

T E C H N O L O G I E B E S C H R E I B U N G
Z U M U M B A U D E R
S E G E L F L U G Z E U G S C H L E P P W I N D E "HERKULES 3"
A U F D E N M O T O R " T A T R A T - 2 - 9 2 8 "

erarbeitet auf der Grundlage der Umbautechnologie zur Winde
Herkules 3 auf Motor TATRA 928-2 vom Aeroclub Schwarzheide

Verfasser: Wolfgang Apelt, LSV Neuhausen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeine technische Daten des Motors TATRA T-2-928	3
2. Vorbereitende Arbeiten zum Motorwechsel	4
2.1. Kontrollen am Windenvorderteil (einschl. Strömungskupplung)	4
2.2. Anzufertigende Zusatzteile	5
2.3. Technische Veränderungen am Motor TATRA T-2-928	5
2.4. Notwendige Zusatzinstrumentierung	6
3. Einbautechnologie des Motors	6
4. Anbau der Auspuffanlage	7
4.1. Materialbedarf	7
4.2. Verlegung der Abgasleitungen	7
5. Anpassung der elektrischen Anlage	8
6. Anpassung des Chassis	8
7. Einbau der Luftfilter	8
Anhang:	
1. Detailzeichnungen zum Motorumbau (Blatt 1-5)	
2. Schaltbild elt. Anlage Winde H III (nach Umbau)	

1. Allgemeine technische Daten des Motors TATRA T-2-928

Art des Motors.....	Viertakt-Dieselmotor mit direkter Kraftstoffeinspritzung
Anordnung der Zylinder.....	in zwei Reihen in V-Form unter dem Winkel 75°
Kühlung.....	luftgekühlt, mit Zwangsumlauf
Anzahl der Zylinder.....	8
Zylinderbohrung.....	120 mm
Kolbenhub.....	140 mm
Hubraum.....	12666,8 ccm
Verdichtungsverhältnis.....	16,5 : 1
Höchstwert der Nennleistung.....	156,03 kW (212,2 PS) bei 2000 U/min
Höchstdrehmoment.....	813,9 Nm bei 1200-1400 U/min
Höchstdrehzahl bei voller Leistung.....	2000 U/min
Leerlaufdrehzahl.....	500-600 U/min
Niedrigster Druck des Kühlgebläses.....	1765 Pa bei 2000 U/min
Betriebsfähigkeit des Motors:	
bei Längsneigung.....	40°
bei Querneigung.....	30°
Einspritzfolge der Zylinder.....	1-6-3-5-4-7-2-8
Einspritzventile.....	VA 53S 463a 2645
Einspritzdüsen.....	DOP 140 S 435-83
Einspritzpumpen-Garnitur.....	PV8A 9K 915i 1544
Art der Regelung.....	Drehzahlendregler
Schmierung des Motors.....	Druck-Umlaufschmierung, mit Zahnradpumpe und selbständigem Ölbehälter
Ölreiniger.....	Siebfilter, Volldurchfluß
Fliehkraft-Ölreiniger.....	RH02b
Saugluftfilter.....	mit Ölbad
Ventilspiele bei kaltem Motor.....	0,2 mm
Kraftstoff-Einspritzbeginn.....	24° + 2° vor OT
Kraftstoff-Einspritzdruck.....	16,6 + 0,49 MPa
Verdichtungsdrücke.....	2,94-3,24 MPa bei 600-1000 U/min (min. 2,3 MPa)
niedrigster Öldruck.....	147,1 kPa bei 800 U/min und 80°C Öltemperatur

2. Vorbereitende Arbeiten zum Motorwechsel

2.1. Kontrollen am Windenvorderteil (einschl. Strömungskupplung)

In Vorbereitung des Motoraustausches sind unter Berücksichtigung der höheren Leistung des neuen Triebwerkes am Vorderteil der Winde folgende Bauteile und Baugruppen insbesondere zu kontrollieren und bei Notwendigkeit auf jeden Fall instanzzusetzen:

1. Bremsanlage der Seiltrommeln

Bei der Trommelbremse sind besonders der Zustand und die Stärke der Bremsbeläge sowie die Dichtheit und ordnungsgemäße Funktion der Bremszylinder zu kontrollieren. Die Bremsen sind gegebenenfalls nachzustellen.

2. Seiltrommeln

Beide Seiltrommeln müssen sich in optisch sauberen und technisch intaktem Zustand befinden. Dazu zählen u.a. intakte Trommellager, richtig eingestellte Trommelgitter, intakte Stoßdämpfer (angerissene Schweißnähte des Stoßdämpferbolzens an der Trommel unbedingt ausbessern) und ein nicht zu großer Durchhang der Kette.

3. Spuleinrichtung

Bei der Spuleinrichtung sind besonders zu kontrollieren:

- Lager des Planetengetriebes
- Zustand der Wendesteine
- Zustand der Seilführungsrollen.

