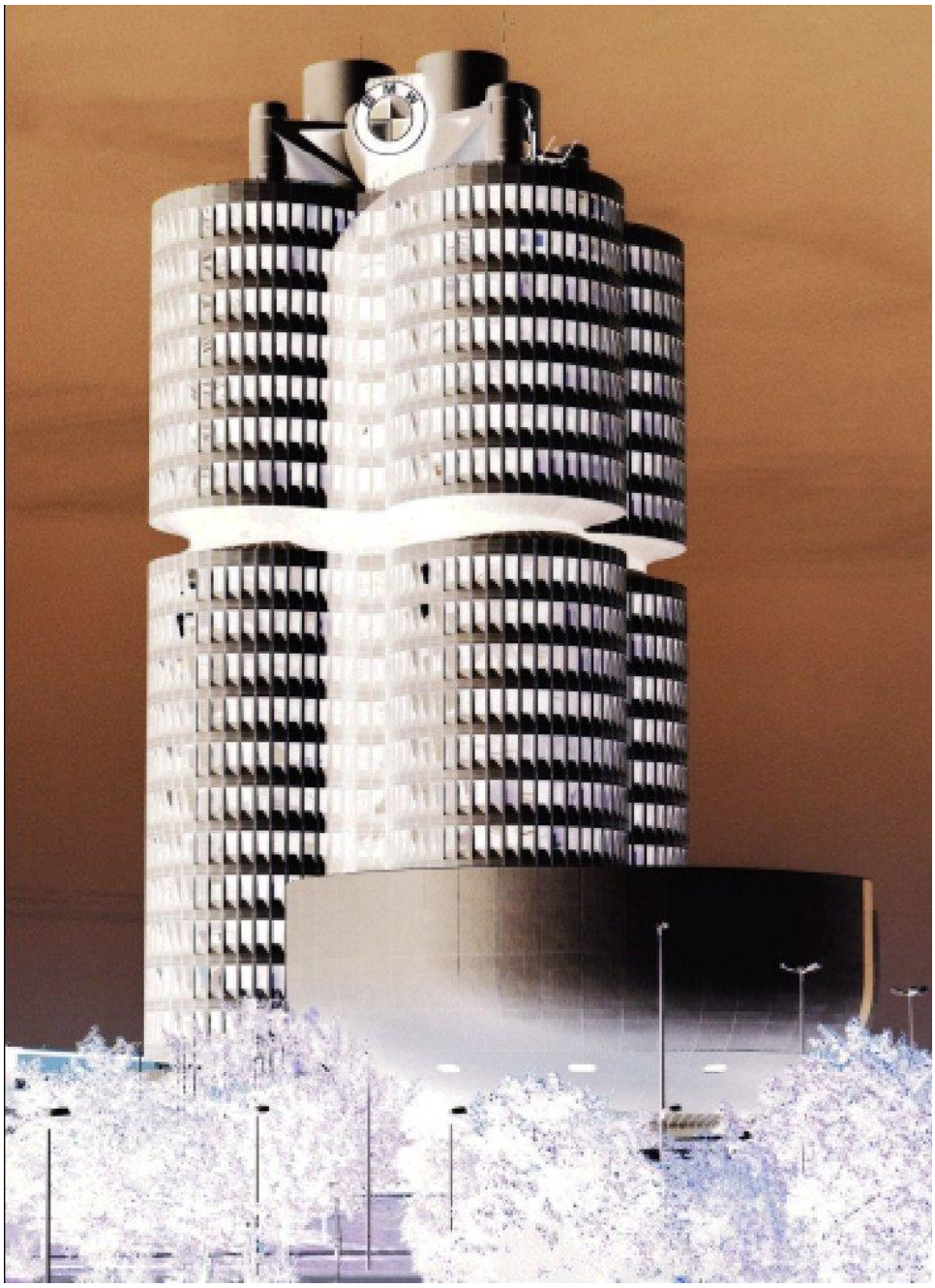
BMW Group

Fertigungs- und Konstruktionsvorschriften zum Bau von Fördergeräten (FFG)



BMW Group

Haben Sie Rückfragen zu den Fertigungs- und Konstruktionsvorschriften, dann wenden Sie sich bitte an:

Alexander Laue
Telefon: +49 (0) 89/382 – 45668
Email: Hubert.Ertlmeier@bmw.de

Stand: August 2010
Alle Rechte Vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise verboten.

BMW Group

Inhalt

		Seite
1	**Allgemeine Vorschriften**	4
2	**Allgemeine Anforderungen für Flurfördergeräte (FFG)**	5
2.1	EPP Standard	5
2.2	ESD – Schutz für Verpackungen	5
3	**Werkstoffe**	6
3.1	Stahlsorte	6
3.2	Kunststoffe	6
3.3	Entsorgung von Kunststoffen	6
4	**Stahlrohre und Profile**	7
5	**Verbindungselemente**	7
6	**Fußkonstruktionen**	8
6.1	Stapelfuß - Gitterboxpaletten	8
6.2	Stapelfuß - Stapelzapfen	8
7	**Schweißverbindungen**	11
8	**Schweißanforderungen**	11
8.1	Schweißnähte	11
8.2	Allgemeine Qualitätsanforderungen an die Schweißkonstruktion	11
8.3	Skizze Schweißnahtlänge bei Verblechungen	12
9	**FFG – Beschriftung / Typenschild**	13
10	**Korrosionsschutz / Lackierung FFG**	15
11	**Konstruktive Anforderungen: Bodengruppe**	16
11.1.1	Bodengruppe für 1230 x 830 mm -Stückliste-	17
11.1.2	Bodengruppe für 1230 x 830 mm -Zeichnung-	18
11.2.1	Bodengruppe für > 1230 x 830 mm -Stückliste-	19
11.2.2	Bodengruppe für > 1230 x 830 mm -Zeichnung-	20
12	**Stapelrahmen**	21
13	**Sicherung der Qualität**	22
13.1	Kontrolle der Serienfertigung	22
14	**Aktualität**	23
14.1	Verständnis	23
14.2	Ansprechpartner	23
14.3	Zeichnungen	23
15	**Spezifika Sparte Presswerk/ Rohbau**	24
16	**Erwähnte Normen**	29
16.1	**DIN-Allgemeintoleranzen**	31
16.11	Längen- und Winkelmaße allgemein	31
16.12	Schweißkonstruktionen: Längen- und Winkelmaße	31
16.2	EPP - Standard	32
16.3	ESD - Schutz	34
16.4	Lackierung von Flurfördergräten	35
16.5	Sechskantmuttern mit Klemmteilen	39

BMW Group

1. Allgemeine Vorschriften für Flurfördergerät (FFG)

Die Qualität unserer Behälter- und Spezialflurfördergeräte garantiert in der Handlingskette die Teilequalität.

Um diesem hohen Anspruch gerecht zu werden, ist diese Fertigungsvorschriften zwingend!

Sie ist Grundlage eines durchgängigen, jederzeit reproduzierbaren Qualitätsstandards in FFG - Konstruktion und Fertigung und entspricht der DIN ISO 9001.

Sie schafft Standards sowohl bei den zu verwendeten Werkstoffen, als auch bei den anzuwenden Fertigungsmethoden und –verfahren.

Der Lieferant garantiert die Verwendung der aufgeführten Werkstoffe, Rohre und Profile gemäß den zitierten DIN und BMW Normen, sowie auch die Anwendung der beschriebenen Fertigungsmethoden und –verfahren.

Mit Abgabe eines kostenlosen Angebots erkennt der Lieferant den Inhalt dieser Fertigungs- und Konstruktionsvorschriften an und verpflichtet sich zu deren Einhaltung.

Abweichungen hiervon – und Sondervereinbarungen – bedürfen in jedem Fall der Schriftform und zwar vor Beginn des FFG - Musterbaues oder der Serienfertigung.

Daneben behalten die bekannten Allgemeinen Vertragsbestimmungen der BMW AG in allen Punkten Gültigkeit.

2. Allgemeine Anforderungen für Flurfördergerät (FFG)

Alle Schnittkanten müssen entgratet werden, Hohlprofile sind generell innen und außen zu entgraten.

Bei geschlossenen SFFGs sind die Stahlaußenwände um mindestens **5 mm** von der Außenseite der Steher nach innen zu versetzen, damit ein Abscheren / Abreiben beim Handling vermieden wird.

Metallbauteile, die mit Kunststoffteilen, z.B. PVC-Schläuche, Formfolien und Zahnleisten, ummantelt bzw. teilummantelt werden, müssen zuerst lackiert werden.

Tafeln, Begleitpapiertasche oder gesondert gekennzeichnete Freifläche für Warenbegleitpapiere müssen min. der Größe DIN A5 entsprechen und min. 10 mm von der Außenfläche nach innen abgesetzt sein. Tafel oder Freifläche muss mit EVA-Gitternetz (z.B. von der Fa. Norddeutsche Seekabelwerke Typ 0815/60) entweder witterungsbeständig beklebt oder mit Blindnieten befestigt sein.

Bei Flurfördergeräten mit Stapelzapfen ist das obere Endstück der Steher zu verstärken, min. Breite 30 mm und beidseitig zu verschweißen.

Für bewegliche Teile, wie z.B. Deckel, Klappböden, etc. sind ausschließlich Dämpfer/Federn der **Firma Stabilus** zu verwenden.

2.1 EPP Standard

Der BMW EPP Standard ist unter 16.2 definiert und einzuhalten.

2.2 ESD – Schutz für Verpackungen

Verpackungen mit geforderten ESD Schutz sind gemäß **BMW Group Standard 95009 –1/-2** zu verpacken.
Diesen erhalten Sie auf Anforderung.

BMW Group

3. Werkstoffe

3.1 Stahlsorte

Für alle Stahlrohre und Profile ist beruhigter Stahl mit der Bezeichnung **S 235 JR G2** nach EN 10 027 und **ECISS IC 10** aus zu verwenden. (früherer Stahlbezeichnung **R ST 37-2**)

3.2 Kunststoffe

ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol
PC	Polycarbonat
PE	Polyethylen
PU	Polyurethan
PVC	Polyvenylchlorid
PP	Polypropylen

PU, PC und PVC sind nur in Sonderfällen zu verwenden, z.B. Weich – PVC bei der Ummantelung von Rundrohren.

