



GASERZEUGUNG AUS HOLZ

Geschichte der Holzvergasung

3

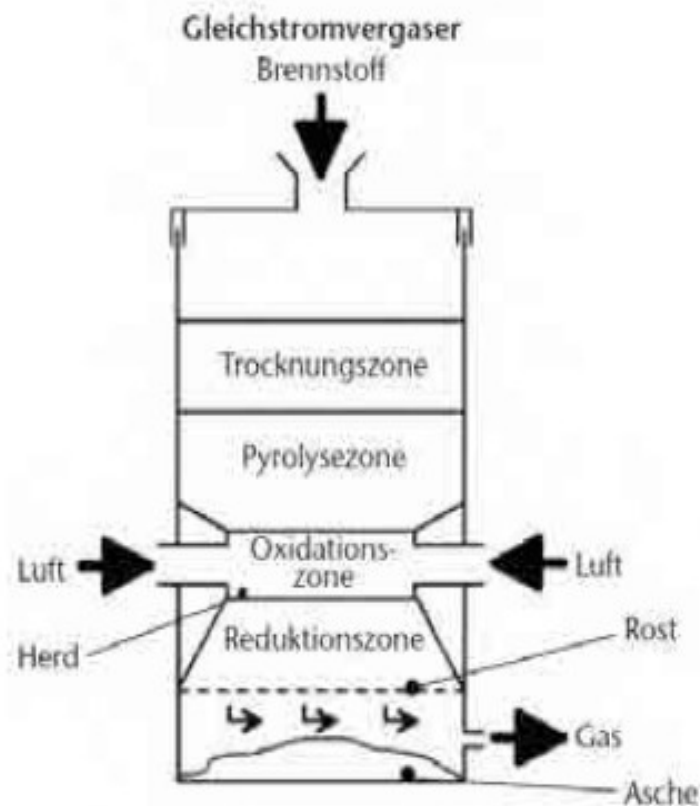
- ❑ 1839 erster Holzvergaser von Karl Bischof (**Gegenstrom**)
- ❑ 1880 industrielle Verwendung der Vergaser, wurden später durch Dampfmaschinen ersetzt
- ❑ 1900 mobile Vergaser auf Last- und Personenwagen
- ❑ 1918 Entwicklung **Gleichstromverfahren** durch G. Imbert und J. Pintsch
- ❑ Durchbruch der Holzgastechnik im 2. WK



Festbettvergaser

Gleichstrom

10



□ Vorteile

- + **Gute Gasqualität**
- + **Einfaches Konstruktionsprinzip**
- + **Geringer Teergehalt im Rohgas** (100 – 1.000mg/m³)
- + **Weniger Kondensat in der Gasreinigung**

□ Nachteile

- **Geringere Brennstoffvariabilität** bezogen auf Wassergehalt und Stückigkeit
- **Hohe Temperatur des Produktgases**

Vergasung von Holz

4

- Bei der Vergasung findet eine unterstöchiometrische Oxidation von Biomasse/Kohle statt
- Dabei entstehen brennbare Gase aus CO , H_2 und in geringen Mengen CH_4 .
- Weiter befinden sich unverbrannte flüchtige KW im Holzgas (z.B. Teer)

4 Phasen der Holzvergasung

5

Trocknung

- Verdampfen des im Holz enthaltenem Wassers

Pyrolyse

- Zersetzung des Holzes

Oxidation

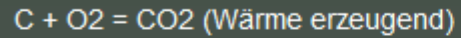
- Oxidation von C und H zur Deckung des Wärmebedarfs der endothermen Teilprozesse der Holzvergasung

Reduktion

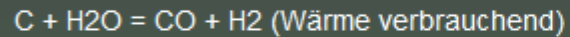
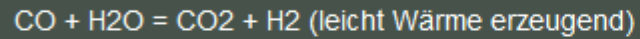
- Reduktion von CO_2 und H_2O , eigentliche Holzgasentstehung

In der Sprache des Chemikers lässt sich der Vorgang folgendermassen ausdrücken:

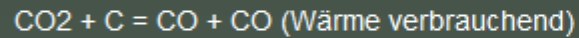
Oxidation



Wasserstoffbildung



Reduktion



Die Zusammensetzung des Gases ist durchschnittlich wie folgt:

Kohlenmonoxid CO 23%

Wasserstoff H₂ 18%

Methan CH₄ 2-4%

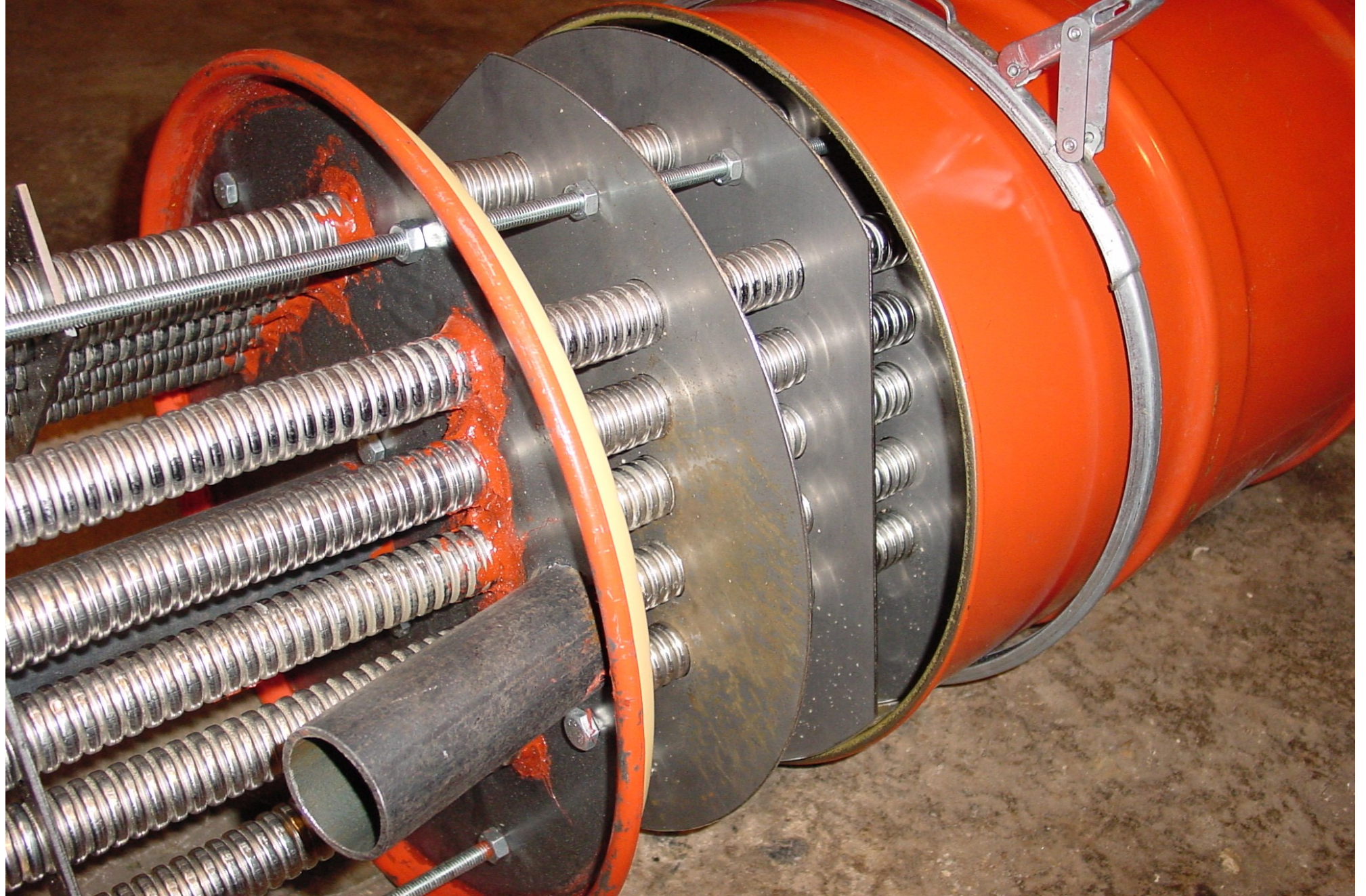
Kohlendioxid CO₂ 10%

Stickstoff N₂ 47%















VLF
Verkaufsgesellschaft von Bielefeld
Telefon 031 22 06 81
Geschäftsbereich:
Landmaschinen
Verkaufs- und Servicestellen in:
Bielefeld: 051 57 95 22
Hilfshaus: 053 0312 15
Paderborn: 052 83 23 61
Dey Zimmern: 053 81 18 01
Delsberg: 056 33 48 31
Fulda: 033 71 18 31