4. Klauenkupplung

An der Klauenkupplung sind die Spiele im gekuppelten und ungekuppelten Zustand zu überprüfen und bei Bedarf nachzustellen. Die Kanten und Seitenflächen der Klauen dürfen nicht zu stark abgenutzt sein.

5. Schaltgetriebe

Das Schaltgetriebe ist auf Spiel zu kontrollieren.

6. Strömungskupplung

Da im Rahmen des Motorumbaus das Vorder- und Hinterteil der Winde getrennt werden, ist es sinnvoll, das Öl aus der Strömungskupplung abzulassen und die Kupplung zu zerlegen. Danach sind besonders der Simmering sowie der äußere Lagersitz auf intaktem Zustand zu kontrollieren. Letzterer neigt bei nicht sauber ausgewuchteter Kupplung zum Ausschlagen und muß in diesem Fall mit Spezialkleber eingeklebt werden.

Bei der Montage ist auf den richtigen Anbau der Wuchtgewichte zu achten.

2.2. Anzufertigende Zusatzteile

Für den Einbau des neuen Motors auf den vorhandenen Rahmen sind folgende Zusatzteile anzufertigen:

1. Zwischenring (Einbau zwischen Motor und Laterne des Verbindungsgehäuses zum Vorderteil)

- Anfertigung nach Zeichnung 1
- Material: unlegierter Stahl
- Anzahl : 1

2. Einzelteile für die Motoraufhängung

- Anfertigung nach Zeichnung 2 + 3, Vormontage nach Zeichnung 4
- Material: unlegierter Stahl
- Anzahl : s. Zeichnung 2 + 3

3. Blindflansch (zum Abblinden der Anschlußöffnung der abzuflanschenden Hydraulikpumpe)

- Abmaße : Durchmesser=100 mm, Stärke=3-5 mm
- Material: unlegierter Stahl
- Anzahl : 1

4. bei Bedarf: Blindflansch zum Abblinden der Anschlußöffnung des Kompressors (der Kompressor kann aber auch nach Entfernung des Keilriemens am Motor verbleiben)

2.3. Technische Veränderungen am Motor TATRA T-2-928

Am Motor sind vor dem Einbau folgende Kontrollen und konstruktive Änderungen vorzunehmen:

1. Revision der Einspritzpumpe
2. Kontrolle der Ventilspiele
3. Abdrücken der Einspritzventile
4. Kontrolle und Reinigung der Öl- und Kraftstofffilter
5. Kontrolle des Ölstandes

Die Punkte 1-5 können im Falle des Einbaus eines neuen oder grundüberholten Motors entfallen. Vor dem Probelauf des Motors ist aber unbedingt Öl im Motor aufzufüllen (22 l).

6. Abflanschen der Hydraulikpumpe und Blindflanschen der Anschlußöffnung

7. Abbau des Keilriemens des Kompressors bzw. Demontage des Kompressors und Blindflanschen der Anschlußöffnung

8. Kontrolle/Nachspannen des Keilriemens der Lichtmaschine
9. Abbau der Schwungscheibe (mit Anlasserzahnkranz) vom Motor und Abdrehen auf das erforderliche Maß nach Zeichnung 5

2.4. Notwendige Zusatzinstrumentierung

Zur sicheren Durchführung des Schleppbetriebes und für die Betriebskontrolle des Motors sind auf dem Armaturenbrett der Winde mindestens ein Drehzahlmesser (0-2500 U/min) sowie ein Öldruckanzeiger zu installieren. Der Anschluß am Motor erfolgt an den dafür vorgesehenen Stellen :

- Drehzahlmesser: Motorvorderseite, mittig oberhalb Zwischenring
- Öldruck: Abgang der Impulsleitung auf der rechten Seite des Kurbelwellengehäuses

3. Einbautechnologie des Motors

Die Umrüstung der Winde auf den neuen Motor erfolgt in folgender Reihenfolge:

1. Abbau des Chassis
2. Trennung des vorderen und hinteren Teils der Winde
3. Ablassen des Öls aus der Strömungskupplung, Abbau der Strömungskupplung von der Motorschwungscheibe
4. Abbau der starren Bremsleitungen am Motorrahmen
5. Demontage des Anlassers und des Spaltfilters am alten Motor
6. Anschlagen des Motors an einen Kettenzug, Rahmen entlasten und Ausbau des Motors
7. hintere Motoraufhängungen (rechts und links) vom Rahmen trennen, Abbau der hinteren Chassisauflage vom Rahmen
8. Zwischenring am Vorderteil der Winde anbringen und fixieren (Fixierung erfolgt zum Motor hin durch Ausrichten des ausgesparten Halbkreises am Zwischenring auf die vorhandene Öffnung für das Anlasserritzel am Motor; zur besseren Kontrolle dazu Anlasser vom neuen Motor abbauen.
A c h t u n g ! Motor muß in Querrichtung waagerecht stehen)
9. Bohrungen vom Windenvorderteil her mit Paßdorn anzeichnen
10. Ring abnehmen, Gewindelöcher bohren und Gewinde schneiden (M14, Gewindetiefe 20 mm)
11. Zwischenring am Windenvorderteil anschrauben
12. abgedrehte Schwungscheibe am Motor montieren und Strömungskupplung anflanschen
13. Motor mittels Hebezeug in Flucht zum Vorderteil bringen und beide Teile zusammenstecken; dabei auf waagerechte Querlage des Motors bzw. Paßlage der Anlasserritzelöffnungen achten !
A c h t u n g ! Zum Anpassen des Zwischenrings an den Motor muß die Oberseite des Ringes im Bereich des Anschlusses der Tachowelle etwas abgeschliffen werden.
14. Bohrungen von der Motorseite her mit Paßdorn anzeichnen