DIN 16 940	Zulässige Maße – Abweichungen für Weich – PVC – Schläuche
Protefan/Blasoplast Spezial	Handelsbezeichnung der F. Blasberg = 55% PVC / 36% Weichmacher / 1% Pigment Kunststoffbeschichtung für Metallprofile

3.3 Entsorgung von Kunststoffen

1. Der Lieferant verpflichtet sich, seine Kunststoffprodukte zurückzunehmen und diese einer ordnungsgemäßen Entsorgung (Recycling) zuzuführen.

2. Die Materialbezeichnung der Kunststoffe hat gemäß DIN 6120 Bildzeichen mit Materialkurzzeichen zu erfolgen

4. Stahlrohre und Profile

Zu verwendende Stahlrohre und Profile nach:

DIN 2394	Geschweißte maßgewalzte Präzisionsstahlrohre
DIN 2395	Geschweißte Präzisionsstahlrohre mit rechteckigem und quadratischen Querschnitt
DIN 1028	Warmgewalzter, gleichschenkliger, rundkantiger Winkelstahl
DIN 1017	Warmgewalzter Flachstahl
DIN 1026	Warmgewalzter, rundkantiger U-Stahl
DIN 1541	Kaltgewalzte Flachzeugnisse (Bleche)

5. Verbindungselemente

Für Schraubverbindungen dürfen nur verzinkte oder vernickelte, oder höherwertige Schrauben und Sicherheitsmuttern verwendet werden.
(gängige Handelsformen: blauverzinkt/gelbverzinkt)

Es sind nur Schrauben mit der Festigkeitsklasse 8/K zu verwenden.

BMW N 113 39.0	Sechskantmutter mit Klemmteil Grundlage dieser BMW-Norm ist DIN **6924**
DIN 7337	Blindniet mit verzinktem Stahldorn (Kopfgröße: klein ∅ 11mm – groß ∅ 14mm)
Federriegel:	Kadmiert oder höherwertiger Empfohlene Herstelle: zum Beispiel - Fa. Femma - Fa. Hahn - Fa. Viebahn

Ausführung mit Schweißlasche oder Gewinde.

BMW Group

6. Fußkonstruktionen

6.1 Stapelfuß-Gitterboxpaletten

- (Stapelfuß Gitterboxpalette DIN 15 555), Zeich.-Nr. 3102537
  Verwendung für Bodengruppe ≥ 820 mm breit
  (siehe Seite 9)

- (Stapelzapfen) Verwendung für Quadratrohr 40 x 3 mm

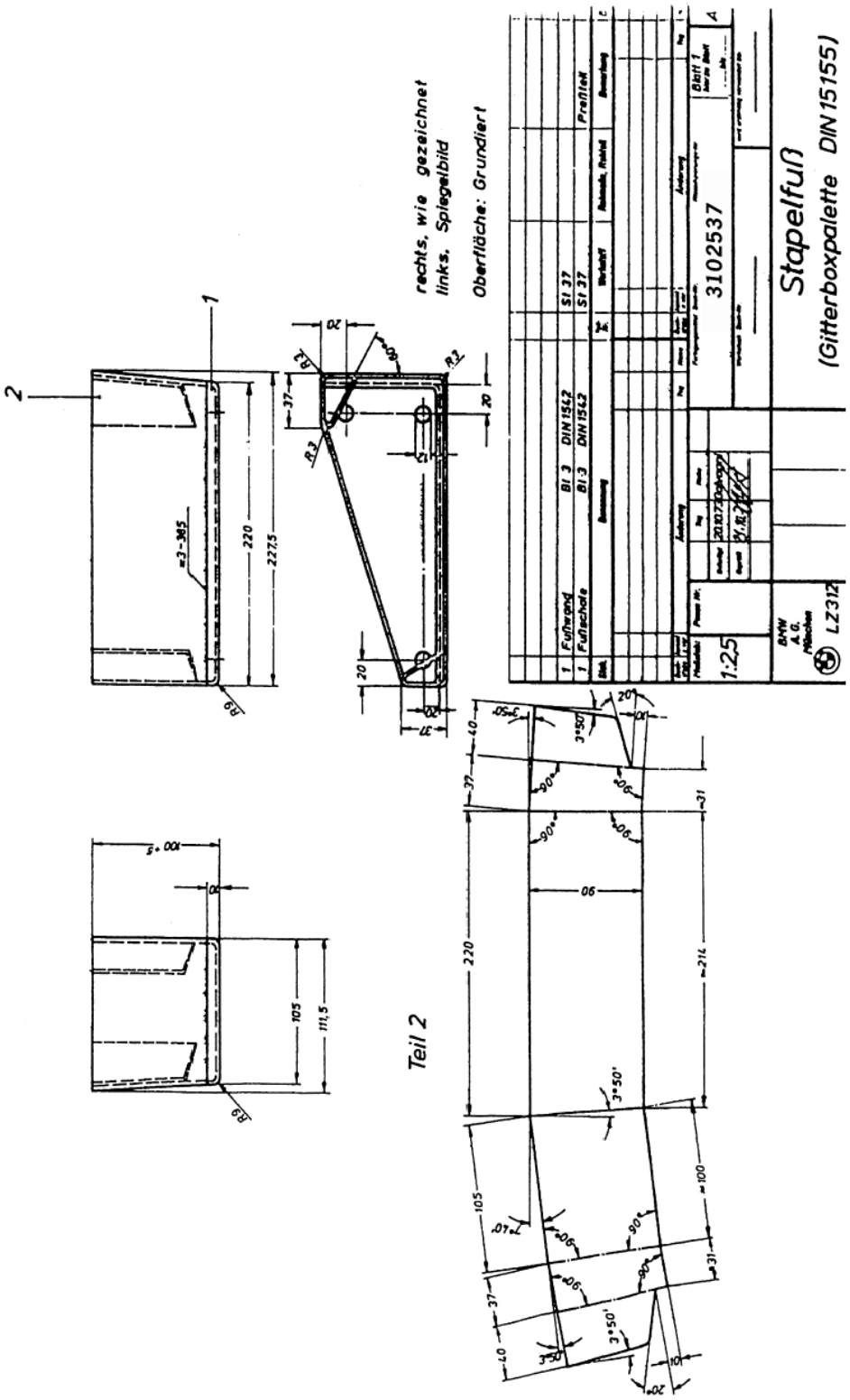
6.2 Stapelfuß-Stapelzapfen

- (Stapelzapfen) Zeich.-Nr. 3100418
  Verwendung für Quadratrohr 50 x 4 mm
  (siehe Seite 10)

- (Stapelzapfen) Zeich.-Nr. 3100119
  Verwendung für Quadratrohr 60 x 3,5 mm

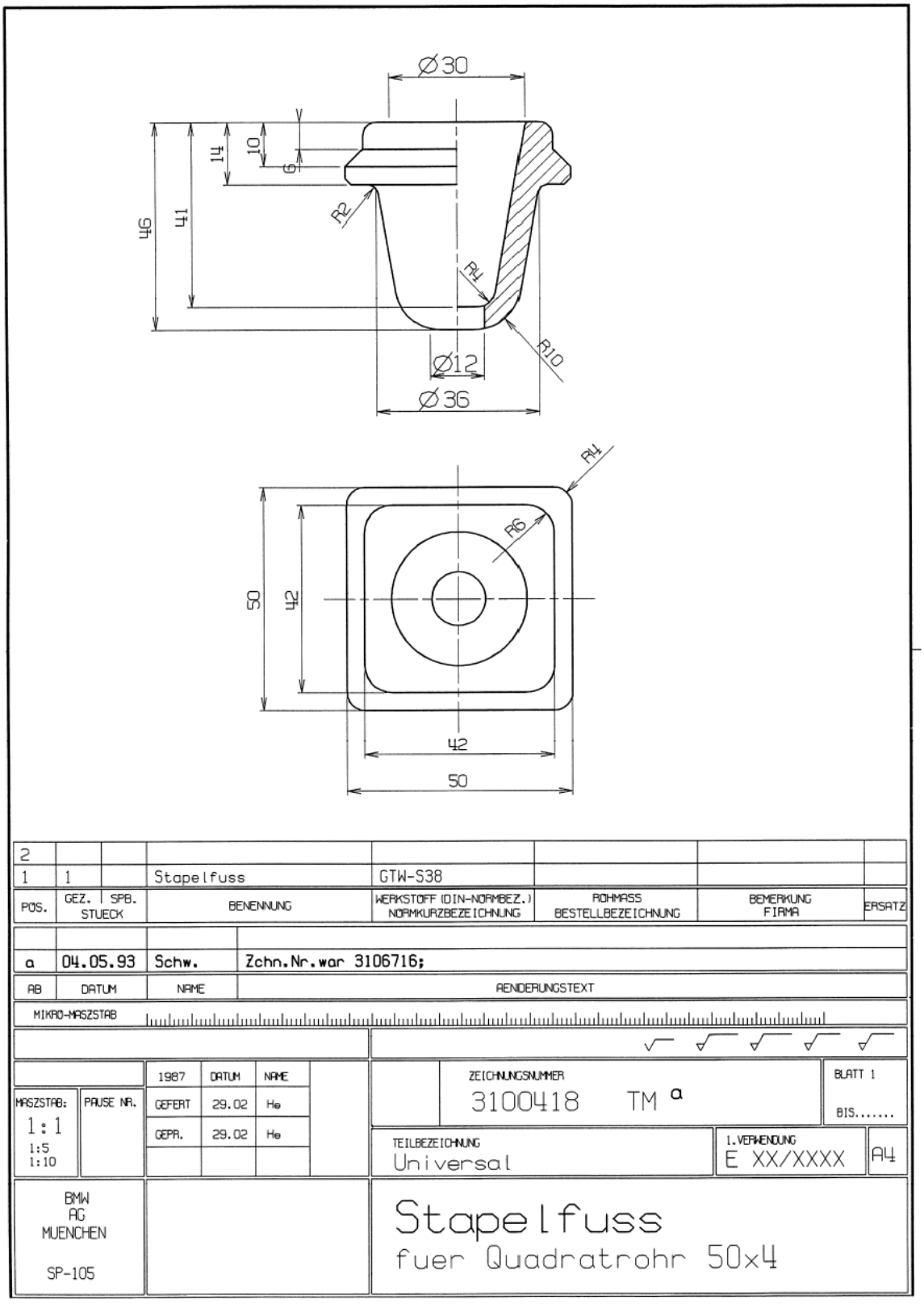
BMW Group

6.1 Stapelfuß Gitterboxpaletten



BMW Group

6.2 Stapelfuß - Stapelzapfen



2								
1	1		Stapelfuss	GTW-S38				
POS.	GEZ. / SPB. STUECK		BENENNUNG	WERKSTOFF (DIN-NORMBEZ.) NORMKURZBEZEICHNUNG	ROHMASS BESTELLBEZEICHNUNG	BEMERKUNG FIRMA	ERSATZ	

a	04.05.93	Schw.	Zchn.Nr.war 3106716;
AB	DATUM	NAME	AENDERUNGSTEXT

MIKRO-MASZSTAB

	1987	DATUM	NAME
MASZSTAB: 1:1 1:5 1:10	PAUSE NR.	GEFERT	29.02 He
		GEPR.	29.02 He

ZEICHNUNGSNUMMER 3100418 TM a

BLATT 1 BIS.....

