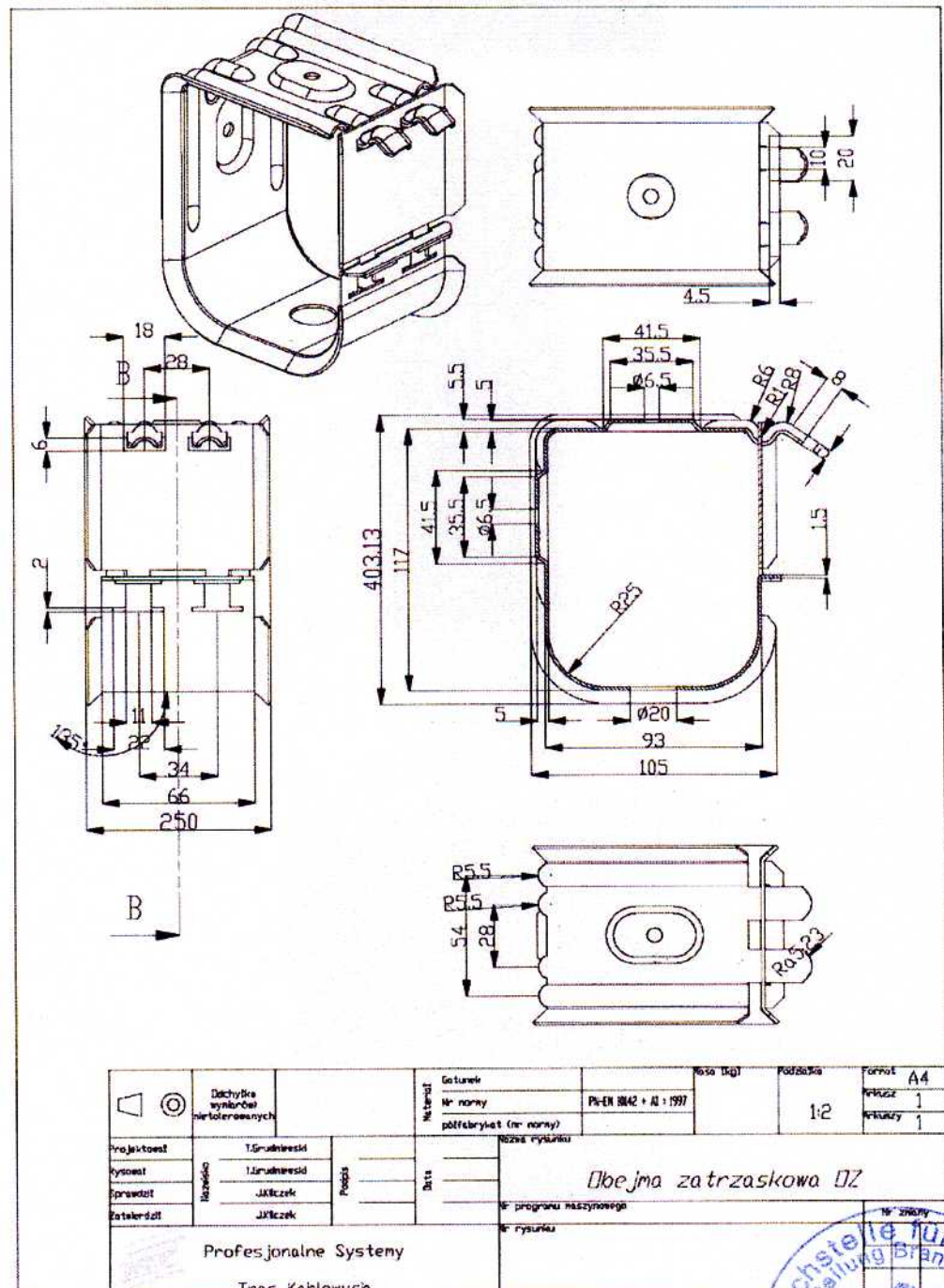


Bild A16.1: Sammelhalter OZ
Hersteller Firma BAKS



Anlage 17: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei
Verlegearten mit Schellen:

