

Alessandro Chimenti  
Robert Monger  
Roman Polo

# Case Study 05

# Antriebstechnik

Dokumentation

# **Präsentationsablauf:**

- **Begrüßung**
- **Vorstellung Case Study-Arbeit**
- **Auftragsstellung**
  - **Arbeitsplan**
  - **Berechnungen**
  - **Technische Datenblätter**
  - **Schlusswort / Kritik**
- **Fragerunde**

# Case Study

## Antriebstechnik

### Leiternantrieb für Modellautodrehleiter

#### Auftraggeber

**M. Lanz**

Diplomanden:

**Alessandro Chimenti  
Robert Monger  
Roman Polo**

Klasse:

**TM 4, Bern**

**Sommersemester 2005**

# 1. Auftragsstellung

## 1.1 Pflichtenheft

Objekt: Autodrehleiter, 23-12, Magirus / Deutz IVECO, Massstab 1:18  
Max. Rettungshöhe bei 75° Leiternwinkel = 1660mm (Modellhöhe),  
Leiternsatz 3-teilig, Stahlrohr, Bauweise nach Vorlage

## 1.2 Aufgabe

Drehantrieb Leiter, 360°,  $v = 15''$  für 360° stufenlos  
Auszug des 3-teiligen Leiternsatzes,  $v =$  Totallänge in 18'' stufenlos  
Schwenkantrieb: Horizontal (abgelegt) bis 75° stufenlos,  $v = 10''$  bis 75°  
Stromversorgung: Akku 12V, max. 3A, eingebaut in Fahrzeugchassis  
Bedienung mit Fernsteuerung  
Beilagen: 2 Zeichnungen A3  
1 Skizze A4

Die Angaben sind von Herr Lanz vorgegeben worden und die Skizzen sind im Anhang. Das Modell soll nach dem Originalfahrzeug wie unten im Bild nachgebaut werden.



## 1.3 Ziel

Die Konzipierung der verschiedenen Antriebe technisch zu bestimmen und konstruktiv in ein Modellfeuerwehrauto im Massstab 1:18 aufzuzeigen. Die elektrischen Anschlüsse und die Fernsteuerung gehören nicht zur Arbeit.

## 2. Arbeitsplan

### 2.1 Aufgabenanalyse

Die Problematik besteht darin, da es ein Modellauto ist und die einzubauenden Teile wegen den Einbaumassen relativ klein gewählt werden müssen. Die Übersetzungsverhältnisse sind durch unsere Grobentwürfe sehr hoch ausgefallen. Die Getriebemotoren müssen somit mit zusätzlichen Übersetzungen erweitert werden. In einem Fall muss sogar der Fahrzeugboden modifiziert werden. Auch für die Lagerungen müssen Festigkeitskonstruktionen am Fahrzeug angebracht werden. Die Fahrzeugverstärkungen und Anpassungen müssen noch mit dem Modellbauer genauer analysiert werden.

### 2.2 Berechnungen

Die Berechnungen beruhen auf unseren Arbeitsunterlagen vom Stoff IBZ und teilweise auf Erfahrungen unserer Seite.

### 2.3 Motorenauswahl

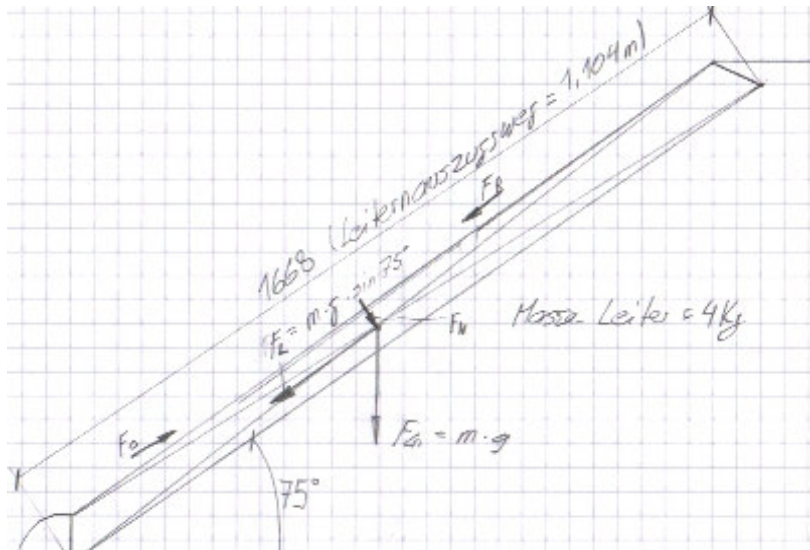
Die Motorenauswahl erforderte einen enormen Zeitaufwand, da es auf dem Markt keine annähernde Motoren gibt. Baugröße, Drehzahl und Leistung stimmten in seltensten Fällen überein, wodurch wir wie erwähnt Kompromisse eingehen mussten. Die gegebenen Motorendaten mussten wir schlussendlich auf unsere Berechnungen mit Zahnradübersetzungen anpassen.

### 2.4 Lagerungen

Die Lagerungen gab uns nur beim Drehantrieb kleinere Probleme, d.h. bei ausgefahrener Leiternsatz gibt es grosse Kippmomente und die müssen auf die Lagerung und schlussendlich auf das Chassis übertragen werden.