TEILBEZEICHNUNG Universal

1.VERWENDUNG E XX/XXXX

A4

BMW AG MUENCHEN

SP-105

Stapelfuss
fuer Quadratrohr 50x4

BMW Group

7. Schweißverbindungen

Anforderungen: **DIN 18 800 Teil 7**

Kleiner Schweißnachweis
Der kleine Schweißnachweis wird vorausgesetzt

Schweißverfahren: **MIG** Metall – Inertgasschweißen
MAG Metall - Aktivgasschweißen

8. Schweißanforderungen

8.1 Schweißnähte

DIN EN 25 817 Bewertungsgruppe C (C = mittel)

Liegen keine gesonderten Angaben vor, müssen alle Schweißnähte dieser Norm entsprechen.

8.2 Allgemeine Qualitäts-anforderungen an die Schweißkonstruktion

Senkrecht stehende Rohre sind oben und unten zu verschweißen, und an der tiefsten Stelle mit einem Wasserablauf zu versehen

Ausnahme:
Einsatz Endrahmen in der Sparte Presswerk (siehe Seite 39)

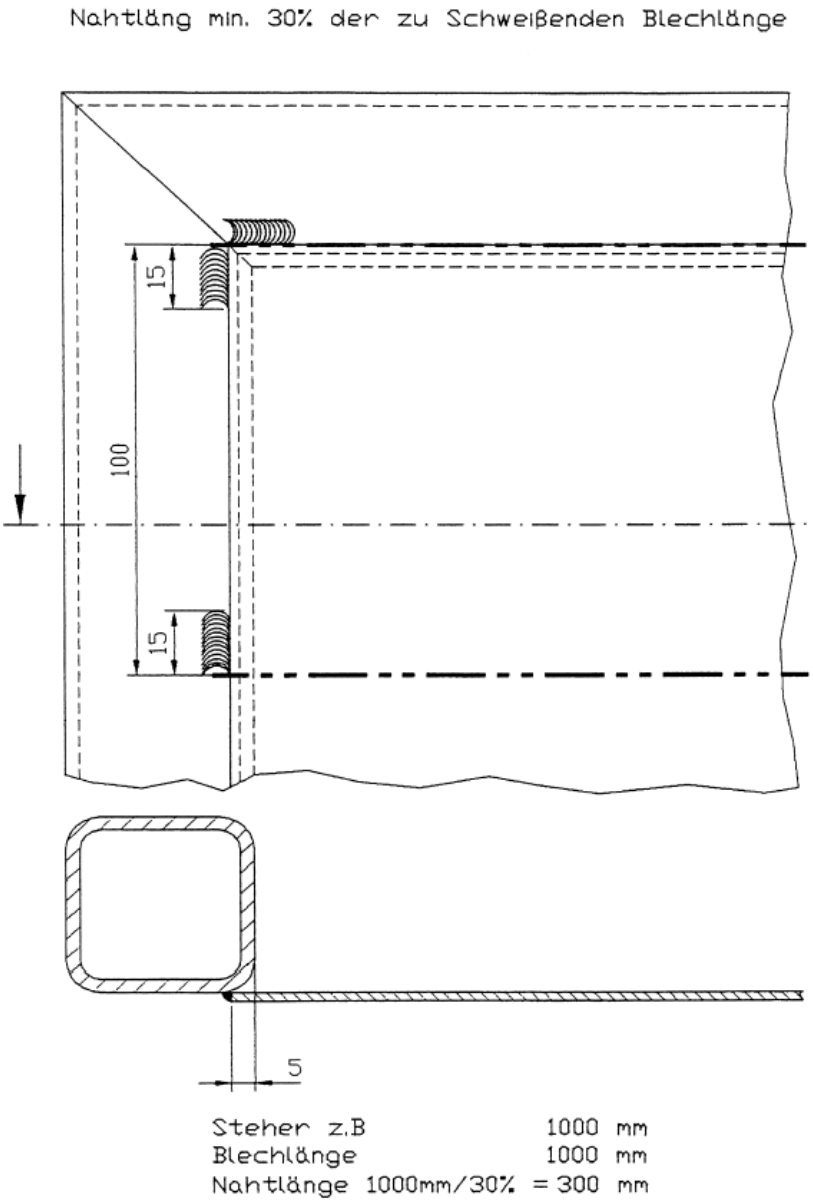
Verkleidungsbleche müssen immer angeschweißt sein,
Ecken auf min. 15 x 15 mm durchgeschweißt.

Bei gerader Länge sollen die Schweißnähte ca. 15–20 mm lang und min. 30% der Gesamtlänge verschweißt sein, die Schweißnähte symmetrisch über die Gesamtlänge verteilt.
(siehe Kapitel 8.3)

Bei Blechverkleidungen (auch Boden) darf die Überdeckung mit dem Tragprofil max. 5 mm betragen.
(siehe Kapitel 8.3)

Deckel, die über die Außenkontur der Flurfördergeräte ragen, müssen die stehende Verblechung überdecken.

8.3 Skizze Schweißnahtlänge bei Verblechungen



BMW Group

9. FFG – Beschriftung/ Typenschild

Alle Flurfordergräte (FFG) werden mit der FFG – Ident. Nummer, der Bauteilbezeichnung, BMW Emblem, und der BMW Eigentumskennzeichnung beschriftet. Die Beschriftung soll zur bestmöglichen Erkennbarkeit in maximaler Schriftgröße auf dem FFG erfolgen.

Damit der Umbaustand eines FFGs nachvollzogen werden kann, müssen diese zusätzlich gekennzeichnet werden. Diese Kennzeichnung (Lackierung) muss an den diagonal gegenüberliegenden Außenseiten der Holme (Mindesthöhe der Lackierung 200mm von oben) angebracht werden. Der jeweilige Umbaustand wird durch folgende Farben gekennzeichnet:

Umbaustand A (1. Änderung): Signalblau : RAL 5005
Umbaustand B (2. Änderung): Elfenbein : RAL 1014
Umbaustand C (3. Änderung): Reinorange : RAL 2004

Die Kennzeichnung wird zusätzlich hinter der Ident. Nr. des Behälters mit „Stand X“ auf das FFG beschriftet.

Signierfarbe: Signiertinte: schwarz/weiß

Bei Spezial – FFGs mit fester Auskleidung ist die FFG – Ident.Nr. mittels Flexodruck möglichst mit kontrastreicher Farbgestaltung zum Untergrund vierseitig aufzubringen.

Bei zwei oder mehreren gleichen Behältern (Linkslenker – Rechtslenker, gleich aussehende Behälter zu unterschiedlichen Lieferanten, etc.) sind diese mindestens diagonal an jedem Steher über der Ecke des Stehers zu markieren.

Alle Flurfördergeräte sind mit dem Herstellerkennzeichen zu versehen.

Die Süddeutsche Metall- und Berufgenossenschaft schreibt in der Vorschrift ZH 1/428 die zusätzliche Kennzeichnung der Flurfördergeräte in der Form vor, dass die zulässige Nutzlast und die Auflast von einander getrennt ausgewiesen sind. Diese Vorschrift erfüllt das standardisierte BMW Typenschild für Stahlbehälter wie folgt:

Konstruktive Ausführung

Die zu prägenden Inhalte auf dem Typenschild sind (s. Skizze im Anhang):

- BMW Emblem mit Aufschrift „ Eigentum BMW“ **)
- SFFG Nr. des Behälters (groß)
- Zulässige Nutzlast
- Zulässige Auflast
- Tara
- Baujahr
- SFFG Hersteller/ Herstellort
- Laufende Nummer

Anbringung: Wenn möglich: Vorderseite links oder rechts am Steher, jedoch nicht an der Außenseite des Behälters, 200mm von Oberkante des Bodenrahmens, ansonsten individuell.

Befestigung: 3 x Blindnieten mit Bohrungen D=4,5mm (Niethülse aus Alu, Nietdorn aus Stahl verzinkt) mit Flachrundkopf, Schaftdurchmesser = 4 mm,
Klemmlänge nach Bedarf (abh. Von Materialstärke bei Befestigung); Kopfdurchmesser Nietkopf:10mm

Maße Typenschild: 175 mm x 28 mm x 0,5 mm

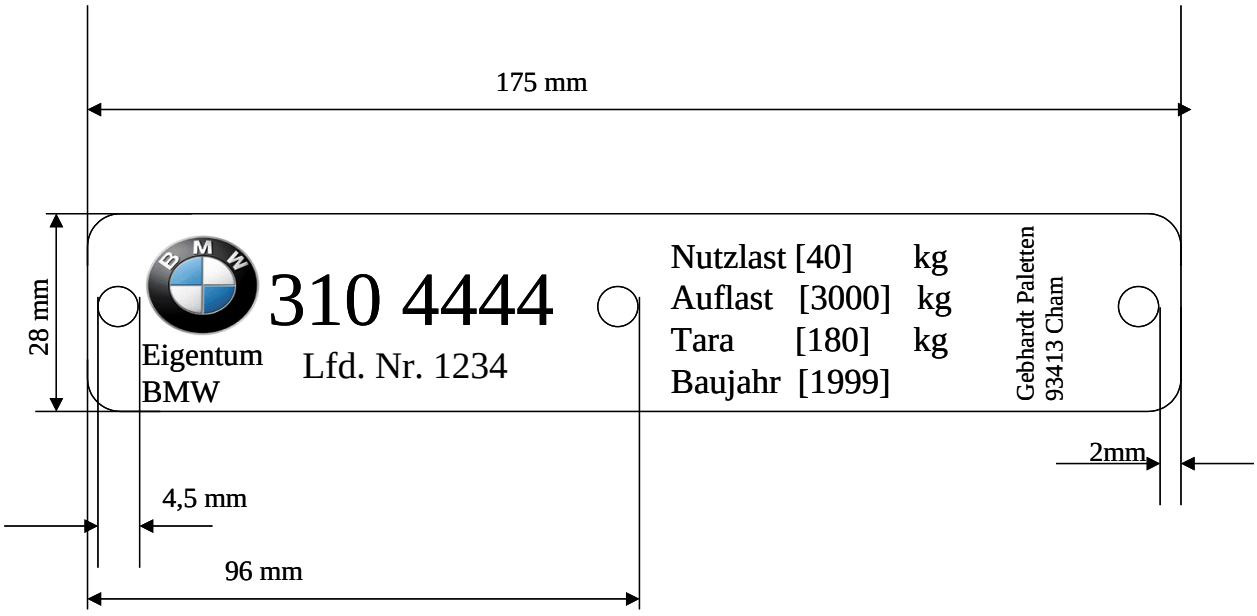
Material: Edelstahl

Ausführung: Ecken Typenschild abgerundet, Beschriftung: Druck

**) Der Beschriftungstext für deutsche Werke lautet: „ Eigentum BMW AG“ und für Werke im Ausland die Beschriftung „Property BMW“ + der Name der jeweiligen Rechtsform.