15. Motor und Vorderteil wieder trennen, Ring vom Vorderteil abschrauben
16. 2 Paßlöcher (d=12mm) und 8 Gewindelöcher bohren, Gewinde schneiden (M12, Gewindetiefe 20 mm)
17. Motor, Zwischenring und Windenvorderteil zusammensetzen und verschrauben (Paßdorne von Motorseite einschlagen)
18. Motor mittels Hebezeug anheben, Rahmen unterschieben und Lenk- und Abstandsstangen montieren
19. Motor ablassen, bis die Motorhalterungen auf Rahmen und Motor angesetzt werden können; danach Anschrauben der Halterungen am Motor und Kontrolle auf Bauteilfreiheit Motor/Rahmen
20. Kontrolle auf freies Spiel zwischen den alten vorderen Motor-aufhängungen und dem Zwischenring; ggf. ist der Zwischenring in diesem Bereich auszusleifen
21. Kontrolle auf Flucht zwischen Motor und Windenvorderteil sowie waagerechte Querlage des Motors
Aufgrund des Einfederns des Rahmens steht der Motor bei aufliegenden Halterungen und entlastetem Rahmen (Räder am Boden) am Motorende ca. 5 cm über der Längswaagerechten.
22. Verschweißen der vorderen alten Motorhalterungen am Zwischenring sowie der hinteren Motorhalterungen am Rahmen
23. Absenken des Motors und Endkontrolle der Montage

Hinweis: Verzichtet man bei der Vorfertigung der Motorhalterungen auf das Anschweißen der Motorplatten (Teil 1) an die Konsolen, ergibt sich beim Einbau des Motors ein größerer Spielraum für das Ausrichten der Konsolen auf den Längsseiten des Rahmens.

Für die Einbauhöhe des Motors ergeben sich jedoch keine Reserven, da für die Festigkeit der Halterung die Platte (Teil 1) auf ihrer gesamten Höhe mit der Konsole (Teil 2) verschweißt werden muß.

4. Anbau der Auspuffanlage

4.1. Materialbedarf

Für die Verlegung der Abgasleitungen werden folgende Teile benötigt:

- ca. 8 m Rohr (Außendurchmesser 60 mm, Wandstärke 2 mm)
- 4 Flansche
- 1 Schalldämpfer (W 50)
- Rohrbögen entspr. Verlegungsplan
- Halterungen

4.2. Verlegung der Abgasleitungen

Zur Verlegung der Abgasleitungen werden die Auspuffkrümmer am Motor abgebaut und seitenverkehrt montiert.

Der Schalldämpfer wird unter der hinteren Auflage des Chassis angebracht. Vom Schalldämpfer weg führt eine Abgasleitung, die auf der Seite des Fahrersitzes ins Freie mündet.

Die Zusammenführung der Abgasleitungen der beiden Zylinderreihen erfolgt unter möglichst flachem Winkel unmittelbar vor dem Schalldämpfer.

Die Verlegung der Abgasleitungen von den Auspuffkrümmern zum

Schalldämpfer und weiter bis zur Mündung ins Freie erfolgt entsprechend den konstruktiven Möglichkeiten.

5. Anpassung der elektrischen Anlage

Die Lichtmaschine des Motors T-2-928 ist für ein 24-V-Bordnetz ausgelegt. Es ist deshalb erforderlich, die gesamte elektrische Anlage der Winde auf 24 V umzurüsten. Aus diesem Grunde wurde die komplette elektrische Anlage der Winde demontiert. Bei der Neuinstallation wurde auf den Anschluß von Scheinwerfern verzichtet.

In Bild 23 ist das Schaltbild der elektrischen Anlage nach dem Umbau dargestellt. Die Lichtmaschine ist als Gleichstromlichtmaschine ausgelegt, die Verbindung zum Spannungsregler erfolgt über ein spezielles Kabel (Original TATRA).

Das eingebaute Amperemeter dient zur Kontrolle des Ladestromes bei Betrieb der Winde und weist bei eingeschaltetem Hauptschalter auf eventuelle Kurzschlußverbraucher hin.

Zur Kontrolle des Hauptschalters wurde eine zusätzliche Lampe am Instrumentenbrett installiert.

Die Öldruckkontrolllampe wurde durch ein Öldruckmanometer ersetzt.