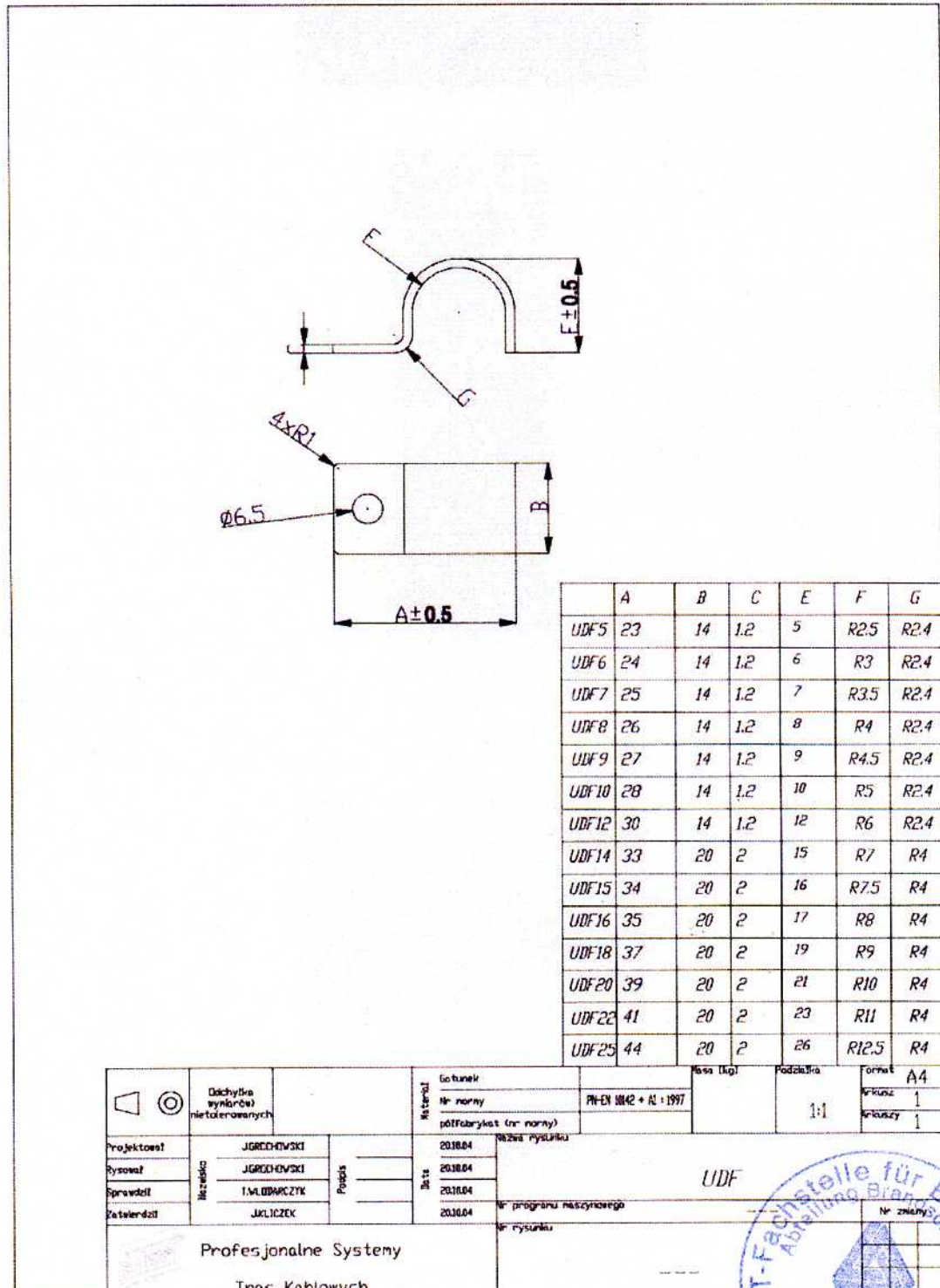
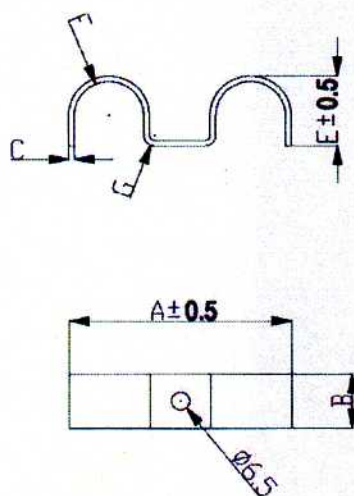