Ausnahme:

Bei Behältern die im In- und Ausland benützt werden, muss die Beschriftung neutral „Eigentum BMW“ lauten, wie z.B. bei 310 1860 Behältern.



Schematische konstruktive Darstellung des Typenschildes mit Maßen

10. Korrosionsschutz/ Lackierung FFG

Lackierung von Flurfördergeräten

Die Flurfördergeräte sind gemäß der
BMW Konzern Norm GS 97001 (siehe Kap.16.4) zu lackieren, mit einer Mindest - Schichtdicke von µ60.

Behälterfarben:
- Universalbehälter: RAL 4008 Signalviolett
- Spezialbehälter: RAL 6027 Lichtgrün

BMW Group

11. Konstruktive Anforderungen: Bodengruppe

Grundsätzlich sind Unterzüge (Verbindung zwischen den beiden Stapelfüßen) bei einer Länge ≥1250 mm nach Skizze bei 11.2 anzubringen.

Unterzüge sind an der Materialentnahmeseite und an einer Schmalseite anzubringen.

Staplerschuhe – Einfahrhilfen sind diagonal anzubringen mit einem min. lichten Abstand von 620 mm.

Stapelfüße sollen außen umlaufend verschweißt sein.

Detaillierte Konstruktionsvorschriften entnehmen Sie bitte den Konstruktionszeichnungen.

Konstruktionszeichnungen für folgende Bodengruppen:

BMW Group

11.1.1 Bodengruppe für 1230 x 830 mm -Stückliste-

Schweißnähte ohne Angaben umlaufend **DIN EN 25817-C** Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen Längen und Winkelmaße: **DIN EN ISO 13920–A**
Alle Schnittkanten müssen entgratet werden.

Pos.	Gez. Stück	Spb.	Benennung	Werkstoff (DIN-Normbez.) Normkurzbezeichnung	Rohmaß Bestellbezeichnung	Bemerkung Firma	Ersatz
11	4		Flachstahl 25x5	RSt 37-2 DIN 1017	40		
10	2		Blech 2.0 dick	DIN EN 10131	252x370		
9	4		Blech 2.0 dick	DIN EN 10131	252x390		
8	4		Flachstahl 40x12	RSt 37-2 DIN 1017	178		
7	2		Stapelfuß vo.re.; hi.li.		Z-Nr.; 30.66.-04		
6	2		Stapelfuß vo.li.; hi.re.		Z-Nr.; 30.66.-04		
5	2		Rechteckrohr 40x20x3	RSt 37-2 DIN 2395	235		
4	4		Rechteckrohr 40x20x3	RSt 37-2 DIN 2395	242.5		
3	2		Rechteckrohr 40x20x3	RSt 37-2 DIN 2395	1160		
2	2		U-Stahl 40x35x5	RSt 37-2 DIN 1026	760		
1	2		U-Stahl 40x35x5	RSt 37-2 DIN 1026	1230		

ÄB	Datum	Name	FM-Sach-Nr.-Ausstelldatum	BL.1 - NEU - NEUE FORM - GEÄNDERT - ENTFÄLLT - STÜCKL.- BLATT

Mikro-Maßstab 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Für spanende Fertigung Maße o. Toleranz DIN 7168 mittel

Oberflächen DIN-ISO 1302 $\sqrt{}$ Rgh $\sqrt{}$ Rz63 $\sqrt{}$ Rz16 $\sqrt{}$ Rz4 $\sqrt{}$ Rz1

FMC-4: T-NN	1999	Datum	Name	
Maßstab 1:5	Pause-Nr.	Gefert.	11.02	Hahn
		Geprüft		

Nat.-Kennz. | Sach-Nr. Fertigungsmittel | Klassifizierungs-Nr. | Blatt 1 bis 1./.1

Sach-Nr. Teil | Stichwort-Nr./I. Verwendung: E | A2

BMW AG München

zu Baugruppe

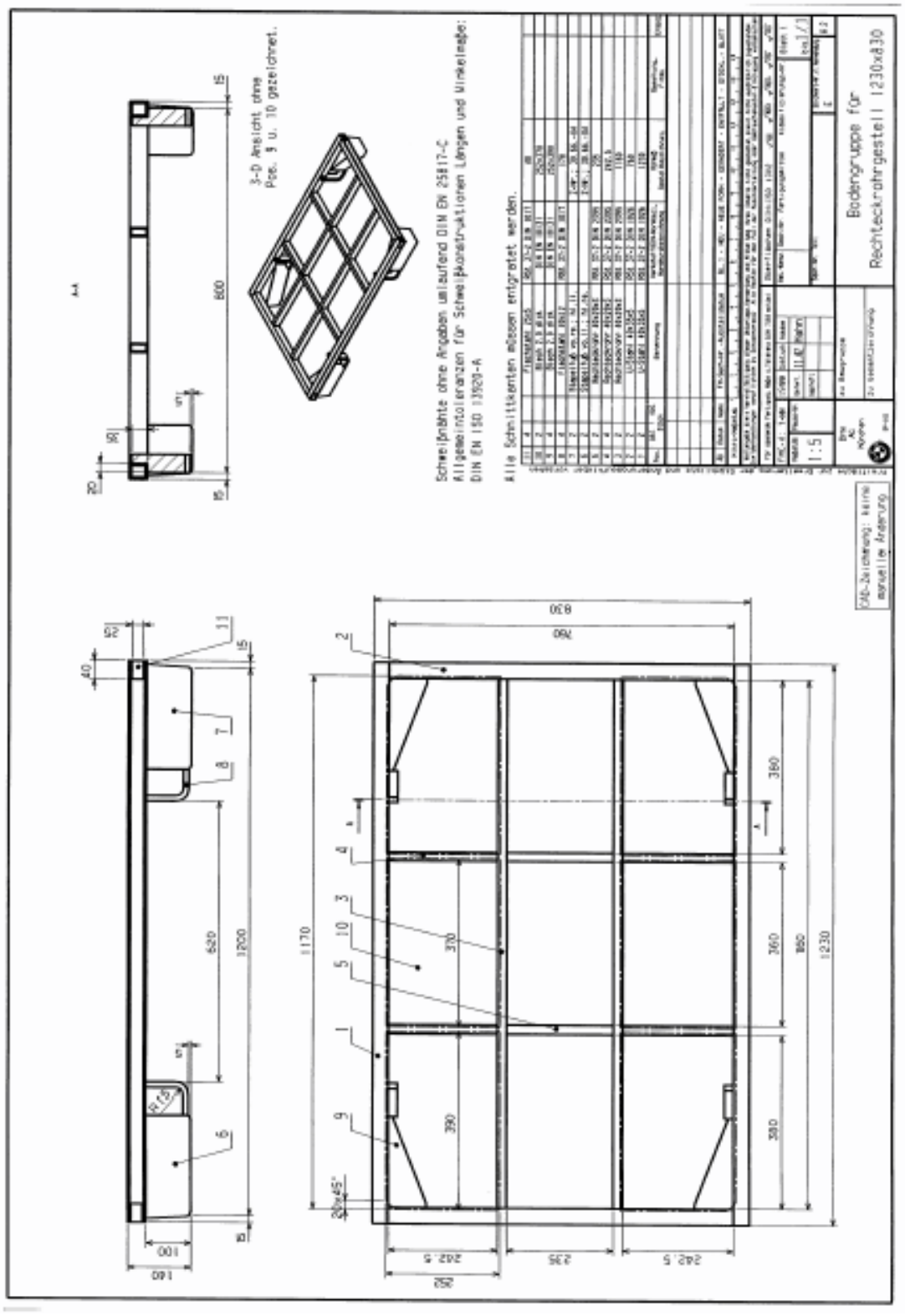
zu Gesamtzeichnung

SP-103

Bodengruppe für Rechteckrohrgestell 1230x830

BMW Group

11.1.2 Bodengruppe für 1230 x 830 mm -Zeichnung-



BMW Group

11.2.1 Bodengruppe > 1230 x 830 mm -Stückliste-

Lichter Bodenabstand zwischen den Füßen beim freistehenden Behälter 100 mm, in gestapeltem Zustand mindestens 65 mm.

Fußlänge min. 200 mm, Fußbreite min. 70 mm, alle Kanten unten und außen gerundet, keine überstehenden Schweißnähte.

Boden bei HRL-tauglichen FFG je Längsseite min. 200 mm von außen geschlossen. Schweißnähte ohne Angaben umlaufend **DIN EN 25817-C**

Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen Längen und Winkelmaße: **DIN EN ISO 13920–A**
Alle Schnittkanten müssen entgratet werden.