6. Anpassung des Chassis

Das Chassis wurde nach Einbau des Motors (ohne Luftfilter) operativ angepaßt. Dazu wurde mittig in der Rückwand ein 80 cm breites Teil herausgetrennt.

Zur Wiederherstellung der Stabilität wurde ein 30 mm U-Profil als Querträger in Höhe des hinteren Teils des Motorrahmens eingezogen und mit den Längsträgern des Chassis über schrägstehende Streben verschweißt.

Die Auflage des Chassis im hinteren Bereich erfolgt somit durch diesen Querträger und 2 Silentblöcke über eine herausgezogene Auflage auf den Rahmen des Motors.

Die entstandene Öffnung im Chassis wird durch ein nach unten ausschwenkbares Blech verkleidet. Dadurch ist auch weiterhin eine gute Zugänglichkeit zu wichtigen Motorteilen gegeben.

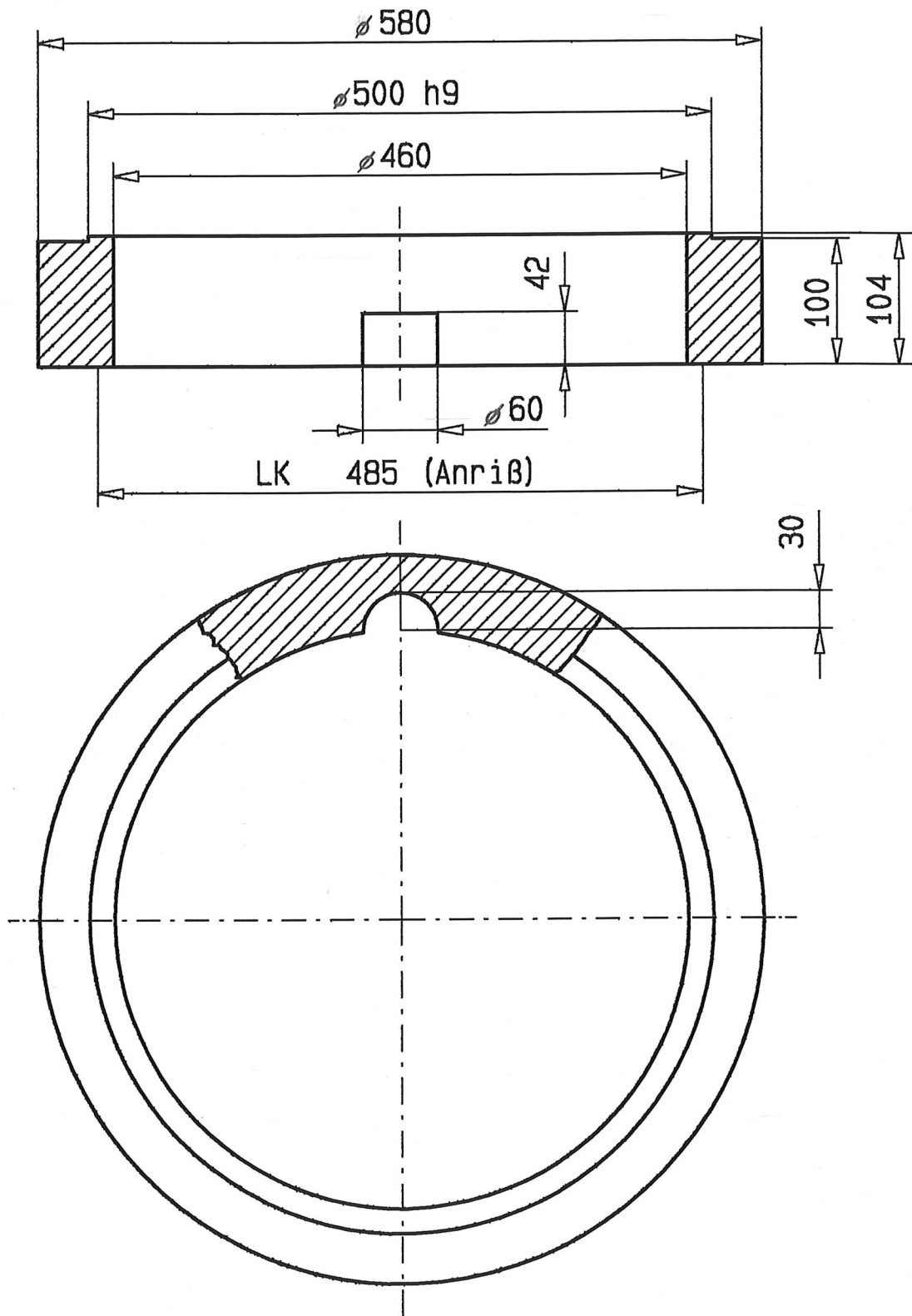
7. Einbau der Luftfilter

Als Luftfilter werden die Originalfilter verwendet.

Der Einbauort der Luftfilter richtet sich nach den verbliebenen Freiräumen nach der Montage der Auspuffanlage.