## 3. Berechnungen

### 3.1 Leiternauszug



$$v = \frac{s}{t} = \frac{1,104m}{18s} = 0,061 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t} = \frac{0,061 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{1s} = 0,061 \frac{m}{s^2}$$

$$F_L = m \cdot g \cdot \sin 75 = 4kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot \sin 75 = 37,9N$$

$$F_a = m \cdot a = 4kg \cdot 0,061 \frac{m}{s^2} = 0,244N$$

$$F_N = m \cdot g \cdot \cos 75 = 4kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot \cos 75 = 10,15N$$

$$F_R = F_N \cdot \mu = 10,15N \cdot 0,8 = 8,12N$$

$$F_{tot} = F_L + F_R + F_a = 37,9N + 8,12N + 0,244N = 46,264N$$

$$P = \frac{F_{tot} \cdot h}{t} = \frac{46,264N \cdot 1,104m}{18s} = 2,84W$$

$$n = \frac{v}{2\pi \cdot r} = \frac{0,061 \frac{m}{s}}{2\pi \cdot 0,01m} = 0,97 \frac{1}{s} \Rightarrow \underline{\underline{58,25 \frac{1}{min}}}$$

Windendurchmesser aus der Zeichnung gemessen:  $\varnothing 20mm$

Berechnung Drehmoment:

$$M = r \cdot F_{G_{tot}} = 1cm \cdot 90,3N = 90,3Ncm$$

### 3.2 Bestimmung der Zahnradübersetzung

Für die weiteren Berechnungen sind die Motorendaten in Absatz 4 ab Seite 14 zu entnehmen.

Gegebene Daten durch die Berechnung:

Leistung P: 2.84 W  
Drehzahl n: 58,25 1/min

Gegebene Daten vom Motor:

Strom I: 0.837A  
Spannung U: 12V  
Drehzahl n: 85 1/min  
Wirkungsgrad: 0,6185

Ist-Leistung

$$\underline{\underline{P}} = U \cdot I \cdot \eta = 12V \cdot 0.837A \cdot 0.6185 = \underline{\underline{6.21W}}$$

Übersetzung

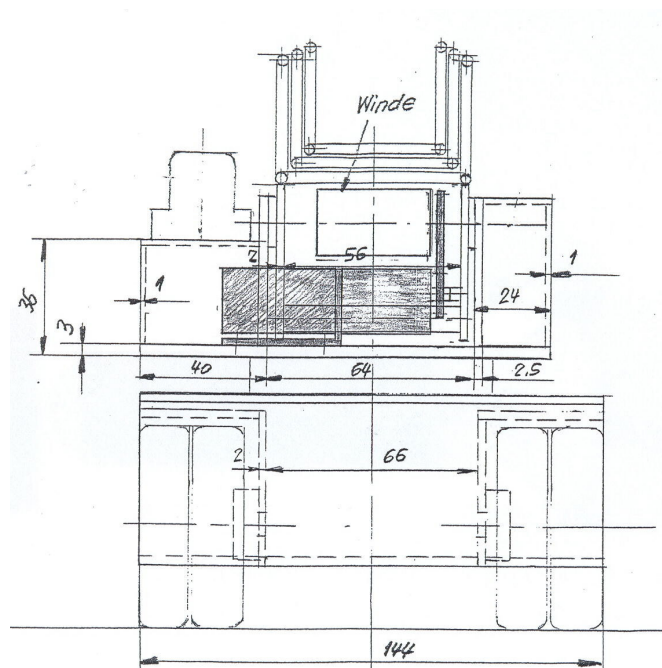
$$i = \frac{n_{Soll}}{n_{Mot}} = \frac{59 \frac{1}{min}}{85 \frac{1}{min}} = 0.69$$

Kleineres Zahnrad ist gewählt:

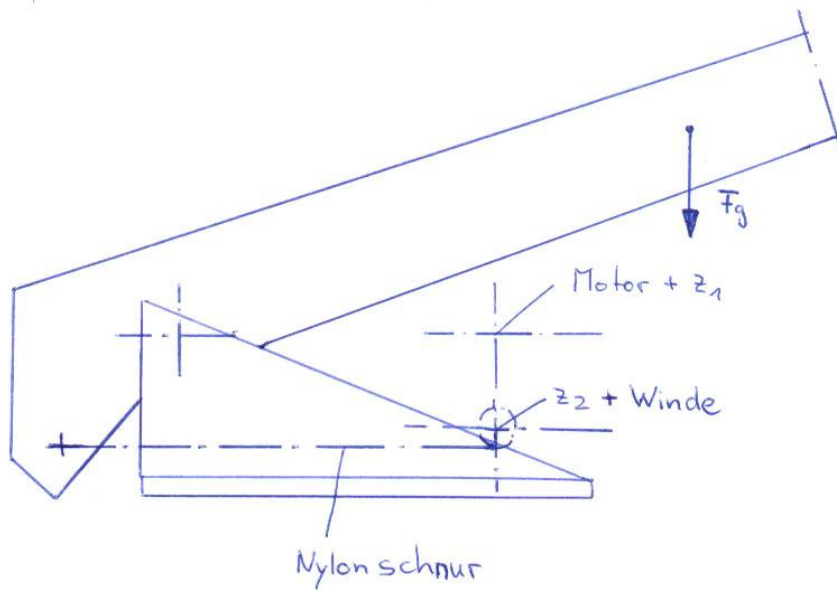
$$\underline{\underline{z_2 = 14}}$$

Zahnrad 1

$$z_1 = \frac{z_2}{i} = \frac{14}{0.69} = 20.169 \Rightarrow \underline{\underline{20Zähne}}$$



### 3.3 Schwenkantrieb



Trägheitsmoment

$$J_x = \frac{1}{12} \cdot m(b^2 + h^2) = \frac{1}{12} \cdot 4\text{kg}(1,6^2\text{m} + 0,04^2\text{m}) = 0,8538\text{kgm}^2$$

$$J_0 = J_x + m \cdot l^2 = 0,8538\text{kgm}^2 + 4\text{kg} \cdot (0,8\text{m} - 0,035\text{m})^2 = 3,1947\text{kgm}^2$$

Winkelgeschwindigkeit

$$w_2 = \frac{75^\circ}{10''} = 7,5 \frac{^\circ}{''} \Rightarrow \frac{7,5^\circ}{\frac{180^\circ}{\pi}} = 0,1309 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Gewichtskraft

$$F_g = m \cdot g = 4\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 39,24\text{N}$$