Pos.	gez.	spb.	Benennung	Werkstoff(DIN-Normbez.)_ Normkurzbezeichnung	Rohmaß Bestellbezeichnung	Bemerkung_ Firma	Ersatz
10							
9							
8							
7	3		Winkel L 40x5	RSt 37-2 DIN 1028	83		
6	4		Flachstahl 25x5	RSt 37-2 DIN 1017	40		
5	2		Stapelfuß vo.re.; hi.li.		Z-Nr.; 30.66.-04		
4	2		Stapelfuß vo.li.; hi.re.		Z-Nr.; 30.66.-04		
3			Flachstahl 40x12	RSt 37-2 DIN 1017			
2			Quadratrohr 40x3	RSt 37-2 DIN 2395			
1			U-Stahl 40	RSt 37-2 DIN 1026			

Stück

ÄB	Datum	Name	FM-Sach-Nr.-Ausstelldatum	BL.1 - NEU - NEUE FORM - GEÄNDERT - ENTFÄLLT - STÜCKL.- BLATT

Mikro-Maßstab 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage.Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet.soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

Für spanende Fertigung Maße o.Toleranz DIN 7168 mittel

Oberflächen DIN-ISO 1302 √roh √Rz63 √Rz16 √Rz4 √Rz1

FMC-4:		1999	Datum	Name
Maßstab	Pause-Nr.	Gefert.	11.02	Hahn
1:5		Geprüft		

Nat.-Kennz. | Sach-Nr. Fertigungsmittel | Klassifizierungs-Nr. | Blatt 1 bis 1./.1

Sach-Nr. Teil | Stichwort-Nr./1.Verwendung: E | A0

BMW AG München SP-103

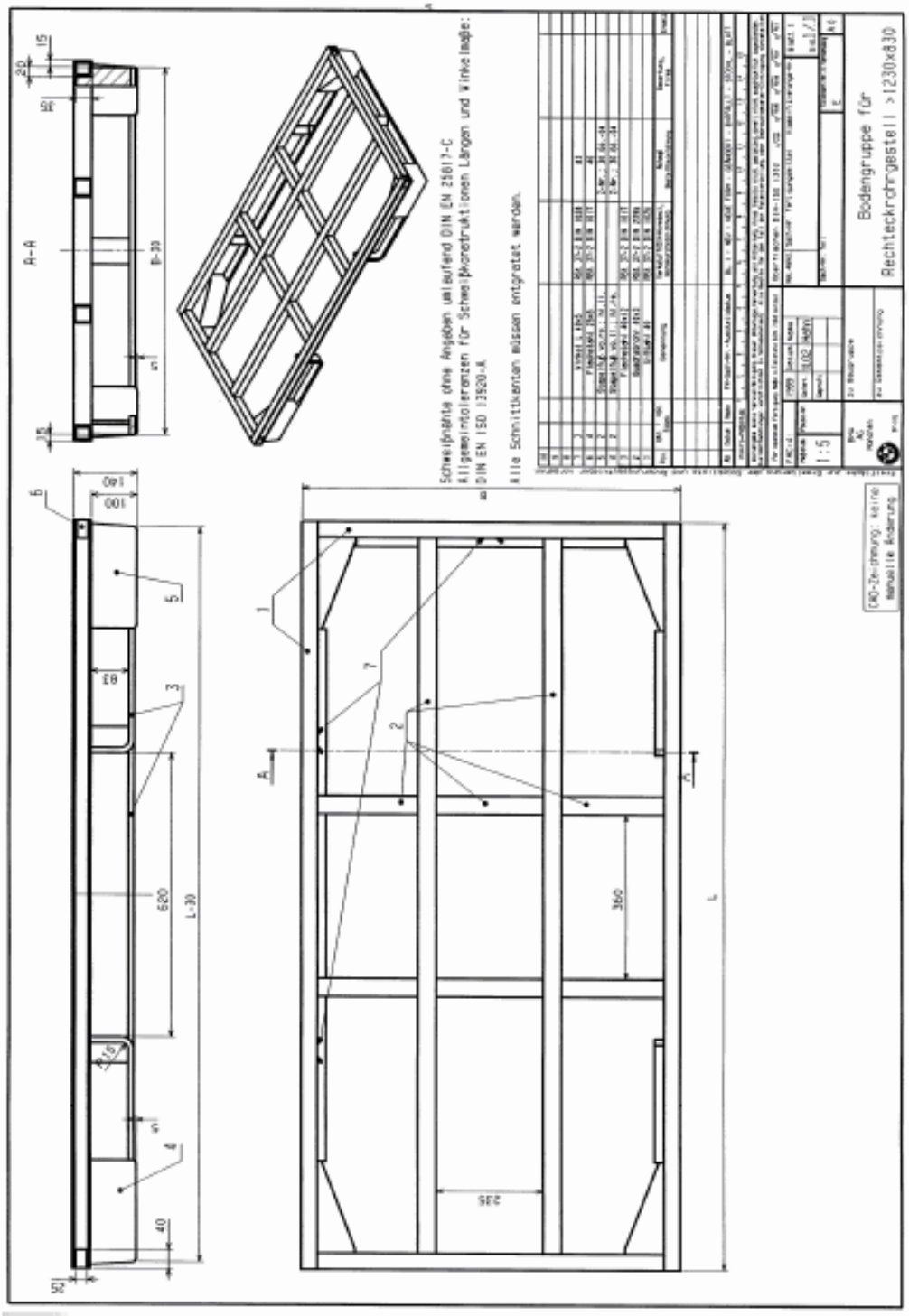
zu Baugruppe

zu Gesamtzeichnung

Bodengruppe für Rechteckrohrgestell >1230x830

BMW Group

11.2.2 Bodengruppe > 1230 x 830 mm -Zeichnung-



BMW Group

12. Stapelrahmen

Im gestapelten Zustand darf das max. Stapelspiel (Maßdifferenz Winkel Stapelrahmen – Stapelfuß) 20 mm betragen.

Eintauchtiefe im gestapelten Zustand min. 30 mm

Flacheisen an den Enden der Stapelwinkel sind innen und außen zu verschweißen.

Der Stapelrahmen für die Bodengruppe 1240 x 835 mm
ist so auszuführen, dass alle Boden-/Fußkonstruktionen mit den Eckmaßen 1200 x 800 mm aufgenommen werden können.

Bei Stapelwinkel > 50 mm ist eine Wasserablaufbohrung min.
Ø 10 mm mittig waagrecht anzubringen.

BMW Group

13. Sicherung der Qualität

Die Verantwortung für die Qualität aller gefertigten Behälter liegt beim Lieferanten.

13.1 Kontrolle der Serienfertigung

Serienausfallmuster

Vor Beginn der Serienfertigung ist ein Serienausfallmuster vorzustellen. Hierzu sind die für die Serienfertigung zum Einsatz kommenden Hilfsmittel, Lehren und Vorrichtungen zu verwenden.

Der Ort für die Abnahme des Serienausfallmusters wird von der jeweiligen Fachabteilung der BMW AG bekannt gegeben.

Das Serienausfallmuster ist als solches zu kennzeichnen.

Serienabnahme

Vor Auslieferung der Serienbehälter erfolgt eine Qualitäts- und Funktionsprüfung entweder durch BMW Mitarbeiter oder im Auftrag der BMW AG tätige unabhängige Prüfer (z.B. SGS-Controll Co, TÜV).

Daher ist spätestens zwei Wochen vor dem geplanten Liefertermin der ersten Serien-FFG's der zuständige Planer der BMW AG über den Auslieferungszeitpunkt in Kenntnis zu setzen und ein Abnahmetermin zu vereinbaren.

Werden dabei Qualitäts- oder Funktionsmängel festgestellt, müssen diese vom Lieferanten kostenfrei unter Berücksichtigung der jeweiligen Terminsituation behoben werden.

BMW Group

14. Aktualität

Der Lieferant muss sicherstellen, dass er stets nach den letztgültigen Ausgaben von BMW Normen, DIN-Normen und nach aktuellem Stand des Serienbauteils das Muster-FFG fertigt.

Für die Beschaffung der im Text erwähnten DIN Normen ist der Lieferant selbst verantwortlich.

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

BMW interne Werksnormen finden sich im Anhang.

14.1 Verständnis

Der Lieferant muss vor Angebotsabgabe mit den zuständigen Fachabteilungen alle technischen Unklarheiten klären, die sich eventuell durch unterschiedliche Auslegung oder Anwendung von Zeichnungen, Normen oder Muster-FFG ergeben können.

Abweichungen von vorgeschriebenen Normen oder Zeichnungen ohne vorherige Abstimmung und schriftliche Genehmigung der zuständigen Fachabteilungen der BMW AG sind nicht zulässig.

14.2 Ansprechpartner

Bei Rückfragen stehen als Ansprechpartner für Sie die Planer der jeweiligen Fachabteilungen zur Verfügung.

14.3 Zeichnungen

Werden Zeichnungen durch den Lieferanten erstellt, müssen diese unter Beachtung der allgemeinen Richtlinien und der **BMW N 11332.0 T1** mit BMW Schriftfeld erstellt werden.

BMW Group

15. Spezifika
Sparte Presswerk/ Rohbau

BMW AG

Sparta Presswerk/Rohbau
Logistikplanung und –steuerung

Technischen Lieferbedingungen
Behälterbau der Sparte Presswerk/Rohbau

BMW Group

Grundsätzlicher Aufbau von Sonderbehältern

Die bei der BMW AG für den Transport und die Anlieferung von Bauteilen verwendeten Sonderbehälter bestehen i.d.R. aus einem Standardaußenrahmen und einem dem Bauteil angepassten Einbau.

Der Standardrahmen besteht aus einem Grundrahmen, der in verschiedenen Größen ausgeführt sein kann und 2 Endrahmen oder einzelnen Stehern. Der Boden ist mit Gittern verkleidet und eventuell mit Auslegern verbreitert.

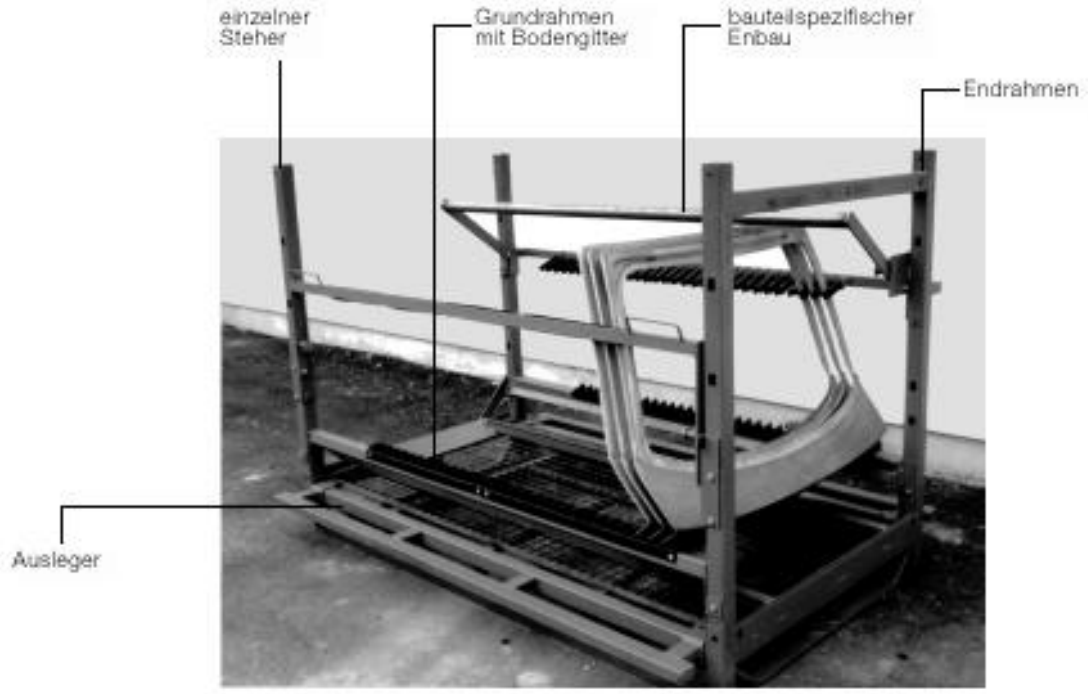


Abbildung 1: Aufbau eines Sonderbehälters

Die Bestandteile des Standardrahmens (Rack) werden bei der Fa. Gillhuber in Garching-Hochbrück (Gutenbergstraße 29, 85748 Garching) für die BMW AG bevorratet und können dort nach Absprache mit der BMW Fachabteilung abgeholt werden.