V A kWh Hz cos φ °C min

max. **398** L1
act. L2
min. L3

LMD 500 A

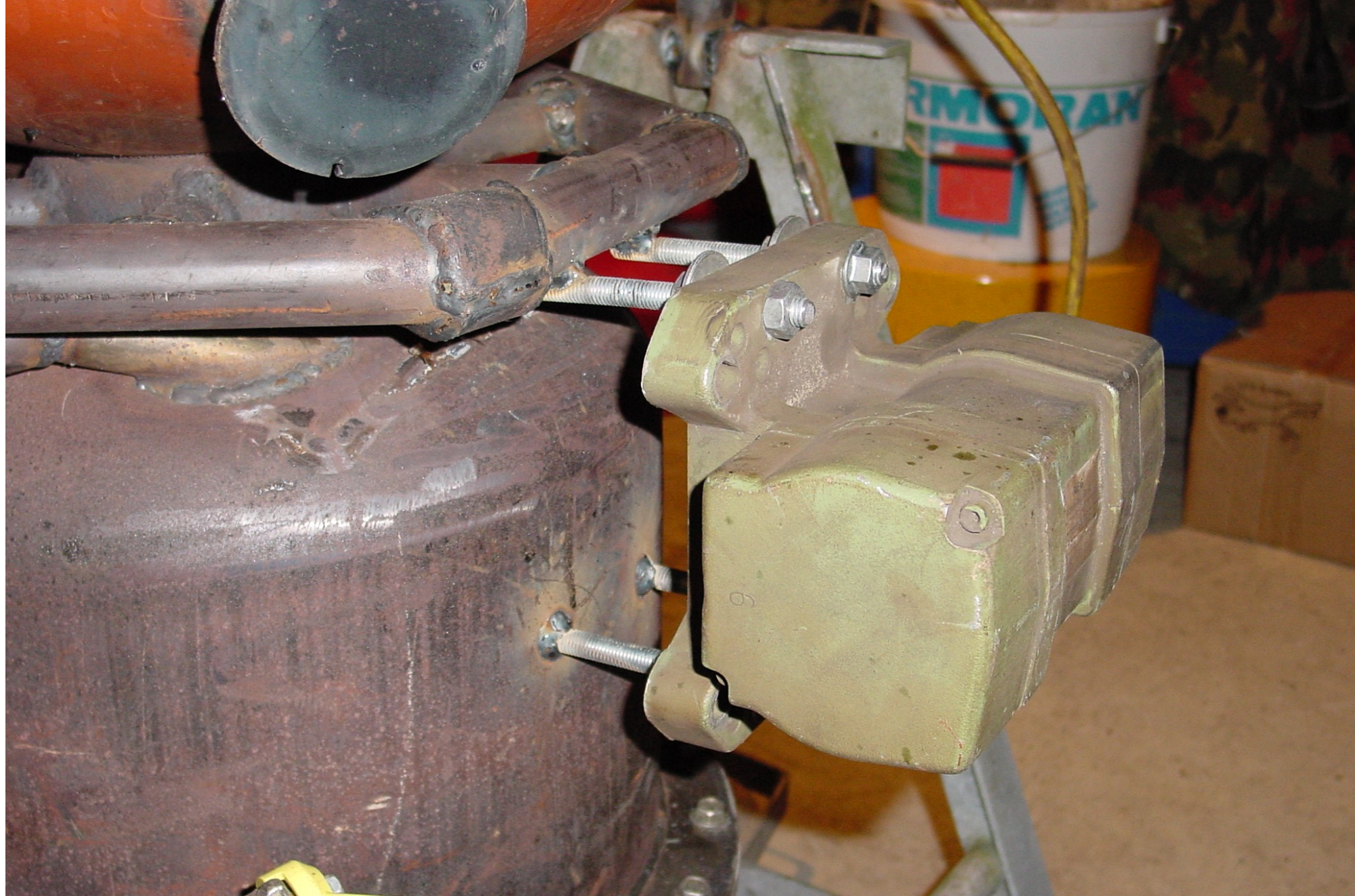
STOP

←	→	↺	↻	ON/OFF	▲
0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11