Beschleunigungsdrehmoment

$$T_a = J_0 \cdot \frac{w_2 - w_1}{\Delta t} = 3,1947\text{kgm}^2 \cdot \frac{0,1309 \frac{\text{rad}}{\text{s}} - 0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{1\text{s}} = 0,4181\text{Nm}$$



### Lastdrehmoment

$$T_L = F_g \cdot l = 39,24N \cdot 0,8m = 31,392Nm$$

### Anlaufdrehmoment

$$T_{an} = T_a + T_L = 0,4181Nm + 31,392Nm = 31,81Nm$$

### Kraft

$$F = \frac{T_{an}}{l} = \frac{31,81Nm}{0,04m} = 795,2525N$$

### Moment

$$M = F \cdot l = 795,2525N \cdot 0,005m = 3,976Nm$$

### Umfangsgeschwindigkeit

$$v = w_2 \cdot l = 0,1309 \frac{rad}{s} \cdot 0,04m = 0,00523 \frac{m}{s}$$

$$w_3 = \frac{v}{r} = \frac{0,00523 \frac{m}{s}}{0,005m} = 1,047 \frac{rad}{s}$$

### Leistung

$$P = M \cdot w_3 = 3,978Nm \cdot 1,047 \frac{rad}{s} = 4,163W$$

### Drehzahl

$$n = \frac{v}{2\pi \cdot r} = \frac{0,00523 \frac{m}{s}}{2\pi \cdot 0,01m} = 0,83 \frac{1}{s} \Rightarrow 4,99 \frac{1}{min}$$

### 3.4 Bestimmung der Zahnradübersetzung

Für die weiteren Berechnungen sind die Motorendaten in Absatz 4 Seite 14 zu entnehmen.

Gegebene Daten durch die Berechnung:

Leistung P: 4,16W  
Drehzahl n: 4,99 1/min

Gegebene Daten vom Motor:

Strom I: 0.837A  
Spannung U: 12V  
Drehzahl n: 15 1/min  
Wirkungsgrad: 0,6185

Ist-Leistung

$$\underline{P} = U \cdot I \cdot \eta = 12V \cdot 0.837A \cdot 0.6185 = \underline{6.21W}$$

Übersetzung

$$i = \frac{n_{Soll}}{n_{Mot}} = \frac{5 \frac{1}{min}}{15 \frac{1}{min}} = 0.333$$

Kleineres Zahnrad ist gewählt  $z_2 = 14$

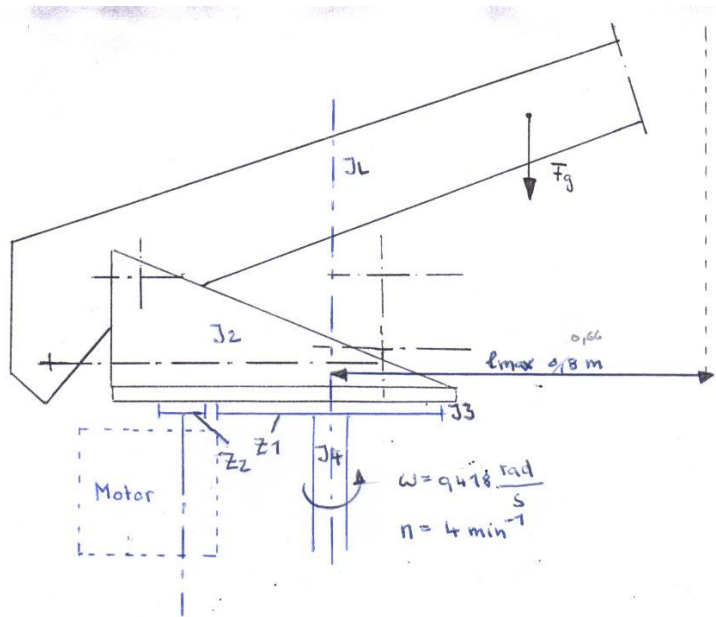
Zahnrad 1

$$\underline{z_1} = \frac{z_2}{i} = \frac{14}{0.333} = 42.042 \Rightarrow \underline{42Zähne}$$

### 3.5 Drehantrieb

Gesuchte Daten:

- $J_L$  = Trägheitsmoment Leiter
- $J_{L(z)}$  = Trägheitsmoment Leiter  
verschoben
- $J_2$  = Drehplattform
- $J_{2(z)}$  = Drehplattform verschoben
- $J_3$  = Zahnrad
- $J_4$  = Welle



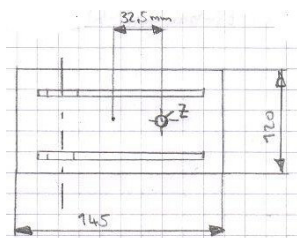
Trägheitsmoment Leiter

$$J_L = \frac{1}{12} m \cdot h^2 = \frac{1}{12} \cdot 4 \text{ kg} \cdot 1.6^2 \text{ m} = 0.853 \text{ kgm}^2$$

Trägheitsmoment Leiter verschoben

$$J_{L(z)} = J_L + m \cdot l^2 = 0.853 \text{ kgm}^2 + 4 \text{ kg} \cdot 0.66^2 \text{ m} = 2.595 \text{ kgm}^2$$

Drehplattform



Masse aus CAD

$$J_2 = \frac{1}{12} \cdot m (b^2 + h^2) = \frac{1}{12} \cdot 0.425 \text{ kg} \cdot (0.12^2 \text{ m} + 0.145^2 \text{ m}) = 0.00125 \text{ kgm}^2$$

Drehplattform verschoben

$$J_{2(z)} = J_2 + m \cdot l^2 = 0.00125 \text{ kgm}^2 + 0.425 \text{ kg} \cdot 0.0325^2 \text{ m} = 0.017 \text{ kgm}^2$$