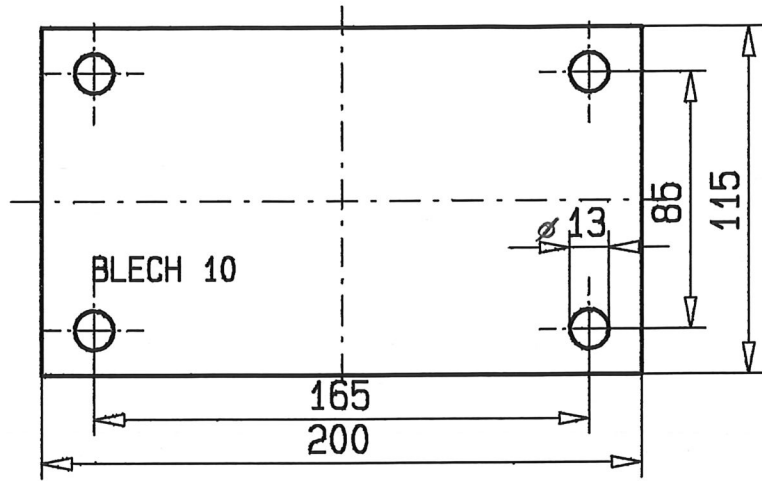
Im konkreten Fall hat es sich als günstig erwiesen, die Luftfilter im vorderen Bereich des Motors (Bereich Schwungradscheibe) unterzubringen. Zur Befestigung der Luftfilter wurden die Originalhalterungen verwendet, die mittels Gegenplatte am Motorrahmen befestigt wurden.

Zum Anschluß der Luftfilter an die Ansaugleitungen des Motors wurden die Ansaugkrümmer vom hinteren Teil (Bereich Lüfter) auf das gegenüberliegende Ende umgesetzt. Der Anschluß an die Luftfilter erfolgte über die Originalgummischläuche.

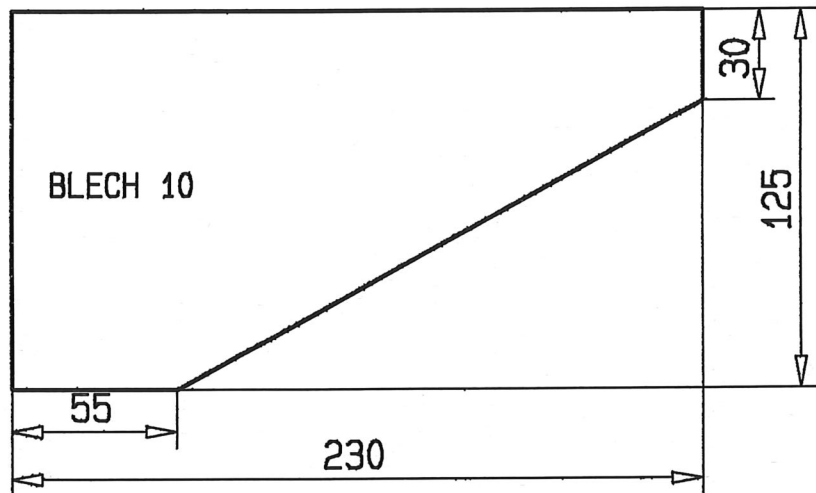


			Vorhaben	zul. Abw. für Maße ohne Toleranzang.	
			Umbau Herkules III	DIN 7168/8570	
			Halbzeug	Werkstoff	Maßstab
			Benennung	Masse kg	roh fertig
			Zwischenring		5 1
			Sachnummer		
			C: 20000151		
			Ersatz		
AZ	Mitteilung	Datum	Name		
1993					
Bearb.	03.02		Hieke1		
Konstr.					
Technol.					
Schweisst.					