STOP

▲

▼













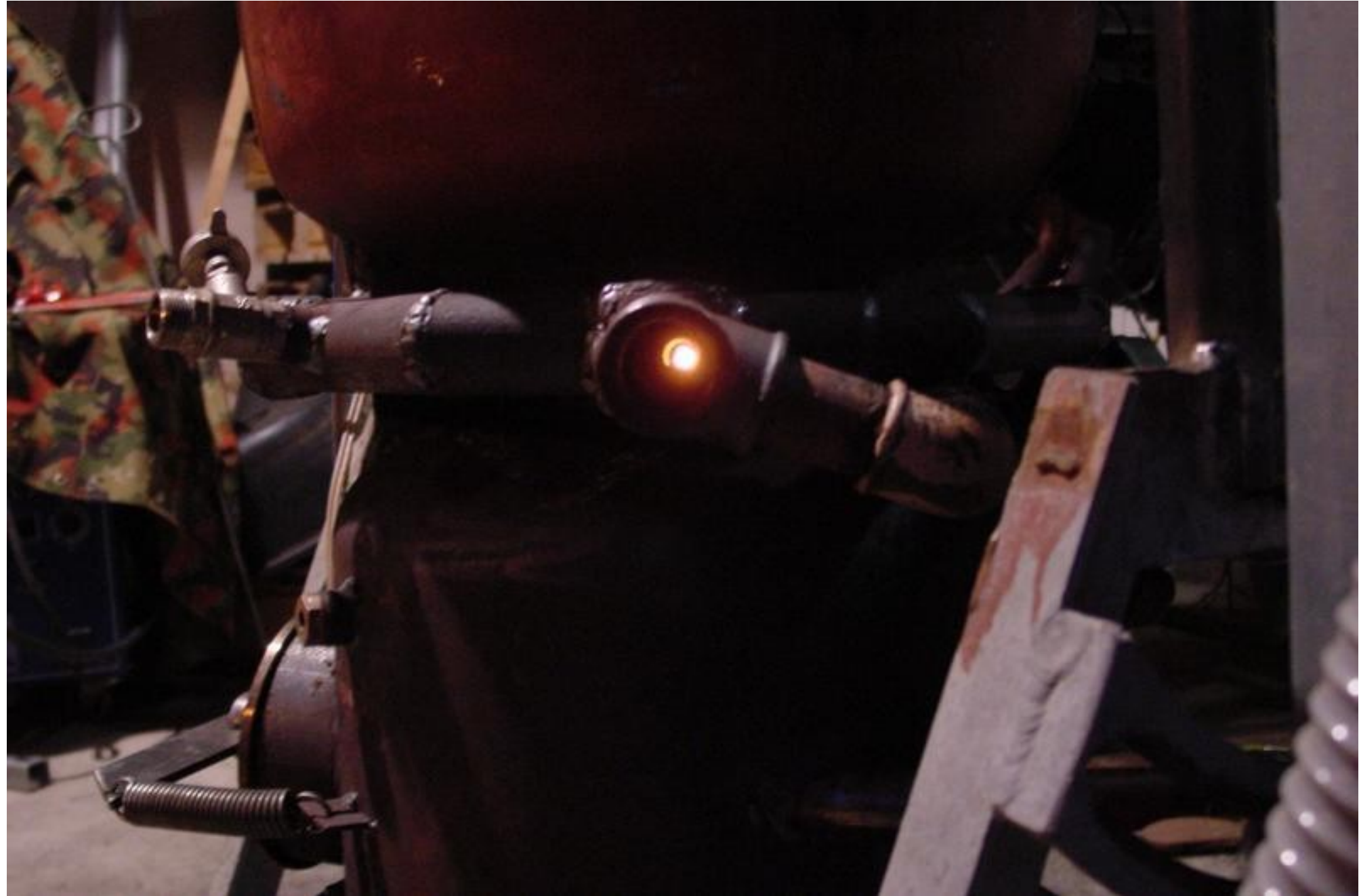














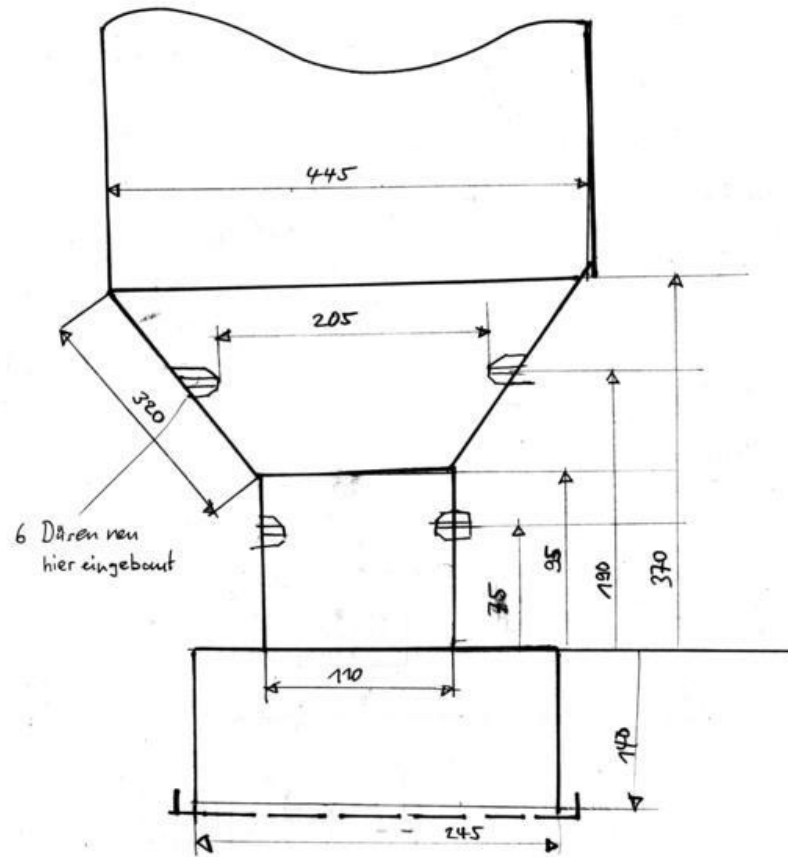






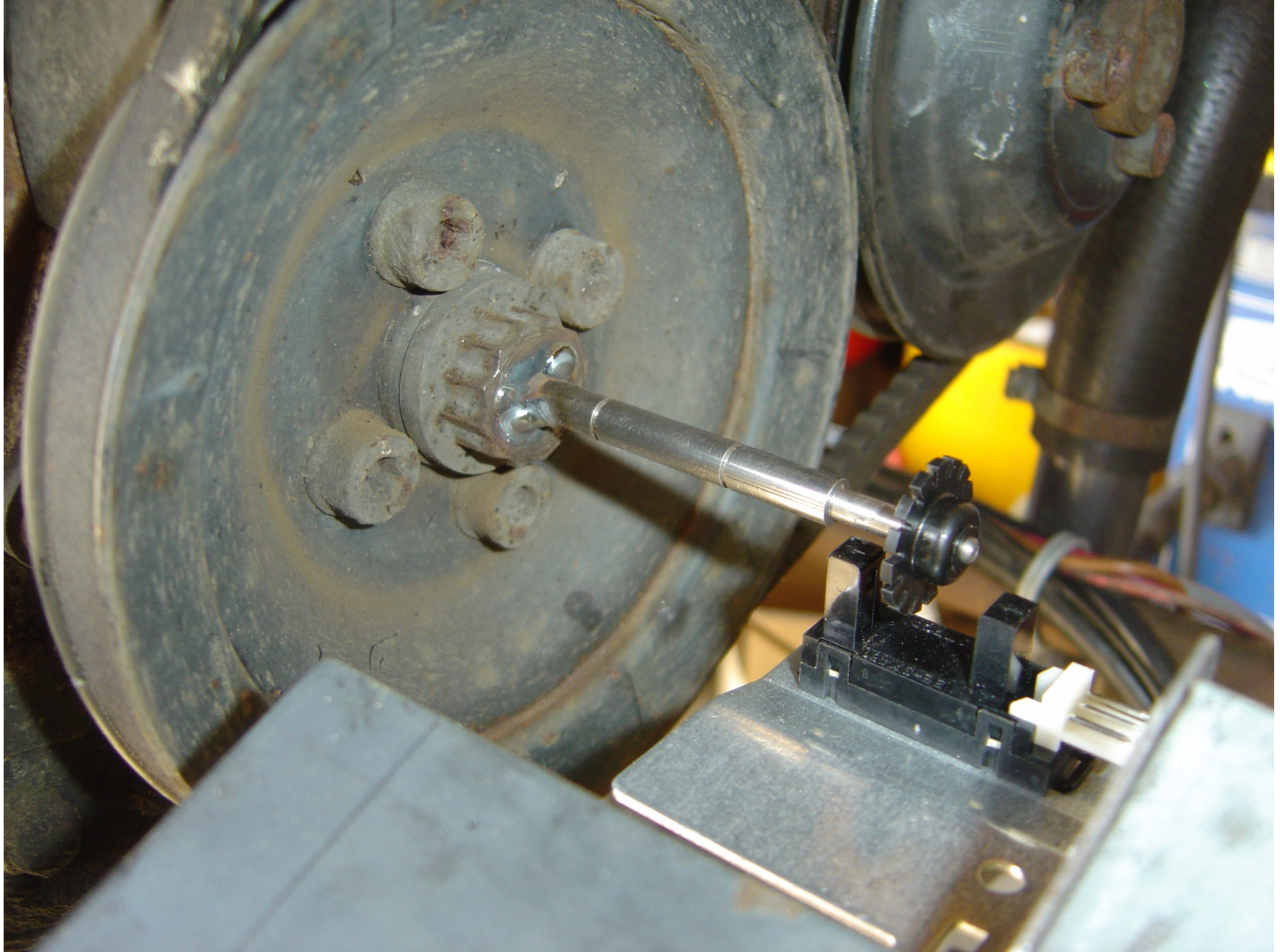