## Zahnrad

$$J_3 = \frac{1}{2} \cdot \delta \cdot \pi \cdot r^4 \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 7550 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \pi \cdot 0.0375^4 \text{m} \cdot 0.012 \text{m} = 0.000281 \text{kgm}^2$$

$$J_4 = \frac{1}{2} \cdot \delta \cdot \pi \cdot r^4 \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 2.7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot \pi \cdot 0.0125^4 \text{m} \cdot 0.06 \text{m} = 0.000062 \text{kgm}^2$$

## Summe aller Trägheitsmomente

$$\sum J_0 = J_{L(z)} + J_{2(z)} + J_3 + J_4 = 2.595 \text{kgm}^2 + 0.0017 \text{kgm}^2 + 0.000281 \text{kgm}^2 + 0.000062 \text{kgm}^2 = 2.597 \text{kgm}^2$$

## Erforderliches Moment

$$\omega = \frac{360^\circ}{15 \text{s}} = 24 \frac{^\circ}{\text{s}} = 0.418 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$T_a = \frac{w_2 - w_1}{\Delta t} \cdot J_0 = \frac{0.418 \frac{\text{rad}}{\text{s}} - 0}{1 \text{s}} \cdot 2.6 \text{kgm}^2 = 1.089 \text{Nm}$$

$$T_L = m \cdot \alpha \cdot l_{\max} = 4 \text{kg} \cdot \frac{0.418 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{1 \text{s}} \cdot 0.66 \text{m} = 1.1 \text{Nm}$$

$$T_{an} = T_a + T_L = 1.089 \text{Nm} + 1.1 \text{Nm} = 2.189 \text{Nm} \Rightarrow 2.5 \text{Nm}$$

$$T_{an(M)} = \frac{T_{an}}{i_{\text{eff}}} = \frac{2.5 \text{Nm}}{7} = 0.357 \text{Nm} = 357 \text{Ncm}$$

$$P = \frac{M \cdot n}{9.55} = \frac{2.5 \text{Nm} \cdot 4 \frac{1}{\text{min}}}{9.55} = 1.047 \text{W}$$

Für die weiteren Berechnungen sind die Motorendaten in Absatz 4 Seite 16 zu entnehmen.

Gegebene Daten durch die Berechnung:

Strom I: 460mA  
 Spannung U: 12V  
 Drehzahl n: 27 1/min

Ist-Leistung

$$\underline{P} = \frac{M \cdot n}{9.55} = \frac{0.6Nm \cdot 27 \text{ min}^{-1}}{9.55} = \underline{1.7W}$$

$$M = 600Ncm = 0.6Nm$$

$$M_{\text{eff}} = 360Ncm = 0.36Nm$$

Übersetzung

$$i_{\text{soll}} = \frac{n_{\text{Soll}}}{n_{\text{Mot}}} = \frac{4 \frac{1}{\text{min}}}{27 \frac{1}{\text{min}}} = 6.75$$

Grösseres Zahnrad ist gewählt  $z_1 = 140$

$$z_1 = d \cdot m = 70mm \cdot 0.5 = 140$$

$$\underline{z_2} = \frac{z_1}{i} = \frac{140}{6.75} = 20.7 \Rightarrow \underline{20\text{Zähne}}$$

$$i_{\text{eff}} = \frac{z_2}{z_1} = 7$$

## 4. Technische Datenblätter

### 4.1 Getriebemotor 385

Artikel-Abbildung



Verwandte Produkte

#### GETRIEBEMOTOR 11:1 4,5-15V 385ER MOTOR

Artikel-Nr.: 222371 - 62

<b>Untersetzung</b>	11:1
<b>U/min bei 6 V</b>	572
<b>U/min bei 9 V</b>	858
<b>U/min bei 12 V</b>	1145
<b>U/min bei 15 V</b>	1430
<b>Gewicht</b>	146 g

Preis **nur 34,95 CHF**
 Stück in den Warenkorb legen

Abbildung ähnlich! Bitte beachten Sie den verbindlichen Produkttext

Zurück

Verfügbarkeit prüfen

Seite drucken

Produkt empfehlen

Hervorragend geeignet für Industrie- und Modellbau-Anwendungen, bei denen ein kraftvoller Antrieb erforderlich ist. Der Motor ist 5polig, sintergelagert. Die Abtriebswelle des Getriebes ist ebenfalls sintergelagert. Die Motor-Getriebeeinheit ist auf einem 1 mm starken Stahl-Motorträger fertig montiert. Technische Daten Motor: Arbeitsspannung 6 - 15 V/DC · Nennspannung 12 V/DC Konstant · Leerlauf: Drehzahl 11 000 U/min, Strom 0,155 A · Bei max. Effizienz: Drehzahl 9281 U/min, Strom 0,837 A, Drehmoment 0,653 Ncm, 6,21 W · Eff. 61,85%. · Abm. L x Ø (ohne Welle und Anschluss): 70 x 39 mm · Abm. der Welle L x Ø: 15 x 6 mm.

weitere Produktinformationen:

**Datenblatt:**  
 englisch - Ver. 1.0

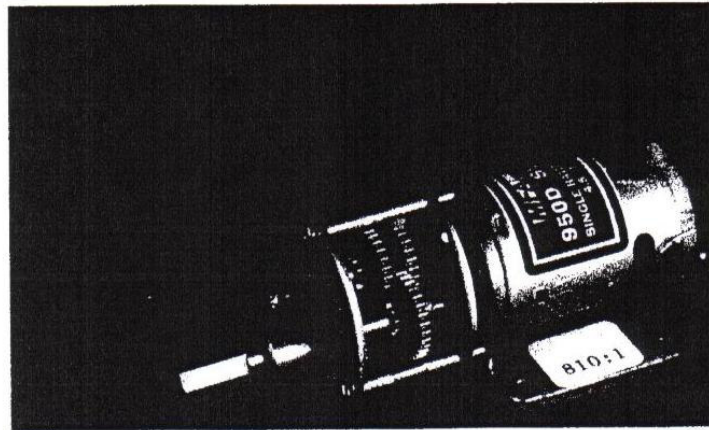
alle Varianten anzeigen

in den Warenkorb legen

Best.-Nr.	Untersetzung	U/min bei 6 V	U/min bei 9 V	U/min bei 12 V	U/min bei 15 V	Gewicht	Preis CHF	Mengenrabatt	Menge
222371-13	11:1	572	858	1145	1430	146 g	34,95		<input type="text"/>
222369-13	2,5:1	2520	3375	5040	6300	146 g	34,95		<input type="text"/>
222370-13	6:1	1050	1575	2100	2625	144 g	34,95		<input type="text"/>
222373-13	50:1	126	189	252	315	156 g	34,95		<input type="text"/>
222374-13	148:1	42	64	85	106	162 g	34,95		<input type="text"/>