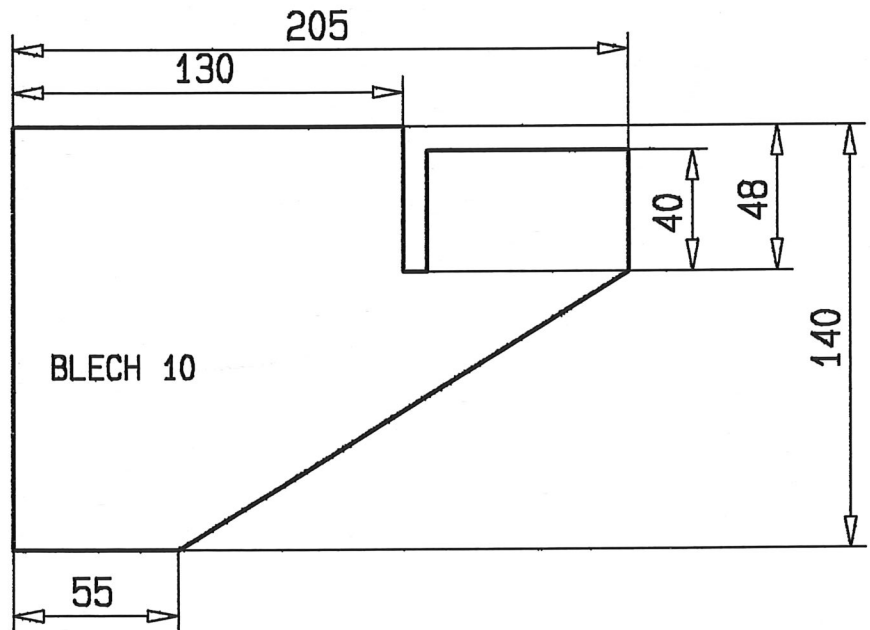
TEIL 1



TEIL 2



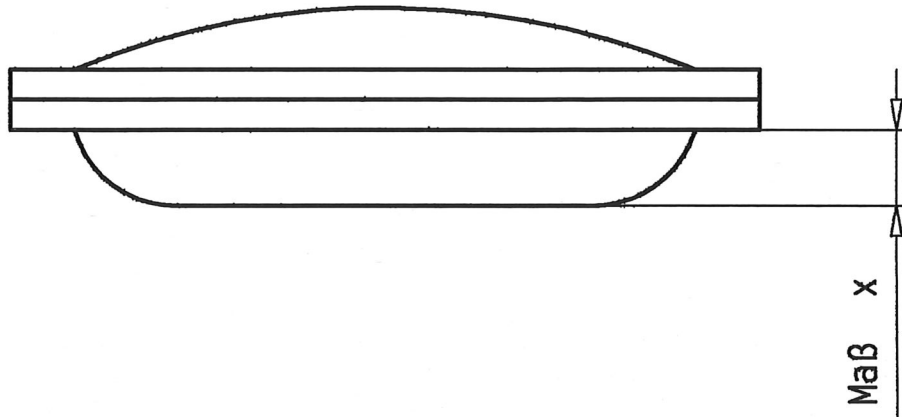
TEIL 3



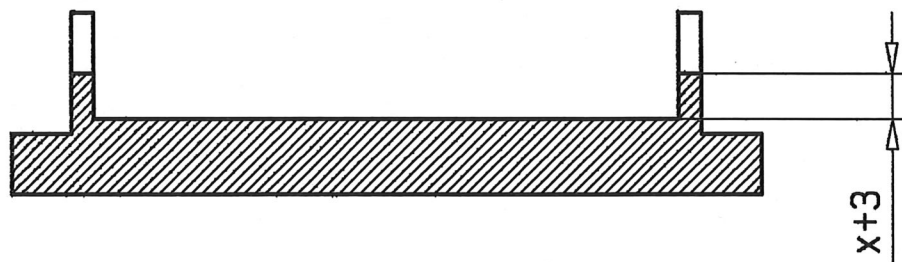
				Vorhaben	zul. Abw. für Maße ohne Toleranzang. DIN 7168/8570 f m mg g sg	
				Umbau Herkules III		
				Halbzeug	Werkstoff	Bl. Anz. Bl. Nr.
					Maßstab	5 2
				Benennung	Masse kg	roh fertig
AZ	Mitteilung	Datum	Name	Einzelteile der Motoraufhängung		
1999						
Bearb.	03.02	Hiekel		Sachnummer		
Konstr.				C: 20000150		
Technol.				Ersatz		
Schweisst.						

Ermittlung: Maß zum Abdrehen der Schwungscheibe


Strömungskupplung



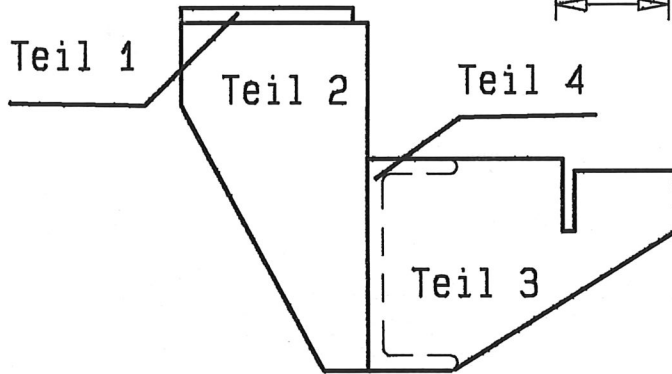
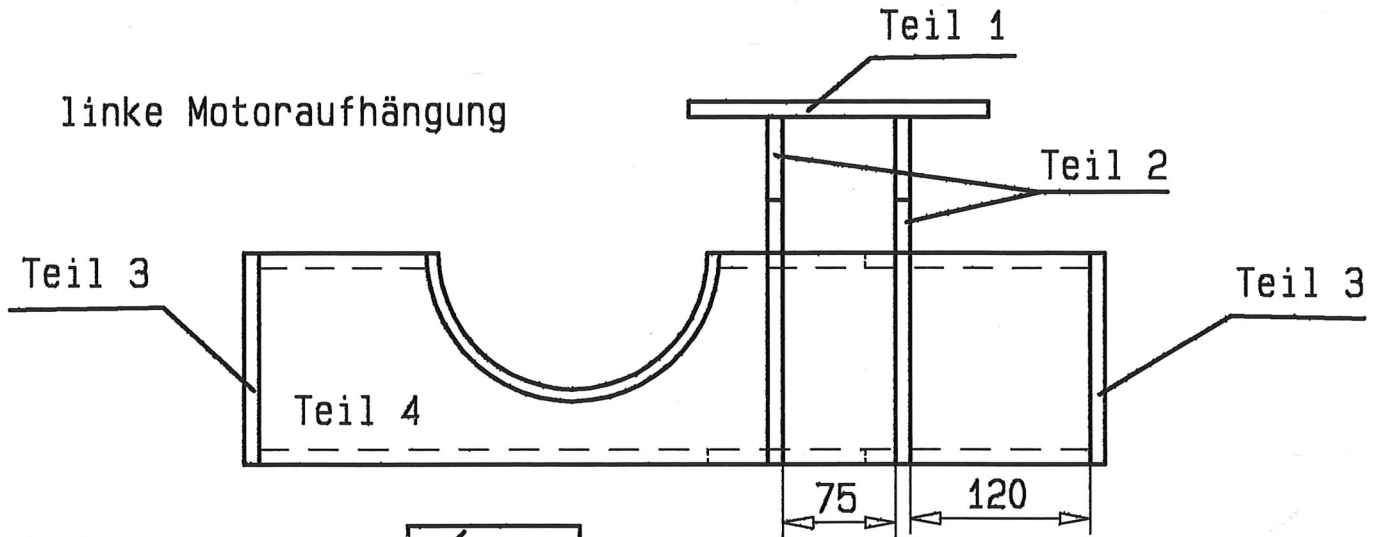
Schwungscheibe