Rackbauteile

Nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über gängige Rackbauteile und deren Abmaße. Die Rackbauteile liegen bereits im lackierten Zustand vor.

Sondergrößen dürfen nur nach Abstimmung mit der Sparte Presswerk und Bestätigung verwendet werden.

Tabelle 1: Standardgrößen Rackbauteile

gängige Grundrahmengrößen (in mm)	1000	x	1200
	2000	x	1200
	2200	x	1200
	2400	x	1200
	2500	x	1200
	3000	x	1200
	3200	x	1200
	3500	x	1200
	3700	x	1200
	3800	x	1200
	4000	x	1200
gängige Endrahmengrößen (in mm), 1200 breit	500	x	1200
	750	x	1200
	1000	x	1200
	1250	x	1200
	1500	x	1200
	1750	x	1200
1000 breit	500	x	1200
	750	x	1200
	1000	x	1200
gängige Auslegergrößen (in mm)	50	x	Grundrahmenlänge
	100	x	Grundrahmenlänge
	150	x	Grundrahmenlänge
	200	x	Grundrahmenlänge
	250	x	Grundrahmenlänge
	300	x	Grundrahmenlänge
gängige Stehergrößen (in mm)	500		
	750		
	1000		
	1250		
	1500		
	1750		
gängige Bodengittergruppen	entsprechend der Grundrahmen-abmaße		

Beschriftung

Alle Behälter werden an der Quertraverse der Endrahmen außen mit laufender Behälternummer, Bauteilbezeichnung, Modellbezeichnung und Ident. Nummer beschriftet.

Beschriftungsschablonen zur Beschriftung der Behälter werden von der BMW AG kostenlos beigestellt, die Beschriftung erfolgt in schwarzer Farbe.

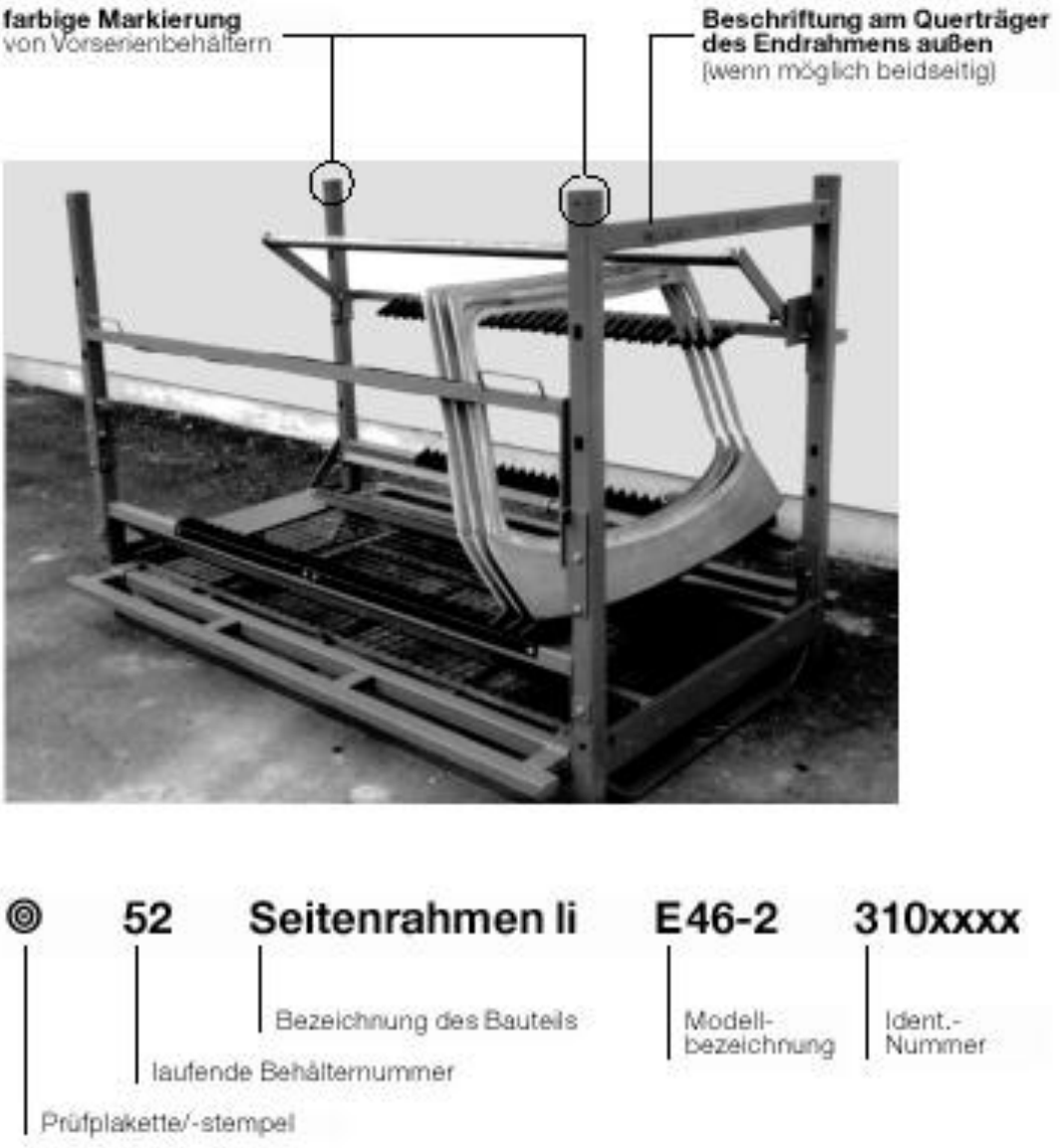


Abbildung 2: Kennzeichnung von Sonderbehältern

Sonstiges

Die oben offenen Profilenden der Steher oder Endrahmen sind alle mit einer querverlaufenden Schraube M6 x 70 und einer innenseitig angebrachten, selbstsichernden Mutter zu versehen (siehe Abbildung 3).

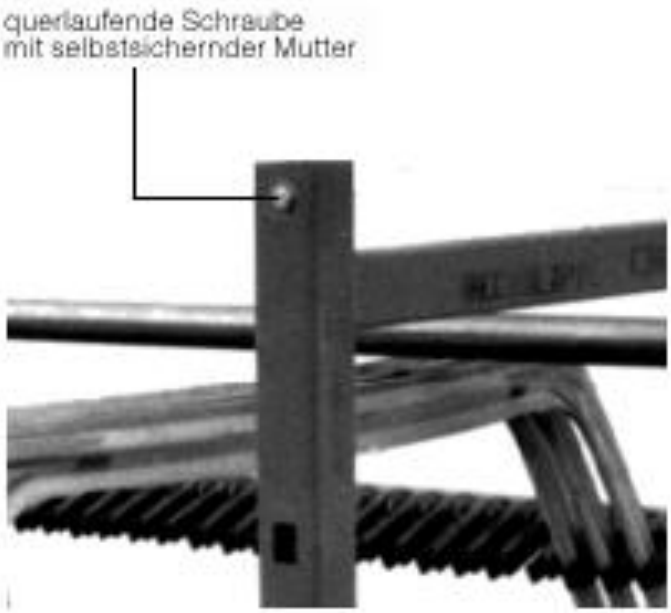


Abbildung 3: Gestaltung der Profilenden

BMW Group

16. Erwähnte Normen

DIN ISO 9 001	Qualitätssicherungssysteme; Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst
DIN EN 10 025	Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen
DIN 16 940	Zulässige Maße – Abweichungen für PVC-Schläuche
DIN2394-1	Geschweißte, maßgewalzte Präzisionsstahlrohre Maße
DIN 2394-2	Geschweißte, maßgewalzte Präzisionsstahlrohre Technische Lieferbedingungen
DIN-2395	Geschweißte, maßgewalzte Präzisionsstahlrohre mit rechteckigem und quadratischem Querschnitt
DIN 1028	Warmgewalzter, gleichschenkeliger, rundkantiger Winkelstahl
DIN 1029	Warmgewalzter, ungleichschenkeliger, rundkantiger Winkelstahl
DIN 1017	Warmgewalzter Flachstahl
DIN 1026	Warmgewalzter, rundkantiger U-Stahl
DIN 1541	Kaltgewalzte Flacherzeugnisse (Bleche)
DIN 6924	Sechskantmutter mit Klemmteil
DIN 7337	Blindniet mit verzinktem Stahldorn
DIN 15 155	Stapelfuß Gitterboxpalette
DIN 18 800, Teil 7	Kleiner Schweißnachweis
DIN EN ISO 13 920	Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen

DIN EN 25 817	Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl
DIN ISO 2768	Allgemeintoleranzen Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung
BMW N 113 39.0	Sechskantmutter mit Klemmteil (DIN 6924)
BMW GS 97001	Lackierung von Flurfördergeräten
BMW N 113 32.0 T1	Technische Zeichnungen
BMW GS 95009 –1 / 2	ESD Norm
Bezugsquelle der DIN Normen:	Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

BMW Group

16.1 DIN-Allgemeintoleranzen

16.11 Längen- und Winkelmaße allgemein

Allgemeintoleranzen nach **DIN ISO 2768 – m:**
Toleranzen für Längen- und Winkelmaße