Masse obere Düsen montiert am

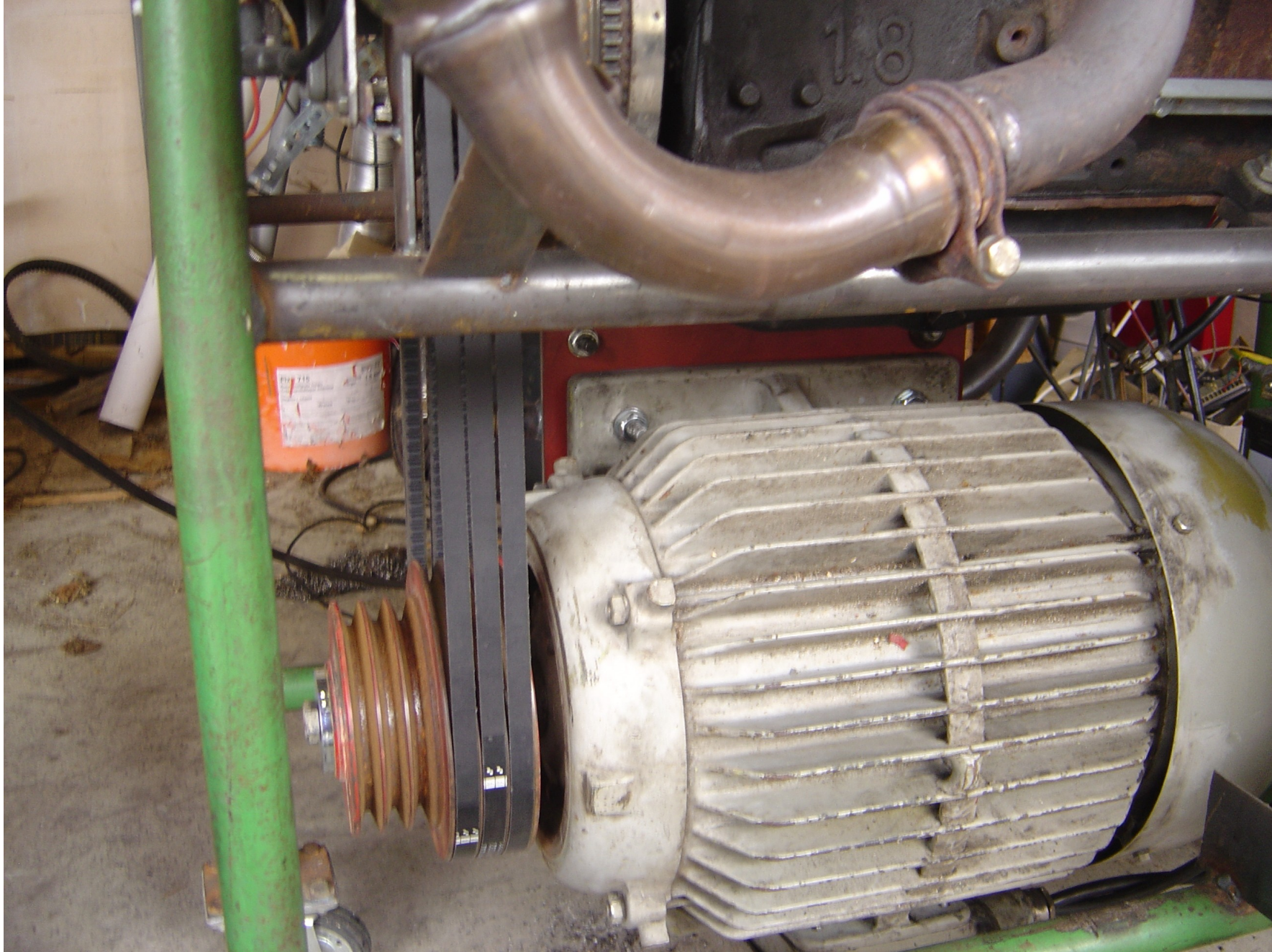
1. 4. 2010

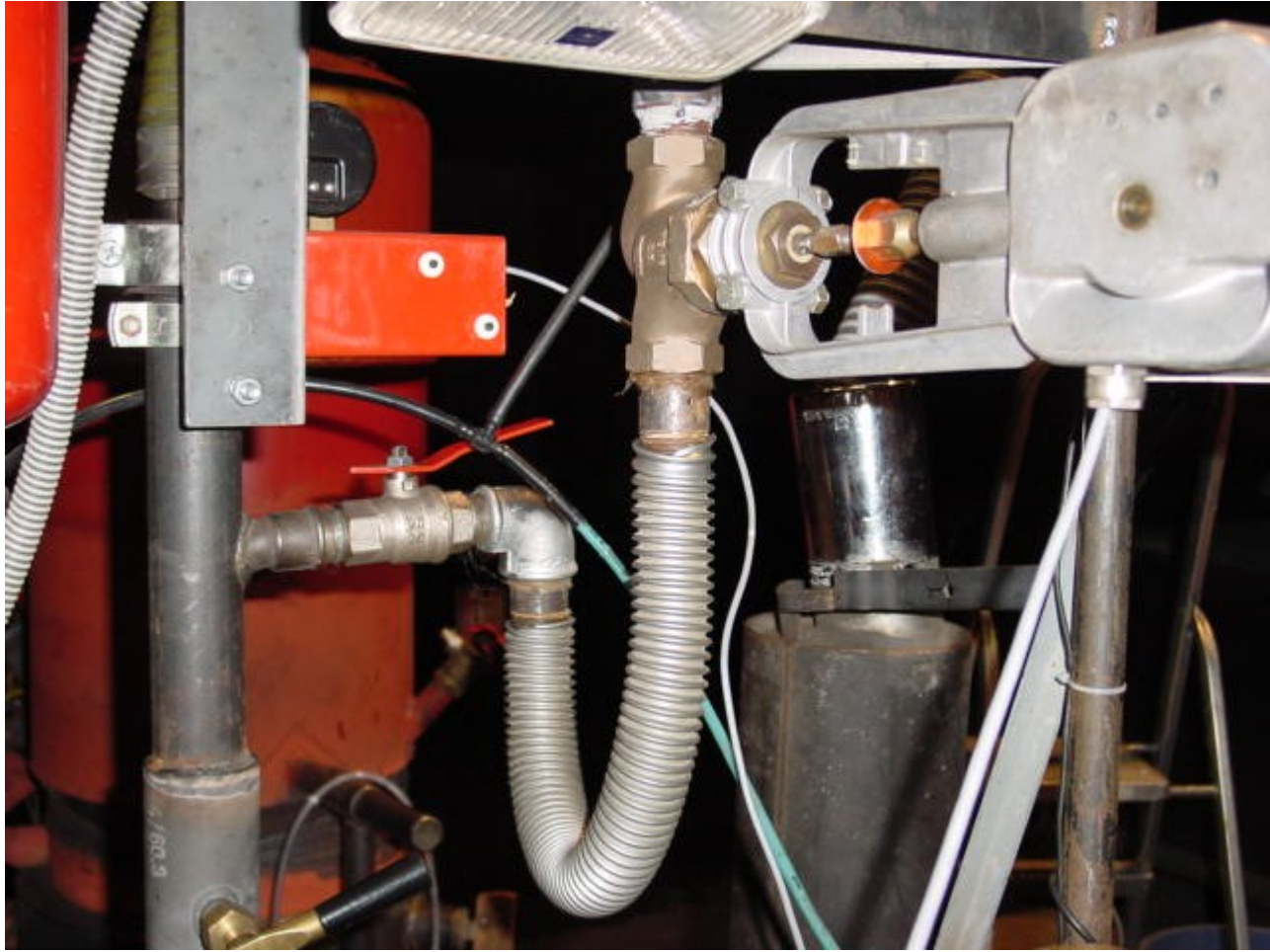














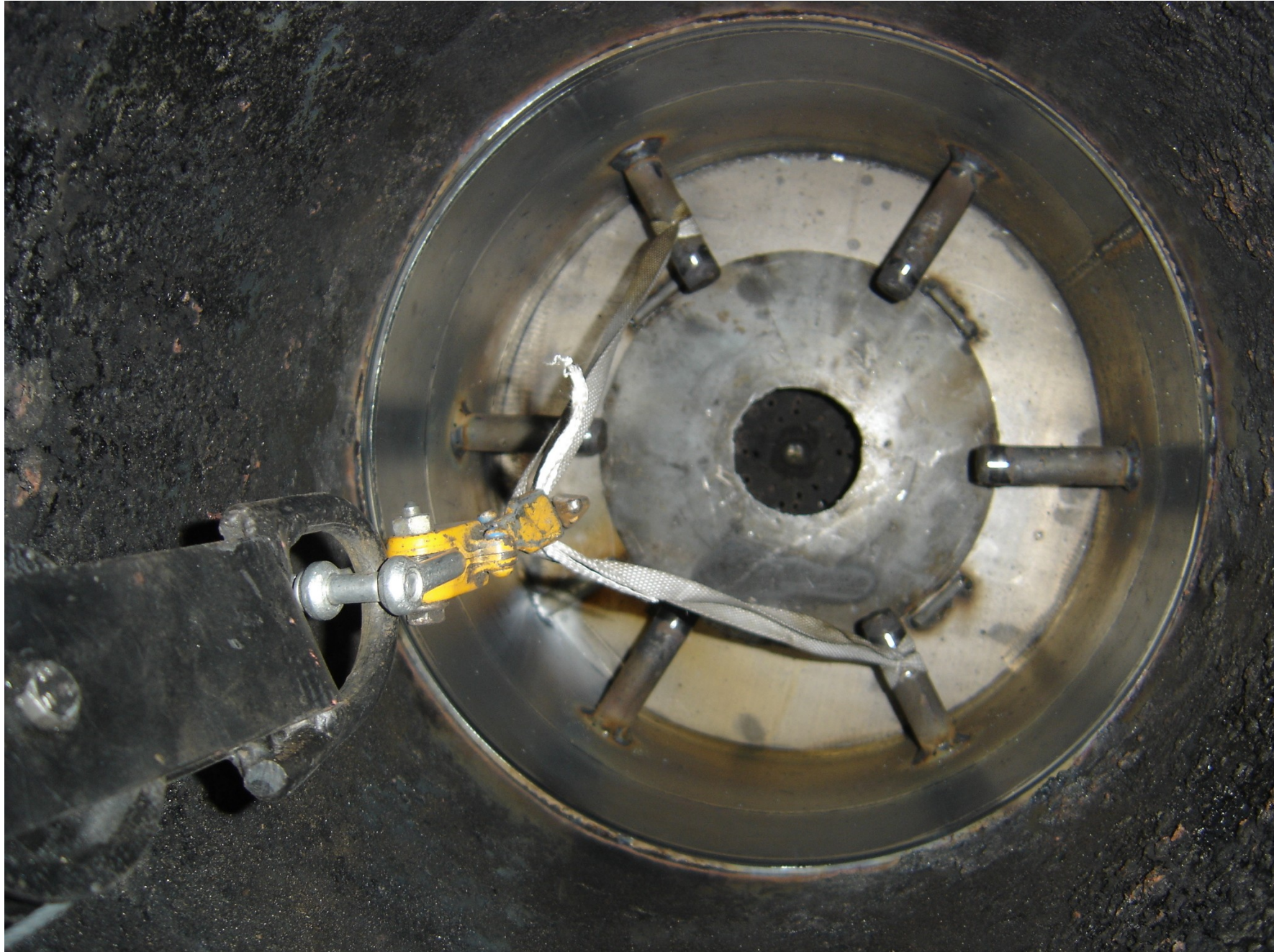