alle Varianten anzeigen

in den Warenkorb legen

**MFA** /COMO DRILLS**950D SERIES SINGLE RATIO METAL GEARBOX****(RE 385 MOTOR)**

RATIOS NOW AVAILABLE AS EX-STOCK ITEMS.

950D2.51	(4.5v - 15v)	WITH RE 385 MOTOR. RATIO 2.5:1
950D61	(4.5v - 15v)	WITH RE 385 MOTOR. RATIO 6:1
950D111	(4.5v - 15v)	WITH RE 385 MOTOR. RATIO 11:1
950D501	(4.5v - 15v)	WITH RE 385 MOTOR. RATIO 50:1
950D1481	(4.5v - 15v)	WITH RE 385 MOTOR. RATIO 148:1
950D8101	(4.5v - 15v)	WITH RE 385 MOTOR. RATIO 810:1
950D30001	(4.5v - 15v)	WITH RE 385 MOTOR. RATIO 3000:1

Designed for heavy-duty industrial and model applications this robust unit boasts a powerful high quality, five pole motor with sintered bronze bearings. The all steel gearbox incorporates bronze output bearings, enabling the high torque transfer from the motor to be transmitted through the gearbox. The unit is mounted on a 1mm thick plated steel bracket.

**MOTOR DATA. (RE-385)**

MODEL	VOLTAGE		NO LOAD		AT MAXIMUM EFFICIENCY						STALL TORQUE		
	OPERATING RANGE	NOMINAL	SPEED	CURRENT	SPEED	CURRENT	TORQUE		OUTPUT	EFF	TORQUE		
			R.P.M.	A	R.P.M.	A	oz - in	g - cm	W	%	oz - in	g - cm	
RE - 385	6.0 - 15.0	12v CONSTANT	11000	0.155	9281	0.837			65.3	6.21	61.85		417.6

**REDUCTION TABLE. R.P.M.**

SUPPLY VOLTAGE	4.5v	6.0v	9.0v	12.0v	15.0v
950D2.51	1890	2520	3375	5040	6300
950D61	787	1050	1575	2100	2625
950D111	429	572	858	1145	1430
950D501	94	126	189	252	315
950D1481	32	42	64	85	106
950D8101	5	7	11	15	18
950D30001	1.5	2	3	4	5

WEIGHT	
950D2.51	146g
950D61	144g
950D111	146g
950D501	156g
950D1481	162g
950D8101	164g
950D30001	168g

**TORQUE TABLE (g.cm). (Theoretical rating for motor & gearbox combined).**

	AT MAXIMUM EFFICIENCY		STALL TORQUE	
	6V	12V	6V	12V
RE 385 (2.5)	88	176	516	1032
RE 385 (6:1)	211	423	1239	2478
RE 385 (11:1)	388	776	2271	4543
RE 385 (50:1)	1765	3530	10325	20650
RE 385 (148:1)	5224	10448	30562	61124
RE 385 (810:1)	2938	57186		334530
RE 385 (3000:1)	105900	211800	619500	1239000

**IMPORTANT NOTICE**  
Due to the wide range of applications for this product it is the users responsibility to establish the products suitability for their individual purpose(s).

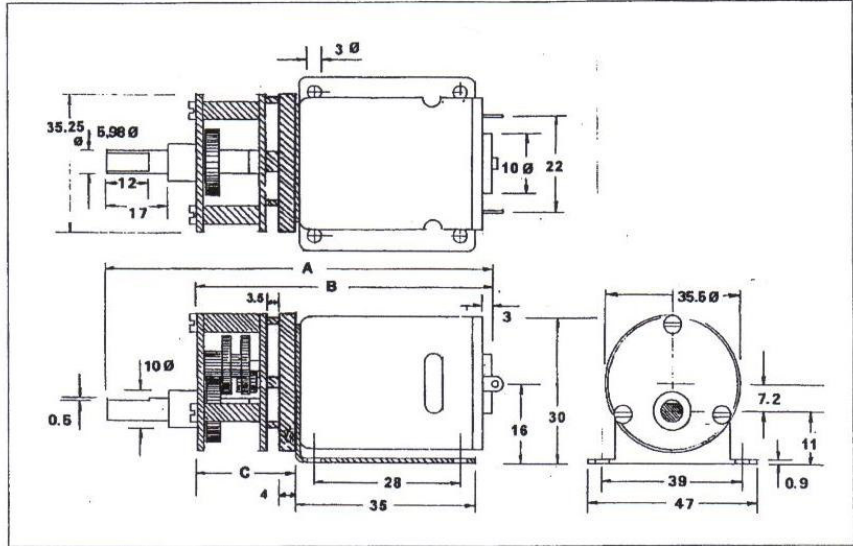
NOTE: To establish Torque Rating in nM divide g.cm by 10,197.0

**MFA** /COMO DRILLS THE MILL, MILL LANE. WORTH. DEAL. KENT. CT14 0PATEL: 01304 612132. FAX: 01304 614696  
E-MAIL: MFA\_COMO\_DRILLS@COMPUSERVE.COM. www.comodrills.com

**MFA/COMO DRILLS**

**950D SERIES SINGLE RATIO METAL GEARBOX (RE 385 MOTOR)**

GEARBOX DIMENSIONS



GEARBOX REF.	A	B	C
950D2.5:1	85	60	19
950D6:1 (6:1)	85	60	19
950D11:1 (11:1)	85	60	19
950D50:1 (50:1)	90	65	24
950D148:1 (148:1)	92	67	26
950D810:1 (810:1)	95	70	29
950D3000:1	102	87	31

FOR ACCESSORIES TO FIT THIS SERIES GEARBOX, REFER TO 919D SERIES PAGE.