Bild 17.1: Kabelschelle UDF



	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

	[Symbolika symbolizująca] niezawodność		Materiał	Gatunek		Kolor (typ)	Podziałka	Format	
				Nr normy					
			PN-EN 13442 + A1 + 1997				1:1		
			półfabrykat (nr normy)						
Projektował	J. GROCHOWSKI	Pobór	Data	Nazwa rysunku					
Rysował	J. GROCHOWSKI		20.10.04	UEF					
Sprawdził	T. WŁODARCZYK		20.10.04						
Zatwierdził	J. KŁICZEK		20.10.04						
Profesjonalne Systemy			Nr programu maszyny		Nr zmiany				
Trasy Kablowych			Nr rysunku						

Bild 17.2: Kabelschelle UEF



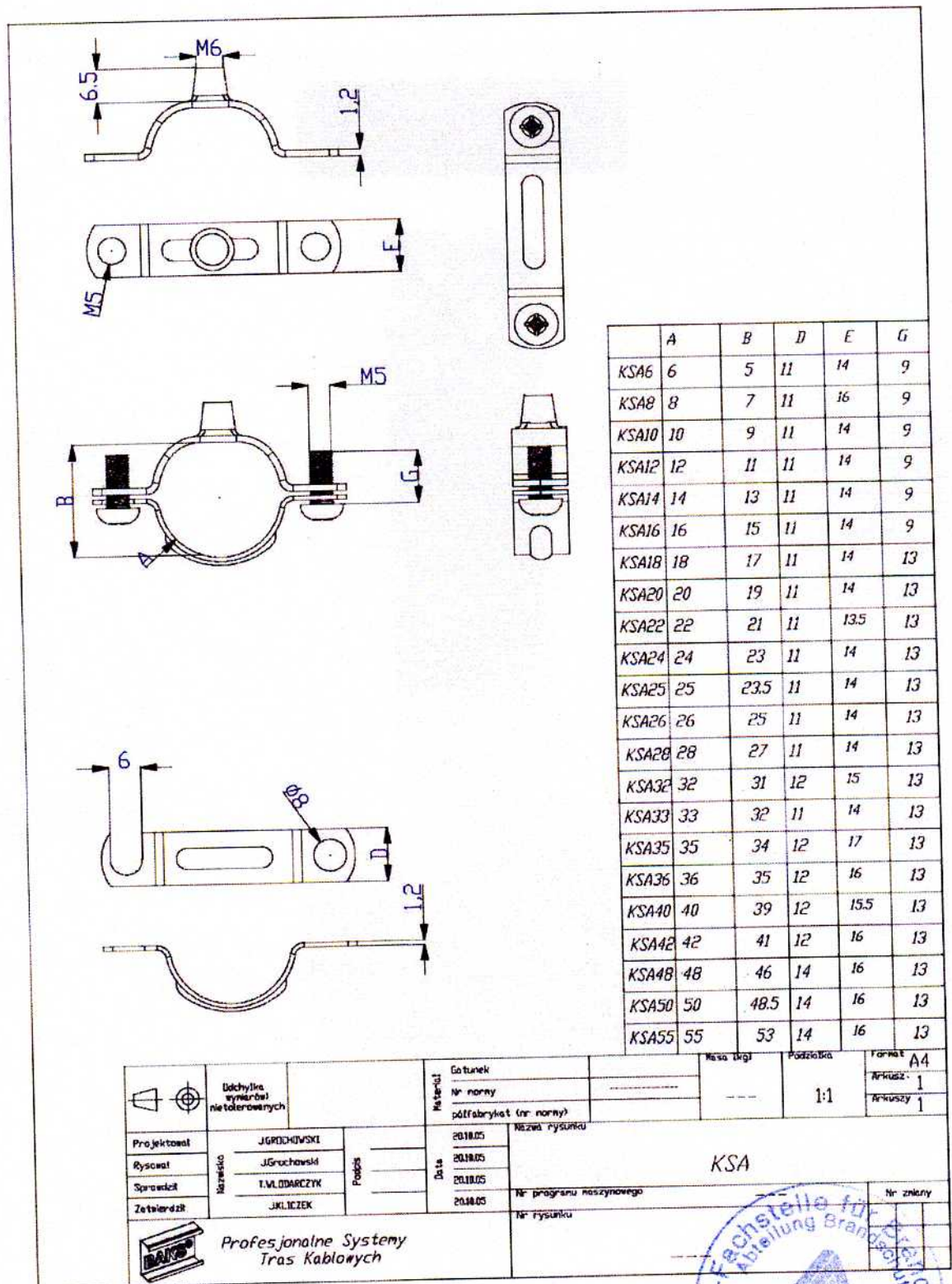


Bild A17.3: Einzelschelle KSA