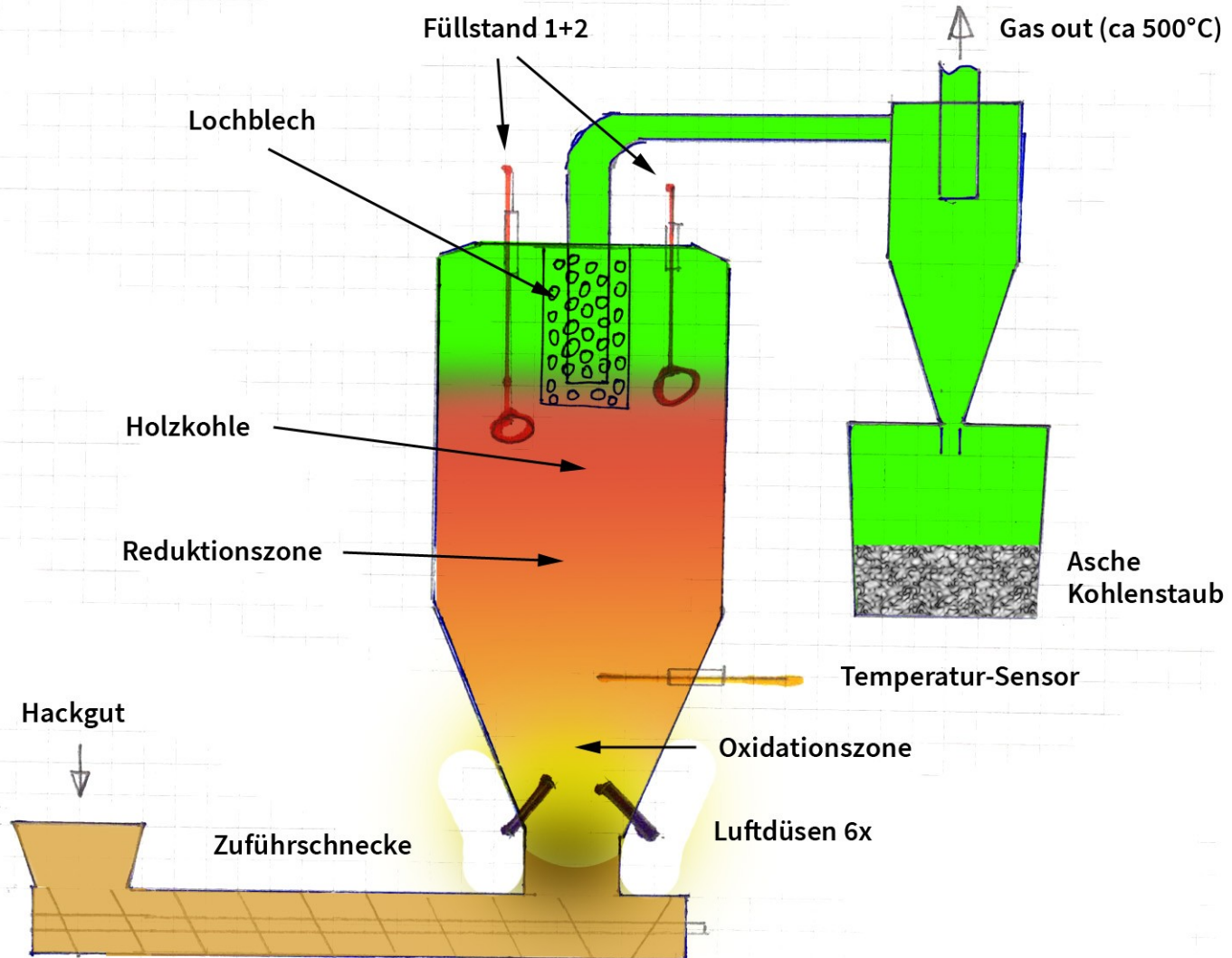


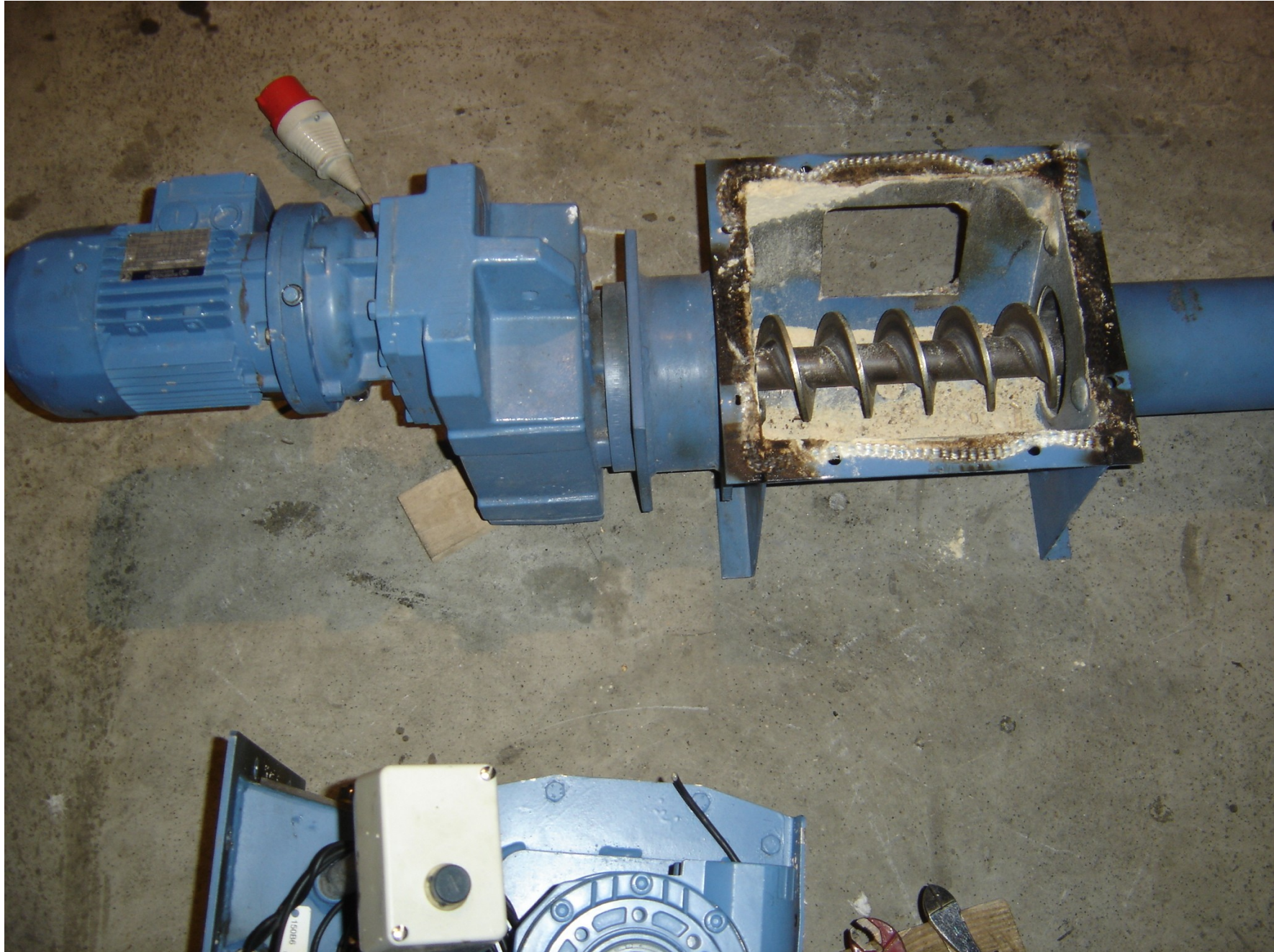
























V A kW kvar Hz cos ϕ % kWh remote

max. • ind. cap. min. 9.1 L1 L2 L3