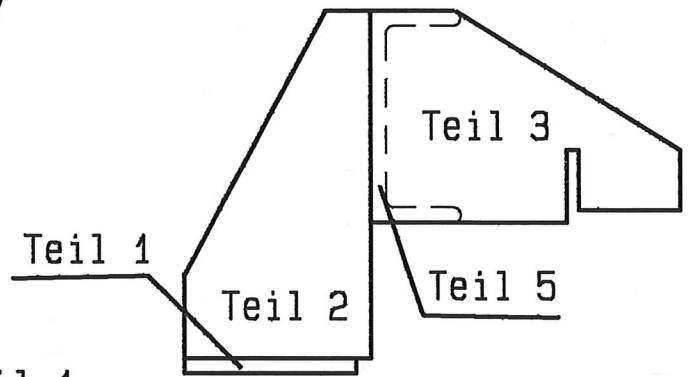
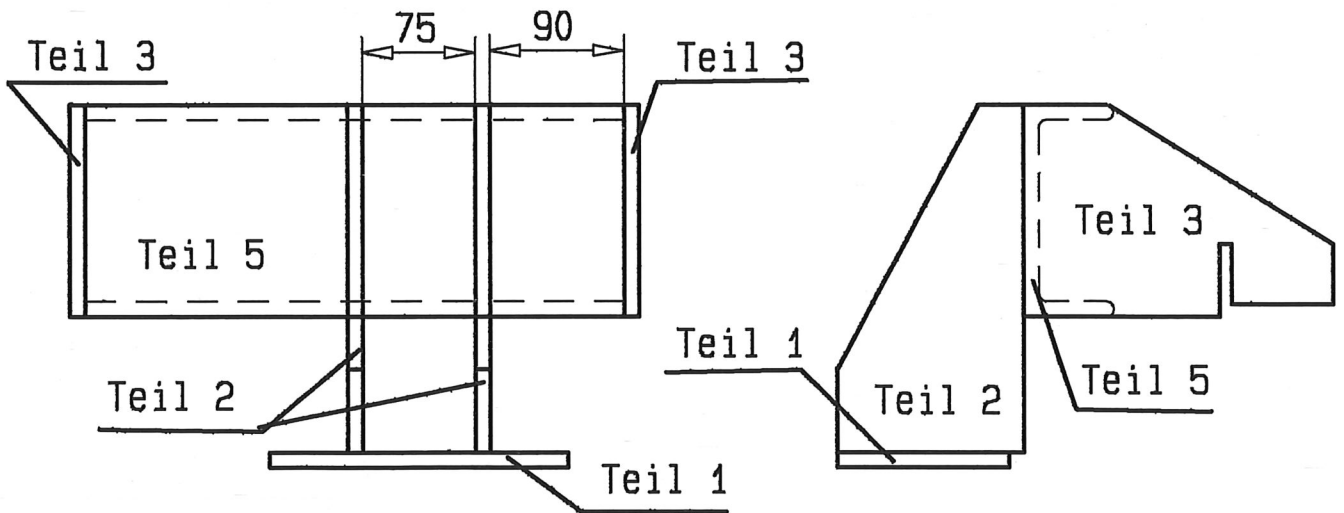
(nicht Maßstabsgerecht)