Subject to minimum order quantities of 250 units, the following ratios are also available with a six week lead-time. The physical dimensions of these other gearboxes may vary from the data as illustrated above. Details of individual gearboxes are available upon request.

GEARBOX 18:1 WITH 385 MOTOR.  
 GEARBOX 70:1 WITH 385 MOTOR.  
 GEARBOX 100:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 200:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 350:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 500:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 900:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 3000:1 WITH 385 MOTOR

GEARBOX 30:1 WITH 385 MOTOR.  
 GEARBOX 75:1 WITH 385 MOTOR.  
 GEARBOX 120:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 250:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 400:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 600:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 1000:1 WITH 385 MOTOR

GEARBOX 60:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 90:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 180:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 300:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 450:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 700:1 WITH 385 MOTOR  
 GEARBOX 1500:1 WITH 385 MOTOR

**MFA/COMO DRILLS THE MILL, MILL LANE. WORTH. DEAL. KENT. CT14 OPA**

TEL: 01304 612132.

FAX: 01304 614696

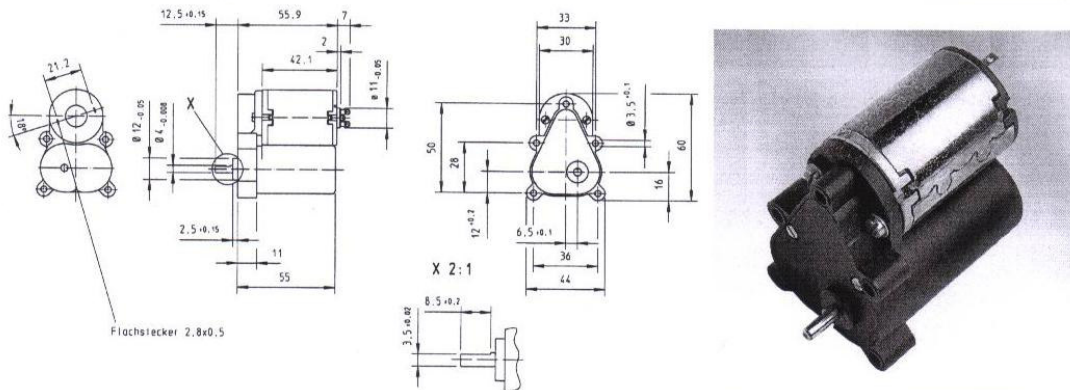
E-MAIL: MFA\_COMO\_DRILLS@COMPUSERVE.COM. www.comodrills.com

THE ABOVE FIGURES ARE A GUIDE ONLY AND DO NOT FORM ANY CONTRACTUAL OBLIGATION ON THE PART OF MFA/COMO DRILLS



## 4.2 DC-Kleingetriebemotor

## DC-Kleingetriebemotor Plattform 1.61.042.



Der abgebildete Getriebemotor ist stellvertretend für die Plattform.

Plattform 1.61.042.		Nenn- dreh- moment	Nenn- dreh- zahl	Nenn- strom- aufnahme	Leerlauf- dreh- zahl	Anschluss- widerstand	Über- setzungs- verhältnis	Stufen
		$M_N$ mNm	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$I_N$ mA	$n_o$ min <sup>-1</sup>	R Ω	i :1	-
12 V	321	150	150,0	540	218,0	9,0	22,5	3
	322	300	64,0	520	88,0	9,0	55,5	4
	323	600	27,0	460	36,0	9,0	137,0	5
	324	600	12,5	280	14,5	9,0	338,0	6
	325	600	5,5	200	5,8	9,0	834,0	7
	326	600	2,3	160	2,4	9,0	2.056,0	8
	327	600	0,95	150	1,0	9,0	5.070,0	9
24 V	341	150	150,0	270	218,0	35,0	22,5	3
	342	300	64,0	260	88,0	35,0	55,5	4
	343	600	27,0	230	36,0	35,0	137,0	5
	344	600	12,5	140	14,5	35,0	338,0	6
	345	600	5,5	100	5,8	35,0	834,0	7
	346	600	2,3	80	2,4	35,0	2.056,0	8
	347	600	0,95	75	1,0	35,0	5.070,0	9

Standardtypen ab Lager ohne Mindestbestellmenge erhältlich.

Standardartikel, die auf Anfrage gefertigt werden, aber nicht ab Lager lieferbar sind.

Kundenspezifische Ausführungen auf Anfrage.

## AUFBAU:

- eingebauter DC-Kleinmotor mit Permanentmagneten
- Kommutierung durch Kohlebürsten
- Kollektor 7-teilig
- Grundentstörung serienmäßig (siehe CE-Kennzeichnung)
- Stirnradgetriebe mit Zahnrädern aus hochwertigem Kunststoff
- Anschlüsse als Flachstecker 2,8 x 0,5
- Gewicht 180 g

max. zulässige Radiallast \_\_\_\_\_ 60 N  
(10 mm ab Anschraubfläche)  
max. zulässige Axiallast \_\_\_\_\_ 20 N  
Axialspiel: \_\_\_\_\_ 0,05 - 0,6 mm  
zulässiger Temperaturbereich \_\_\_\_\_ -20 °C/+60 °C