Werte in mm

	Grenzabmaße für Nennbereiche							
Tolenanz-klasse	von 0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400	über 400 bis 1000	über 1000 bis 2000	über 2000 bis 4000
m = mittel	**± 0,1**	**± 0,1**	**± 0,2**	**± 0,3**	**± 0,5**	**± 0,8**	**± 1,2**	**± 2**

16.12 Schweiß-konstruktionen: Längen und Winkelmaße

DIN EN ISO 13 920-A (A =Toleranzklasse)
Grenzabmaße für Längenmaße

	Nennbereich in mm					
Tolenanz-klasse	2 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400	über 400 bis 1000	über 1000 bis 2000	über 2000 bis 4000
	Grenzabmaße in mm					
A	**± 1**	**± 1**	**± 1**	**± 2**	**± 3**	**± 4**

BMW Group

16.2 EPP – Standard

Ident. -Nr. Aufkleber (Label)

- Material: PP („Polypropylen“; recyclebar)
- Anzahl Aufkleber/ Schaumtablett: **2 Stück**
- Lage, Anordnung, Textart, Textinhalt: s. Anhang, Beispiel 1 und 2
- Mindest-Schriftfeldgröße: **200 mm x 40 mm**
- **Farben:** Text: **schwarz;** Hintergrund: **weiß**
- Empfehlung: abgerundete Ecken für bessere Haltbarkeit
- Labelfläche so positionieren, dass Label auch bei geschlossenen Flügeltüren des 3101860 Außenbehälters sichtbar sind, d.h. entlang der Längsseite des Schaumtabletts von jedem Rand **mindestens 150 mm** entfernt. (s. Skizze). Es ist zu prüfen, ob die Notwendigkeit besteht, auch entlang der Querseiten jedes Schaumtablett mit einem maximal großen Label zu beschriften (4 seitige Beschriftung).

Konstruktive Ausführung

- Mindest-Wand- und Bodenstärken, Stapelrandhöhe: s. Anhang, Beispiel 2
- Griffmulde: Größe: 80 mm x 10 mm x 10 mm
  mit leichtem Hinterschnitt, Anordnung mittig, beidseitig
- Fasen und Verrundungen je nach BMW Anforderungen
- Stapelrand an zwei gegenüberliegenden Seiten, jew. auf der kürzeren Seite in Richtung der Entnahme des Tabletts, s. Anhang, Beispiel2
- Für den Außenbehälter 310 1860 sind alle zulässigen EPP-Schaumtabletts im tabellarischen Anhang dargestellt: s. Anhang, Beispiel 3:
- CA-Modelle: : s. Anhang, Beispiel 2
  3D CAD-Modelle der EPP-Tabletts im Format CATIA V5, STEP und IGES über 3D CAD-Modelle sind geometrische Ausführungen festgelegt, wie sie in spezifischen EPP-Behältern zu übernehmen sind. Der CATIA V5-Datensatz enthält ein parametrisch aufgebautes Modell mit der gesamten Tabelle. Im STEP- und IGES-Format stehen 3D CA-Modelle für jedes Außenmaß und exemplarisch 5 verschiedene Höhen (Stapelfaktor 2, 6, 10, 14 und 18) zur

  Verfügung. Daten sind zu finden im INTERNET unter:

  http://zulieferer.bmw.de/tec/coc/tm/cad/container/intro.html

Werkstoffkenngrößen EPP

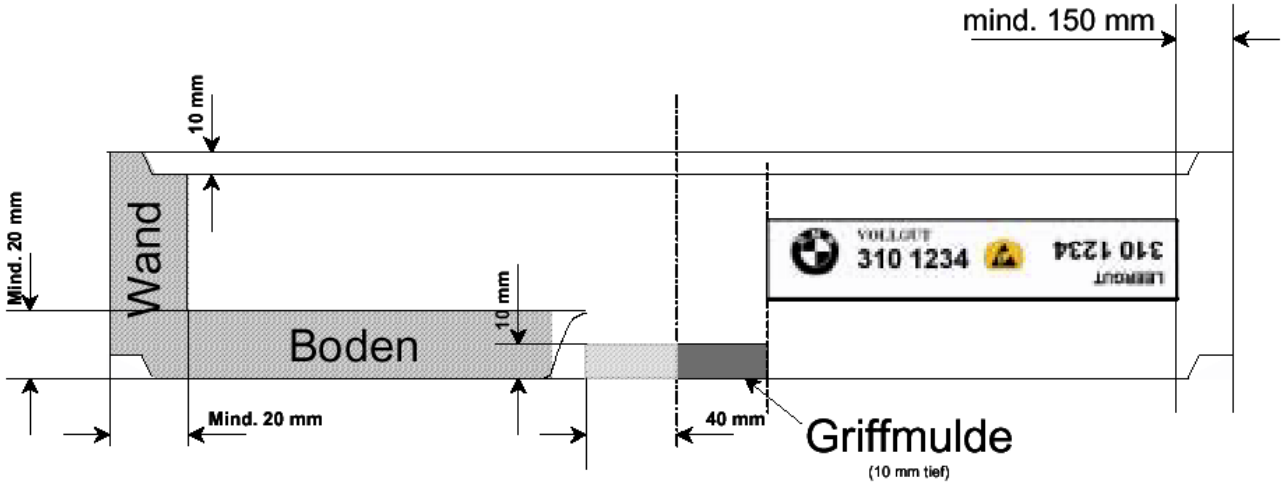
- Farbe Material: **schwarz (Ausnahmen möglich)**
- Mindest-Zugfestigkeit nach DIN 53571: **880 kPa**
- Mindest-Dichte: **60 g/l** (Toleranz: +/- 10%)
- Bei Bauteilen mit ESD Schutz Anforderungen durch BMW ist der Oberflächenwiderstand nach DIN EN 61340-5-1/2 im gesamten Material des EPP Schaumtabletts einzuhalten

Anhang

Beispiel 1: Originalformat und Beispiel-Textinhalt im Beschriftungsfeld (mit ESD Schutz Zeichen)

Bemerkung: ESD Schutz Zeichen:

Beispiel 2: Anordnung Beschriftungsaufkleber auf Schaumtablett:
Vorderansicht EPP Schaumtablett mit zweiseitigem Stapelrand:



Beispiel 3: Standard Maßtabelle EPP Schaumtabletts bei 310 1860/Stand 24.04.2006

Stapelmaß		zweiseitig, in Entnahme-Richtung d. Tabletts	zweiseitig, in Entnahme-Richtung d. Tabletts	zweiseitig, in Entnahme-Richtung d. Tabletts	zweiseitig, in Entnahme-Richtung d. Tabletts
Stapel -faktor	Höhe H [mm]	Kennung	Kennung	Kennung	Kennung
2	410 - 1	1-2	2-2	3-2	4-2
3	273 - 1	1-3	2-3	3-3	4-3
4	205 - 1	1-4	2-4	3-4	4-4
5	164 - 1	1-5	2-5	3-5	4-5
6	136 - 1	1-6	2-6	3-6	4-6
7	117 - 1	1-7	2-7	3-7	4-7
8	102 - 1	1-8	2-8	3-8	4-8
9	91 - 1	1-9	2-9	3-9	4-9
10	82 - 1	1-10	2-10	3-10	4-10
11	74 - 1	1-11	2-11	3-11	4-11
12	68 - 1	1-12	2-12	3-12	4-12
13	63 - 1	1-13	2-13	3-13	4-13
14	58 - 1	1-14	2-14	3-14	4-14
15	54 - 1	1-15	2-15	3-15	4-15
16	51 - 1	1-16	2-16	3-16	4-16
17	48 - 1	1-17	2-17	3-17	4-17
18	45 - 1	1-18	2-18	3-18	4-18
19	43 - 1	1-19	2-19	3-19	4-19

Bemerkungen

- Ein Abschlussdeckel für die oberste Lage der EPP Schaumtabletts ist wegen Verschmutzung, Beschädigung , etc. zu empfehlen , z.B. ein Zwischenlagedeckel 310 4802.

16.3 ESD Schutz (siehe Kapitel 2.2)

BMW Group

Konzern Norm
Group Standard

GS 97001
Mai/May 1999

Deskriptoren: Flurfördergerät, Lackierung
Descriptors: Floor conveyor, Painting

Ersatz für BMWN 60130.0: 1996-04
Superssedes BMWS 60130.0: 1996-04

16.4 Lackierung von Flurfördergeräten
Anforderungen und Prüfungen

Painting of containers
Requirements and testing

Ausdrucke unterliegen nicht dem Änderungsdienst
Print-outs are not subject to the change service

Fortsetzung Seite 2 bis 4
Continued on pages 2 to 4

BMW AG Normung Konzern
80788 München

© BMW AG
Alle Rechte vorbehalten
All rights reserved

interleaf-doc

BMW Group

In case of dispute the German wording shall be valid.

Inhalt

		Seite
1	**Anwendungsbereich und Zweck**	2
2	**Normative Verweisungen**	3
3	**Zeichnungseintragung**	3
4	**Beschichtungsverfahren**	3
4.1	Verfahren A	3
5	**Anforderungen**	3
5.1	Allgemeines	3
5.2	Lack	4
5.3	Schichtdicke	4
6	**Prüfungen**	4
6.1	Klimatische Beständigkeitsprüfung	4
6.2	Mechanische Prüfung	4

Contents

		Page
1	**Scope and purpose**	2
2	**Normative references**	3
3	**Drawing entry**	3
4	**Coating process**	3
4.1	Process A	3
5	**Requirements**	3
5.1	General information	3
5.2	Paint	4
5.3	Layer thickness	4
6	**Tests**	4
6.1	Weathering resistance test	4
6.2	Mechanical test	4

Vorwort
Diese Konzern Norm wurde mit den verantwortlichen Bereichen
des BMW Konzerns abgestimmt.

Foreword
This Group Standard has been coordinated with the responsible
departments of the BMW Group.

Änderungen
Gegenüber der BMWN 60130.0: 1996-04 wurden folgende
Änderungen vorgenommen:
– In Konzern Norm umgewandelt
– Die englische Übersetzung wurde aufgenommen
– Das Beschichtungsverfahren B wurde gestrichen
– Die Norm wurde redaktionell überarbeitet

Amendments
The following amendments have been made to the
BMWS 60130.0: 1996-04:
– Converted into Group Standard
– English translation added
– Coating process B deleted
– This standard has been editorially revised

Frühere Ausgaben
BMWN 60130.0: 1987-11; 1996-04

Previous editions
BMWN 60130.0: 1987-11; 1996-04

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Konzern Norm gilt für die Lackierung von Metallteilen
in Flurfördergeräten (z.B. Behälter, Paletten).
Holz- und Kunststoffteile bleiben, sofern nicht anders
angegeben, unlackiert.
Es werden die Anforderungen an die Lackqualität und die
entsprechenden Prüfungen festgelegt.