UMG 500 A

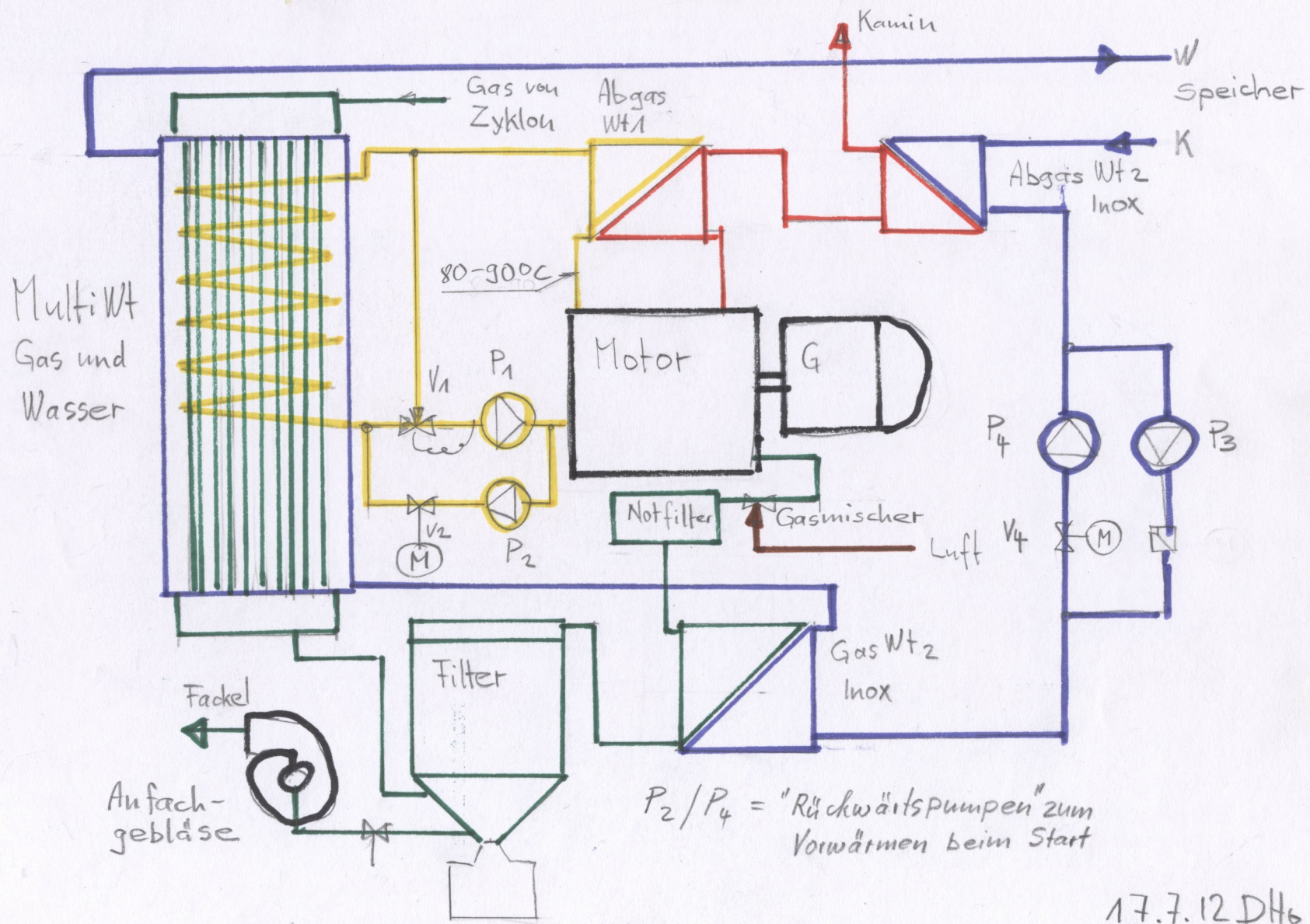
DISPLAY PROGRAM

L1	L2	L3	Summe Σ sum	max.	\triangle +
P	Q	cos ϕ	W	0.20mA	\square
U	I	I	Harmon. %	min.	\triangle -