## Beispiele für kundenspezifische Ausführungen:

- Kombination mit Motor 1.13.021.3xx
- Übersetzungsbereich: bis 5.000 : 1
- Belastbarkeit: Grenzdrehmoment bis 1.000 mNm
- Abtriebswelle:  
Wellengeometrie nach Kundenvorgabe
- erweiterter Temperaturbereich: -30 °C/+85 °C
- Schutzklasse: IP44
- Add-ons:  
Encoder  
Litzen und Stecker  
Abtriebskörper (z. B. Zahnrad)

www.buehlermotor.de

## 5. Schlusswort / Kritik

Die Bearbeitung des Projektes „Leiternantrieb“ als Case Study zum Maschinentechniker TS war sehr interessant und lehrreich. Da wir aus einer anderen Maschinenbranche kommen, war dies für uns Neuland. Wir nahmen die Aufgabe als Herausforderung an, um das Projekt zu Ende zu führen. Es war jedoch nicht gerade leicht Lieferant zu finden, welche unseren Bedürfnissen entsprechen konnten.

Die erworbenen Erkenntnisse sind für uns jedoch sehr wertvoll. Wir hoffen, dass wir die uns angeworbenen Erkenntnisse und Erfahrungen in Zukunft wieder gebrauchen können.

Allen Personen und Firmen, die uns während der Case Study unterstützten, Danken wir herzlich.

## 6. Anhang

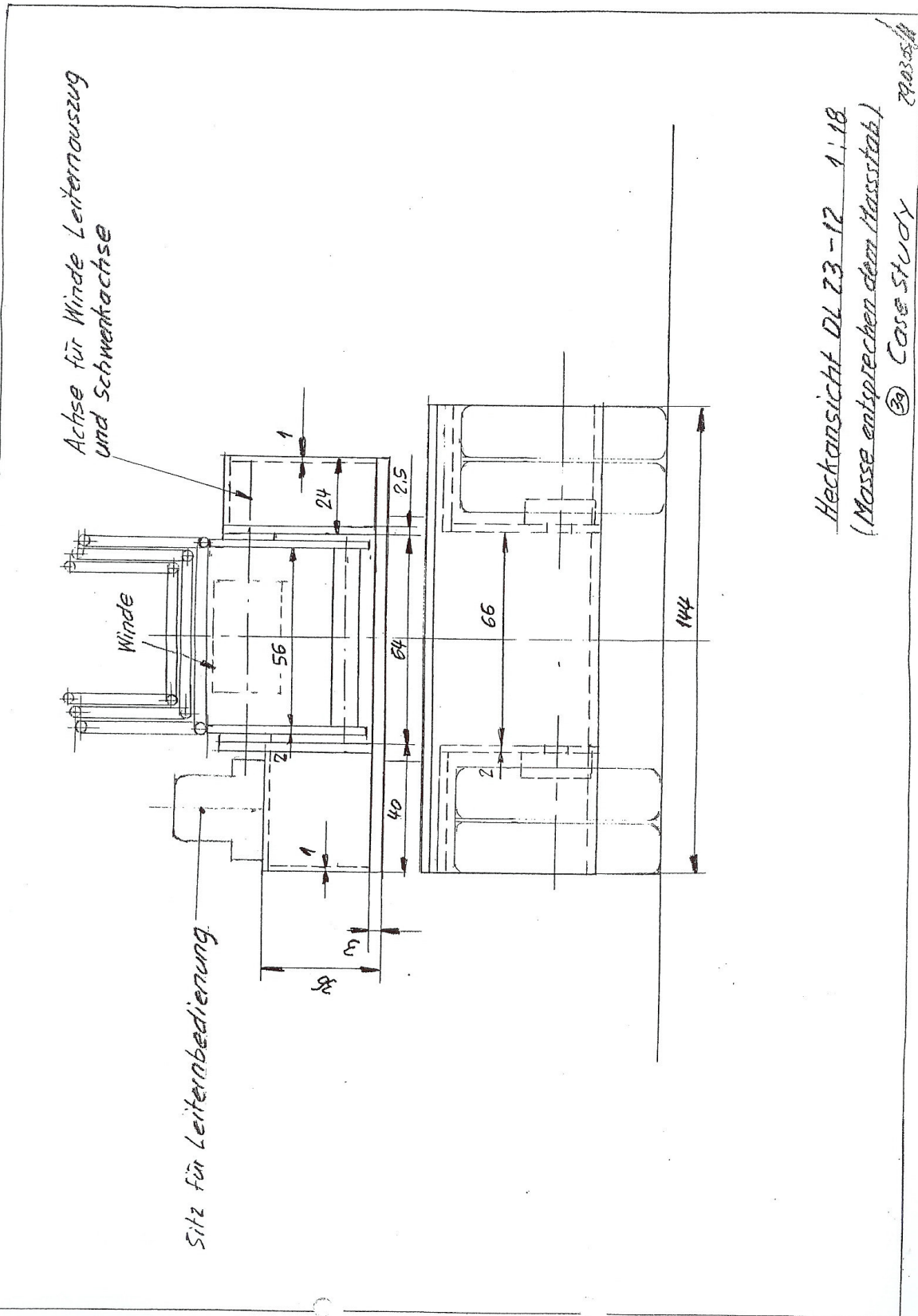
Siehe Seite 19bis 20

## 7. Quellenverweis

Alfred Böge, Technische Mechanik  
Roloff / Matek, Maschinenelemente  
SKF-Katalog, Lagertechnik  
Conrad Elektronik, Getriebemotoren MFA  
Bühlermotor Deutschland  
Diverse Internetseiten