1 Scope and purpose

This standard is applicable for the paint finish of metal parts
in floor conveyors (e.g. boxes, containers, pallets).
Wooden and plastic parts remain unpainted, unless
otherwise specified.
The requirements posed and the paint quality and
corresponding tests are specified.

BMW Group

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält Festlegungen aus anderen Publika-tionen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nach-stehend aufgeführt. Es gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN EN ISO 2409	Lacke und Anstrichstoffe; Gitterschnittprüfung
VDA 621-402	Anstrichtechnische Prüfungen; Salzsprühnebelprüfung an Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen
RAL 840 HR	Farbregister

3 Zeichnungseintragung

Der Zeichnungseintrag erfolgt im Schriftfeld unter Ober-flächenbehandlung oder in der Nähe des Schriftfeldes.

Bezeichnung einer Lackierung für ein Flurfördergerät (FFG), im Farbton RAL 4008:

GS97001-FFG-A-RAL-4008

Andere Farben nach RAL-Farbregister.

4 Beschichtungsverfahren

Der Oberflächenschutz wird durch eine lufttrocknende, witterungsbeständige Lackierung erreicht die in zwei Schichten als Grundierung und Decklackierung aufgebracht wird. Die Grundierung ist in einem von der Decklackierung abweichenden Farbton auszuführen. Die Prüfbedingungen nach Abschnitt 6 sind zu erfüllen.

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines
Der Untergrund muß vor der Lackierung von Rost, Zunder, Fett, Staub und sonstigen Verunreinigungen vollständig befreit sein.
Die Lackierung muß auf dem Untergrund gut haften und darf die Funktion nicht beeinträchtigen.

5.2 Lack
Die Lacke dürfen keine blutenden Pigmente und kein Silikon enthalten.
Die Farben werden aus dem RAL-Farbregister 840 HR gewählt.

5.3 Schichtdicke
Unabhängig vom Beschichtungsverfahren ist eine Gesamt-schichtdicke von 60 µm einzuhalten, die auch an Blech-und Profilschnittkanten und anderen schwer zugänglichen Stellen erreicht werden muß.

2 Normative references

This standard incorpotates provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. The respective latest edition of the pubilication is applicable.

DIN EN ISO 2409	Paints and varnishes; cross-cut test
VDA 621-402	Paint-coating-related tests; Salt spray test on paints and similar Coatings
RAL 840 HR	Color-Register

3 Drawing entry

The relevant data are entered in the title block in the field Surface Treatment or in close proximity to the title block.

Designation of a paint finish for a floor conveyor (German: Flurfördergerät – FFG), Process A in color RAL 4008:

GS97001-FFG-A-RAL-4008

Other colors according to RAL-Coor-Register.

4 Coating process

The surface protection is effected by means of an air-drying paint coat which is resistant to weathering. Two layers of paint coat are applied as base coat and top coat. Application of the primer is to be in a color different from the top coat. The test requirements specified in section 6 must be met.

5 Requirements

5.1 General information
Prior to application of the paint coat, scale, grease, dust or any other pollutants must be completely removed from the surface.
The paint coat must show good adhesive strength and must not impair the function of the component.

5.2 Paint
The paint must not contain bleeding pigments nor silicon.
The colors are selected from the RAL color register 840 HR.

5.3 Layer thickness
Irrespective of the coating process a total paint coat thickness of 60 µm must be adhered to, including sheet-and profile cutting edges and other spots of difficult access.

6	**Prüfungen**
6.1	**Klimatische Beständigkeitsprüfung**
6.1.1	Salzsprühnebelprüfung
	Die Prüfung erfolgt nach dem VDA-Prüfblatt 621-402, geforderte Note Wd ≤2 mm. Die Testdauer beträgt 72 Stunden.
6.2	**Mechanische Prüfung**
6.2.1	Gitterschnittprüfung
	Die Prüfung erfolgt nach DIN EN ISO 2409, geforderte Note ≤2. Lose anhaftende Lackteilchen werden mit Klebeband vorgegebener Klebekraft (entsprechend 4651 Fa. Beiersdorf) entfernt.

6	**Tests**
6.1	**Weathering resistance test**
6.1.1	Salt spray test
	Testing is done in accordance with VDA test sheet 621-402, required grade Wd ≤2 mm. The test duration is 72 hours.
6.2	**Mechanical test**
6.2.1	Cross-cut test
	Testing is done in accordance with DIN EN ISO 2409, required grade ≤2. Loosely adhering paint particles are removed with adhesive tape of specified adhesive power (according to 4651 Company “Beiersdorf”).

BMW Group

16.5 Sechskantmuttern mit Klemmteil

nichtmetallischer Einsatz

BMW Werksnormen

113 39.0

Maße in mm

Ersatz für Ausgabe 08.88

1 Zeichnungen

Grundlage dieser Norm ist die DIN 6924.
Diese Norm enthält Festlegungen über Sechskantmuttern mit Klemmteil (nichtmetallischer Einsatz), mit metrischem Gewinde von 4 bis 16 mm Gewinde-Nenndurchmesser in der Produktklasse A.

2 Maße

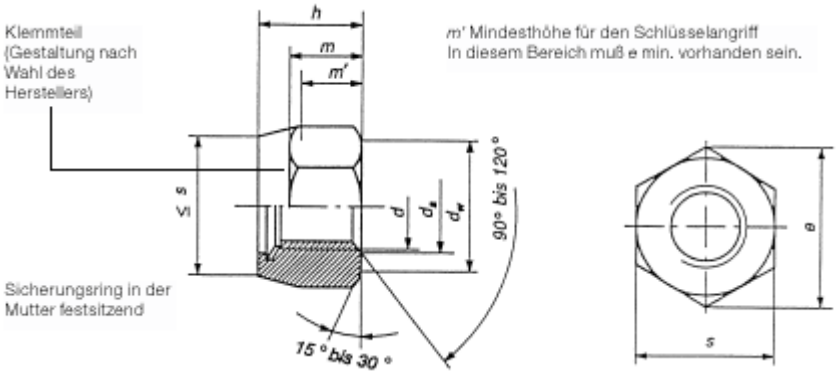


Tabelle 1 Maße

		M4	M5	M6	M(7)	M8	M10	M12	(M14)	M16
Gewinde d		-	-	-	-	M8x1	M10x1	M12x1,5	(M14x1,5)	M16x1,5
P[1]		0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2
d_a	min.	4	5	6	7	8	10	12	14	16
	max.	4,6	5,75	6,75	7,75	8,75	10,8	13	15,1	17,3
d_w	min.	5,9	6,9	8,9	9,6	11,6	14,6	16,6	19,6	22,5
e	min.	7,66	8,79	11,05	12,12	14,38	17,77	20,03	23,35	26,75
h	min.	6	6,8	8	9	9,5	11,9	14,9	17	19,1
	max.	5,7	6,44	7,64	8,64	9,14	11,47	14,47	16,3	18,26
m	min.[2]	2,9	4,4	4,9	6,14	6,44	8,04	10,37	12,1	14,1
m`	min.	2,32	3,52	3,92	4,91	5,15	6,43	8,3	9,68	11,28
s	Nennmaß = max.	7	8	10	11	13	16	18	21	24
	min.	6,78	7,78	9,78	10,73	12,73	15,73	17,73	20,67	23,67

Die eingeklammerten Gewinde sind möglichst zu vermeiden.
[1] *P* = Gewindesteigung des Regelgewindes nach DIN 13 Teil 12.
[2] Gleichzeitig Mindest-Gewindehöhe

Hinweis:
Vorzugsweise sind Sechskantmuttern nach BMW N 113 38.0 zu verwenden.

BMW Group

3 Technische Lieferbedingungen

Tabelle 2 Anforderungen

Werkstoff		**Stahl**
Allgemeine Anforderungen		nach DIN 267 Teil1 und Teil15
Gewinde	Toleranz	6H[1)]
	Norm	DIN13 Teil15
Mechanische Eigenschaften (Mutternkörper)	Festigkeitsklasse (Werkstoff)	8, 10; 12
	Norm	DIN ISO 898 Teil 2, DIN 267 Teil 23
		Bei Verwendung von Legierungsbestandteil „Bor“ darf
		bei der Festigkeitsklasse12 kein niedrigerer Werkstoff als
		35 B2 nach DIN 1654 Teil 4 verwendet werden.
Werkstoff (Sicherungsring)		PA 66, wärmebeständig
Anziehdrehmomente		nach BMW N 600 02.0
Funktionelle Eigenschaften		nach DIN 267 Teil15, jedoch die Oberfläche der Prüf-
		schraube bei Festigkeitsklasse 8: ZN, bei10 und12: PHR
Grenzabmaße, Form- und Lagetoleranzen	Produktklasse	A (bisher m)
	Norm	DIN ISO 4759 Teil1
Oberfläche		Wie hergestellt
		Für die Rauhtiefen der Oberflächen gilt DIN 267 Teil 2
		Für die zulässigen Oberflächenfehler gilt DIN 267 Teil 20
Kennzeichnung		Festigkeitsklasse 8: Sicherungsring blau eingefärbt
		Festigkeitsklasse10: Sicherungsring weiß eingefärbt
		Festigkeitsklasse12: Sicherungsring rot eingefärbt
		Eine zusätzliche Kennzeichnung nach DIN 267 Teil15 ist
		zulässig.
Oberflächenschutz		nach BMW N 600 00.0
Schmiermittel		Das Schmiermittel muss die Eigenschaft besitzen,
		die Anziehdrehmomente und Vorspannkräfte nach
		BMW N 600 02.0 zu gewährleisten.
Annahmeprüfung		Für die Annahmeprüfung gilt DIN 267 Teil 5

[1)] Die Gewindetoleranz 6 H gilt für Muttern mit oder ohne Oberflächenschutz.

4 Bezeichnung

Bezeichnung einer Sechskantmutter mit Klemmteil (nichtmetallischer Einsatz), mit Gewinde d = M12, Festigkeitsklasse 8 und der Oberfläche ZN:

Sechskantmutter BMW N 113 39.0 – M12 – 8 – ZN

Hinweis:

Schraubenüberstände nach DIN 78, jedoch min. 2P
Die Muttern sind nur zur einmaligen Verwendung zugelassen.
Zugelassene Lieferanten: nach Lieferantenfreigabe