Janitza electronic

UNIVERSAL MEASURING DEVICE

Prinzip Hydraulik + Gase Hacksnitzel BHKW Variante 2



17.7.12 DH6











ABBI
HG30









22.30 °C

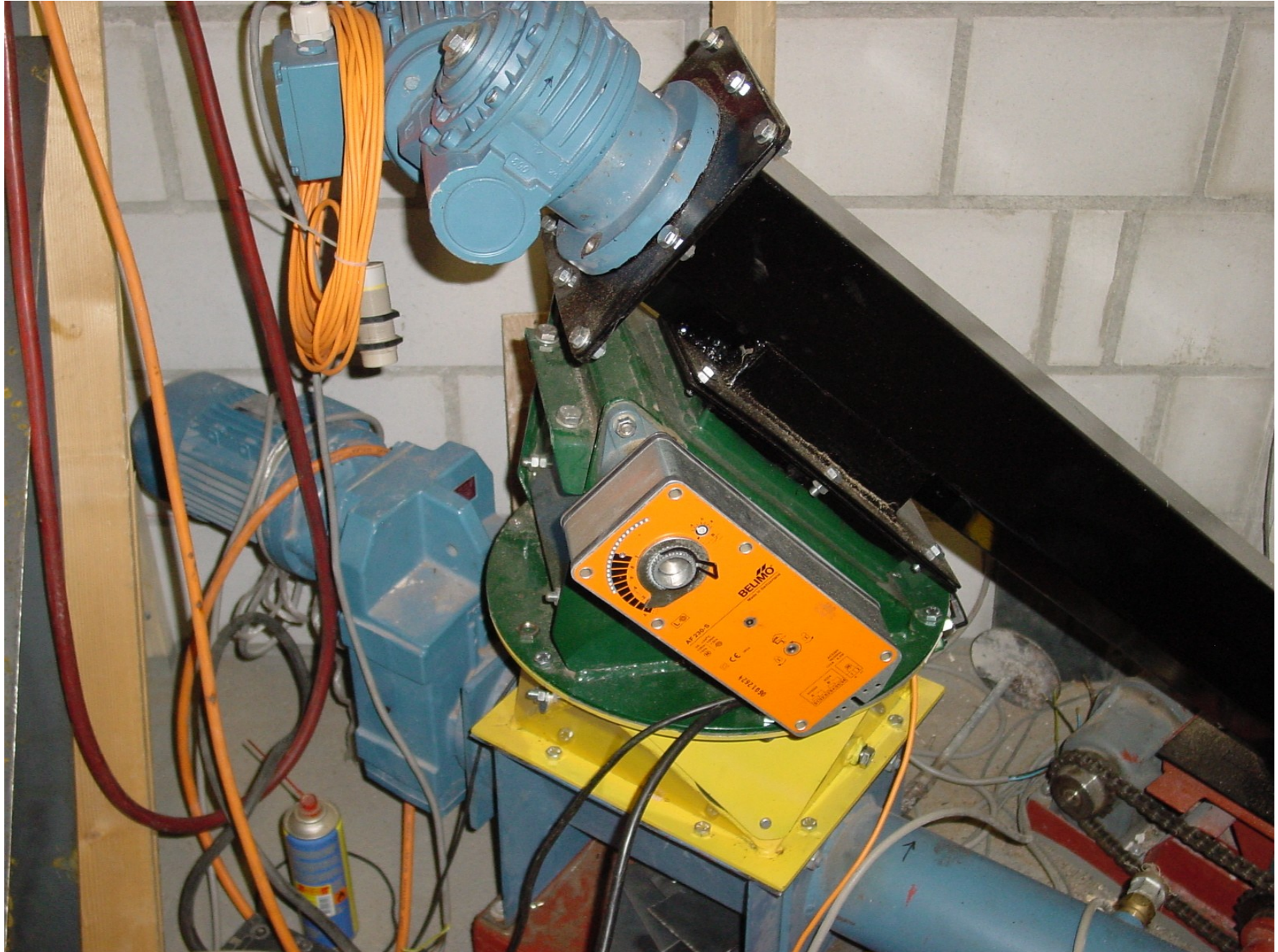
TEMPERATURE °C

ACTUAL 95%
LOW BATT.

HUMIDITY % R.H.