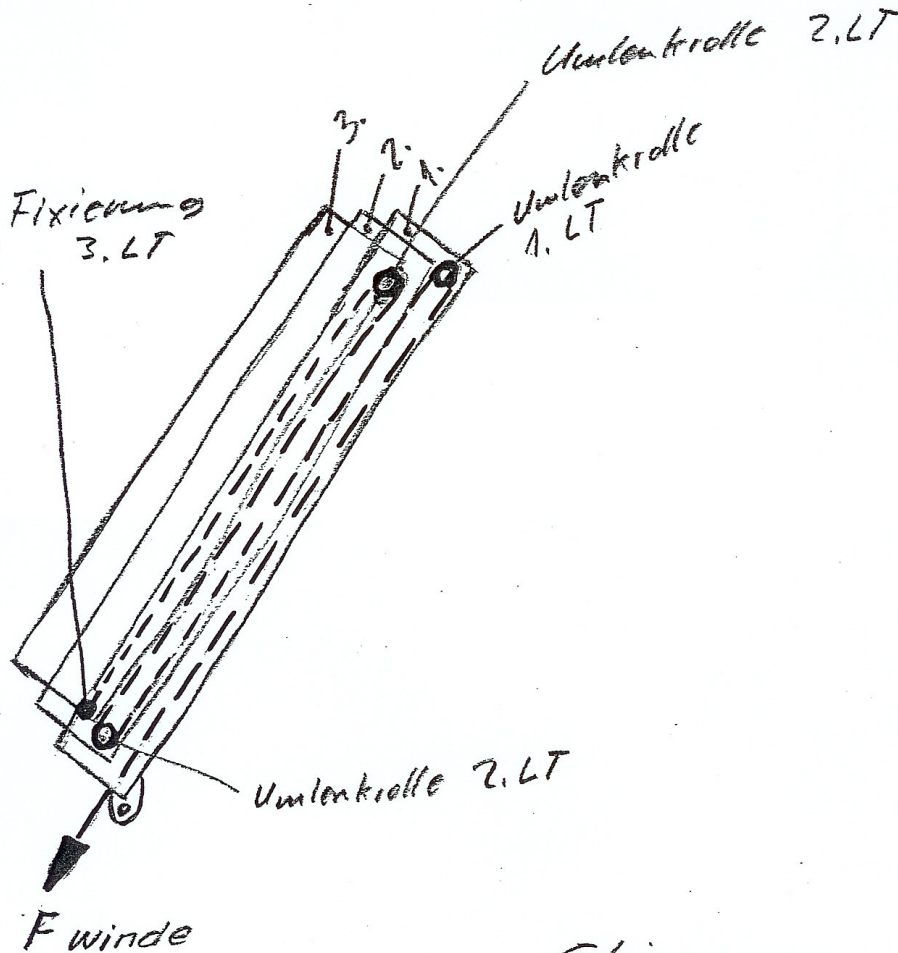
Bern, 21. September 2005





Heckansicht DL 23-12 1:18  
(Masse entsprechen dem Massstab)  
② Case Study 29.03.2018

Antriebstechnik.  
Aufgabe 3, Drehleiter



Skizze zu  
Seilanordnung  
für Leiterauszug  
(3b) Case Study

31.03.05

Collection Shop    Produktinformation    Neuheiten    Hilfe    Login    Suche:

**Produktinformation**

**Flugmodelle**  
**Schiffsmodelle**  
**Automodelle**  
 Verbrenner Autos  
 Elektro-Autos  
 Motorräder  
 Autos mit RC-Anlagen  
 Bau-u. Nutzfahrzeuge  
 Baufahrzeuge  
 Ersatzteile

**Zubehör**  
**RC-Bereich**  
**Stromquellen**  
**Ladegeräte**  
**Elektromotoren**  
**Verbrennungsmotoren**

**WP FEUERWEHRAUTO**  
**Best.-Nr. 5068 EUR 119.00\***  
 \* unverbind. Preisempfehlung inkl. MwSt.

**Diesen Artikel zur Merkliste hinzufügen**  
**Diese Seite ausdrucken**

**Inhalt Packung**  
 Komplett montiertes Fertigmodell mit eingebauter Fernsteuerung, integriertem, elektronischem Fahrtregler, bemalter Karosserie, wiederaufladbarem 7,2V-Fahrakku, 220V-Steckerlader, 9V-Senderbatterie, Bedienungsanleitung.

**RC-Funktion**  
 Vorwärts  
 Vorwärts rechts/links  
 Stop  
 Rückwärts  
 Rückwärts rechts/links  
 Aus- und Einfahren der Leiter  
 Leiter heben/senken  
 Wasserpumpe ein/aus  
 Signalhorn

**Technische Daten**  
 Länge ca. 680 mm  
 Breite ca. 165 mm  
 Höhe ca. 220 mm

**Produktinformation**  
 Hervorragend detailliertes Feuerwehrauto mit Sound und Lichteffekten im Maßstab 1:18. Über die Knüppelfunktionen der Fernsteueranlage wird die Vor- und Rückwärtsfahrt, die Lenkfunktion sowie das Heben und Senken der Feuerleiter gesteuert. Durch Umschalten am Sender wird das Tastenfeld aktiviert. Über Drucktasten kann das Ein- und Ausfahren der Leiter, das Signalhorn und die Pumpe des Löschmonitors im Korb der Feuerleiter betätigt werden. Der Wassertank für die Pumpe ist im Korb der Leiter integriert. Bei der Vorwärtsfahrt des Feuerwehrautos leuchten die Frontscheinwerfer, blinkt das Rotlicht auf dem Dach des Führerhauses und ertönt eine Sirene. Bei der Rückwärtsfahrt blinkt die Warnblinkanlage in den Rücklichtern und es ertönt ein Warnsignal. Am

<http://shop.graupner.de/webuerp/servlet/AI?ARTN=5068>

26.09.2005

Heck des Feuerwehrautos ist ein von Hand zu bedienender Abschlepphaken angebracht. Die rechts und links am Fahrzeug angebrachten Stützen könnenebenfalls von Hand ausgezogen werden.

Gewicht ca. 3000 g  
Maßstab 1:18

AGB Impressum

© 2005 update Solutions AG, Kulmbach

<http://shop.graupner.de/webuERP/servlet/AI?ARTN=5068>

26.09.2005