				Vorhaben	zul. Abw. für Maße ohne Toleranzang. DIN 7168/8570	
				Umbau Herkules III	f m mg g sg	
				Halbzeug	Werkstoff	Maßstab
				Benennung	Masse kg	roh fertig
AZ	Mitteilung	Datum	Name	Veränderung der Schwungscheibe		
1993		Datum	Name	Sachnummer		
Bearb.	05.02.	Hieke1		C: 20000156		
Konstr.						
Technol.						
Schweisst.				Ersatz		

linke Motoraufhängung

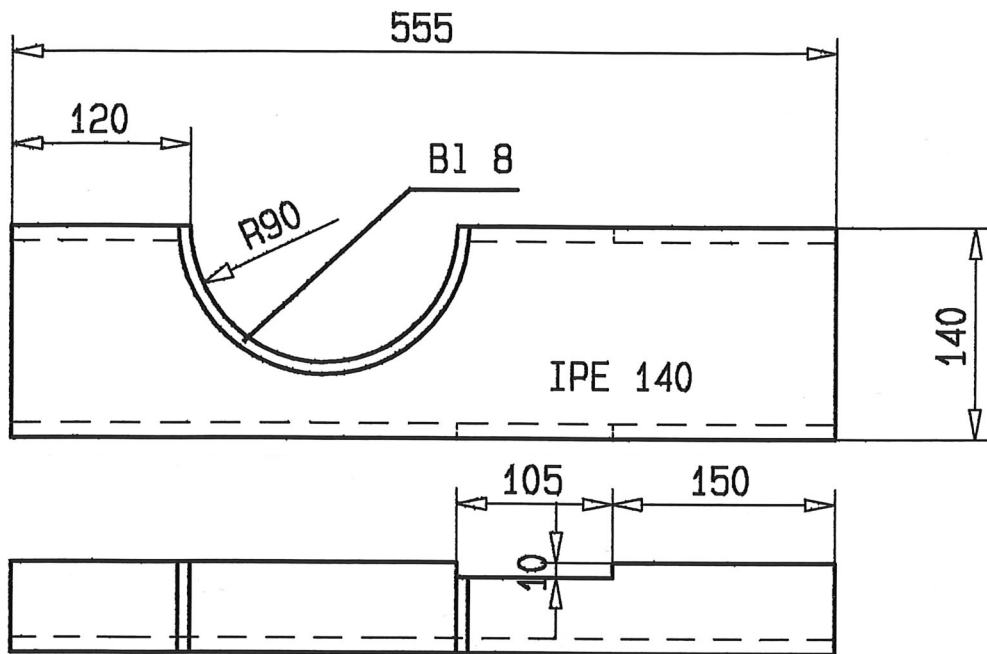


rechte Motoraufhängung



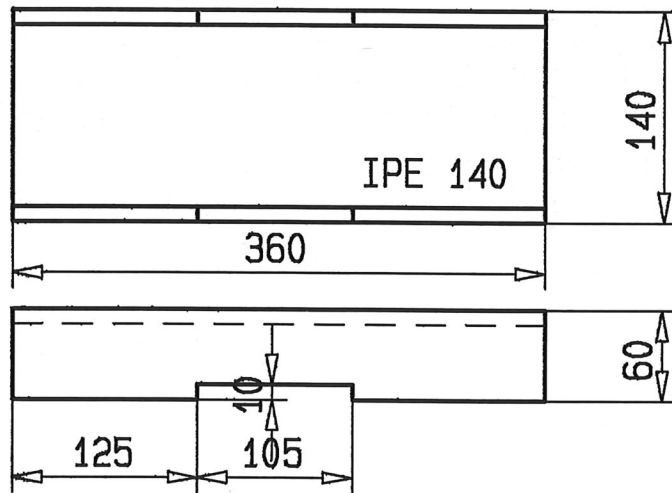
			Vorhaben	zul. Abw. für Maße ohne Toleranzang.	
			Umbau Herkules III	DIN 7168/8570	
			Halbzeug	Werkstoff	Maßstab
			Benennung	Masse kg	roh fertig
AZ	Mitteilung	Datum	Name	Bl. Anz. Bl. Nr.	
			Zusammenbau der Einzelteile	5	4
Bearb.	05.02.	Hieke1	Sachnummer		
Konstr.			C: 20000155		
Technol.			Ersatz		
Schweisst.					

Teil 4



Beachte: Halbrundrundausschnitt mit B1 8x60x308 verstärken

Teil 5



Gesamtbedarf: Teil 1 2x
 Teil 2 4x
 Teil 3 4x
 Teil 4 1x
 Teil 5 1x

			Vorhaben	zul. Abw. für Maße ohne Toleranzang.	
			Umbau Herkules III	DIN 7168/8570	
			Halbzeug	f m mg g sg	
			Werkstoff	Maßstab	Bl. Anz. Bl. Nr.
			Benennung	Masse kg roh fertig	5 3
AZ	Mitteilung	Datum	Name	Einzelteile	
	1993	Datum	Name	Sachnummer	
Bearb.	05.02.	Hiekel		C: 20000152	
Konstr.				Ersatz	
Technol.					
Schweisst.					