MIO★STAR

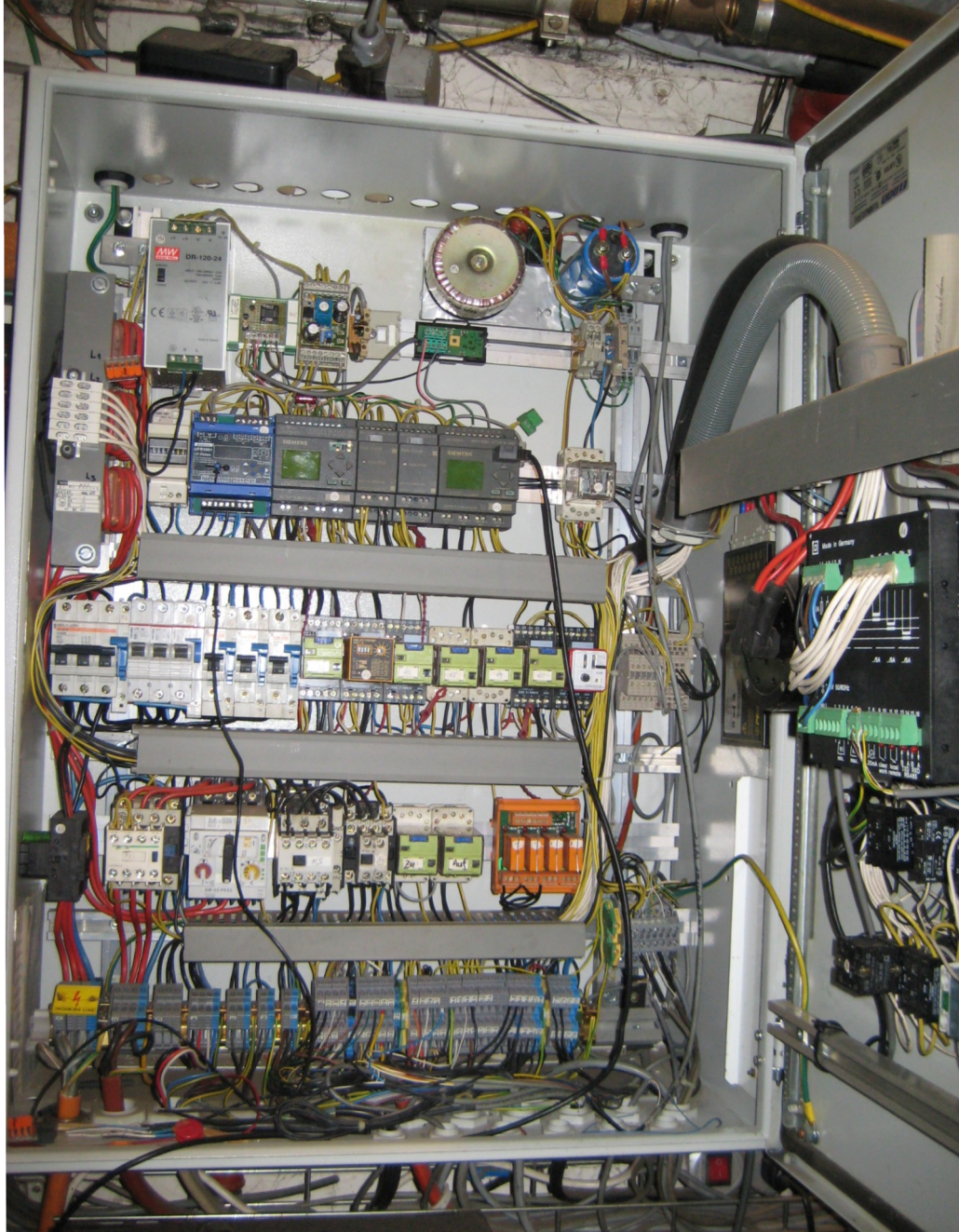


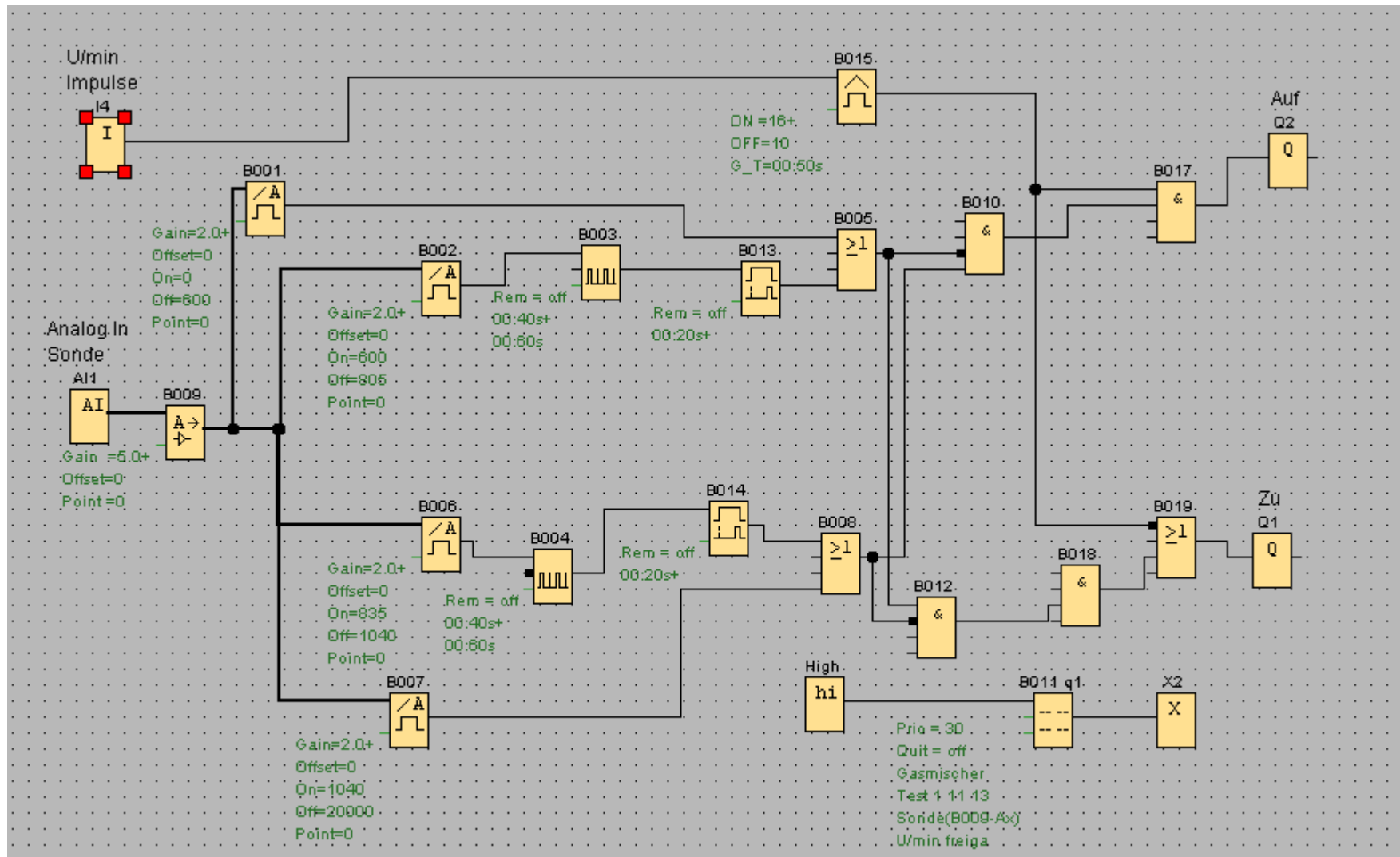
Control panel components including three digital displays on the left, a central digital display unit labeled "UMQ 500 A" with a keypad and function buttons, and a square analog ammeter on the right with a yellow scale and the letter "A" at the bottom.

Emergency stop and status controls consisting of two rows of buttons. The top row has five buttons: blue, orange, green, silver, and red. The bottom row has a black selector switch, a red button, a green button, a red button, and a large red button with a yellow background labeled "NOT".

Internal electrical control cabinet containing a white "ALU-START 46" unit with a digital display, a terminal block, and a complex arrangement of electrical wiring and components.









Kunde : _____

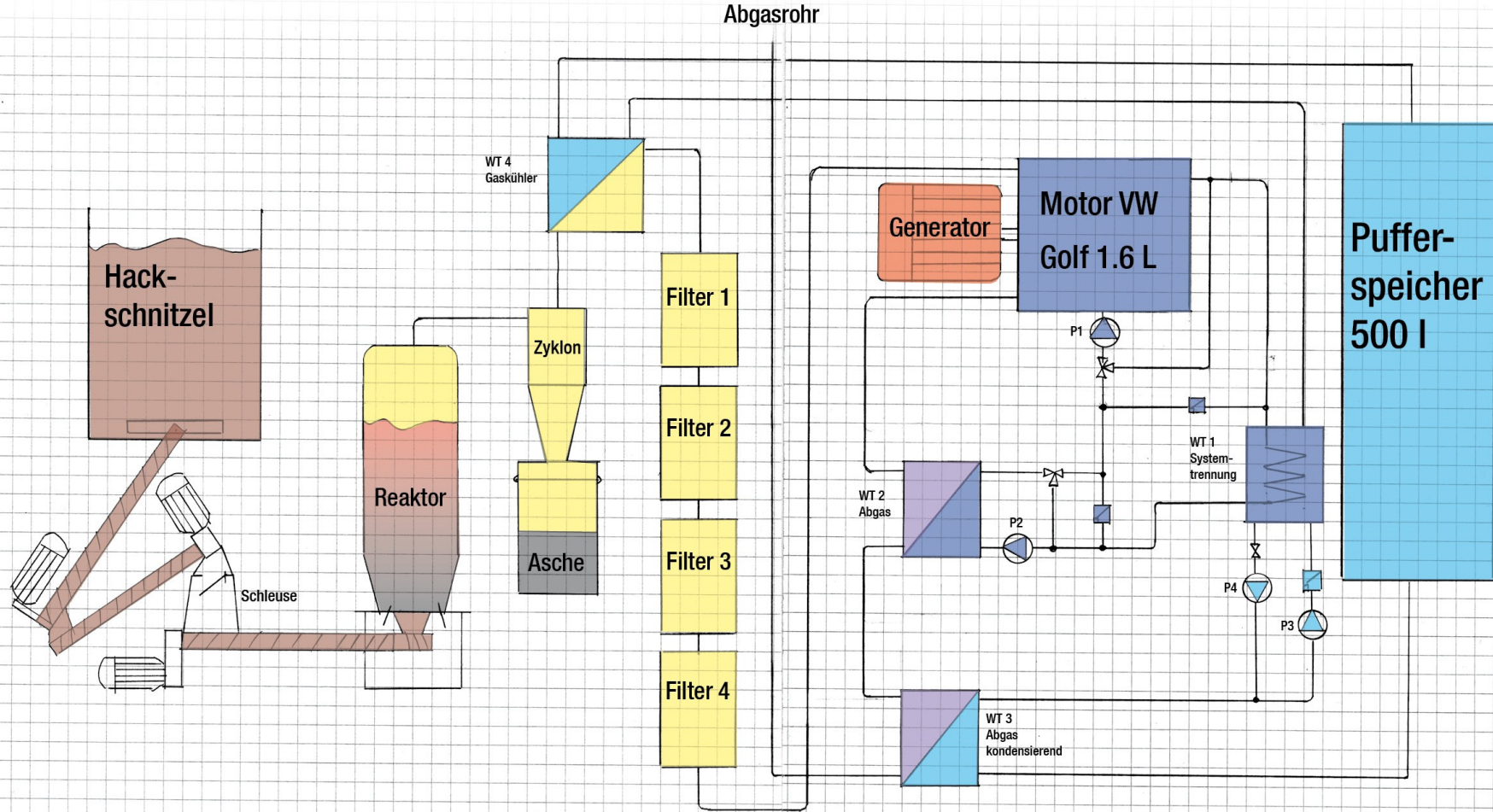
* M R U N O U A H 8 *
* 279 138 *

21.12.2013 16:29

Pellets 20.3 %
BImSchV

T-Gas	56.6	°C
T-Luft	12.2	°C
O ₂	1.2	%
CO ₂	19.1	%
Verluste	1.7	%
CO	OFF	mg/13%
CO	OFF	mg/m ³
CO	OFF	mg/MJ
Lambda	1.06	
Zug	12.20	nPa
NO	284	mg/13%
NO _x	457	mg/13%
NO _x	284	mg/MJ
T-Kess.:	65	°C

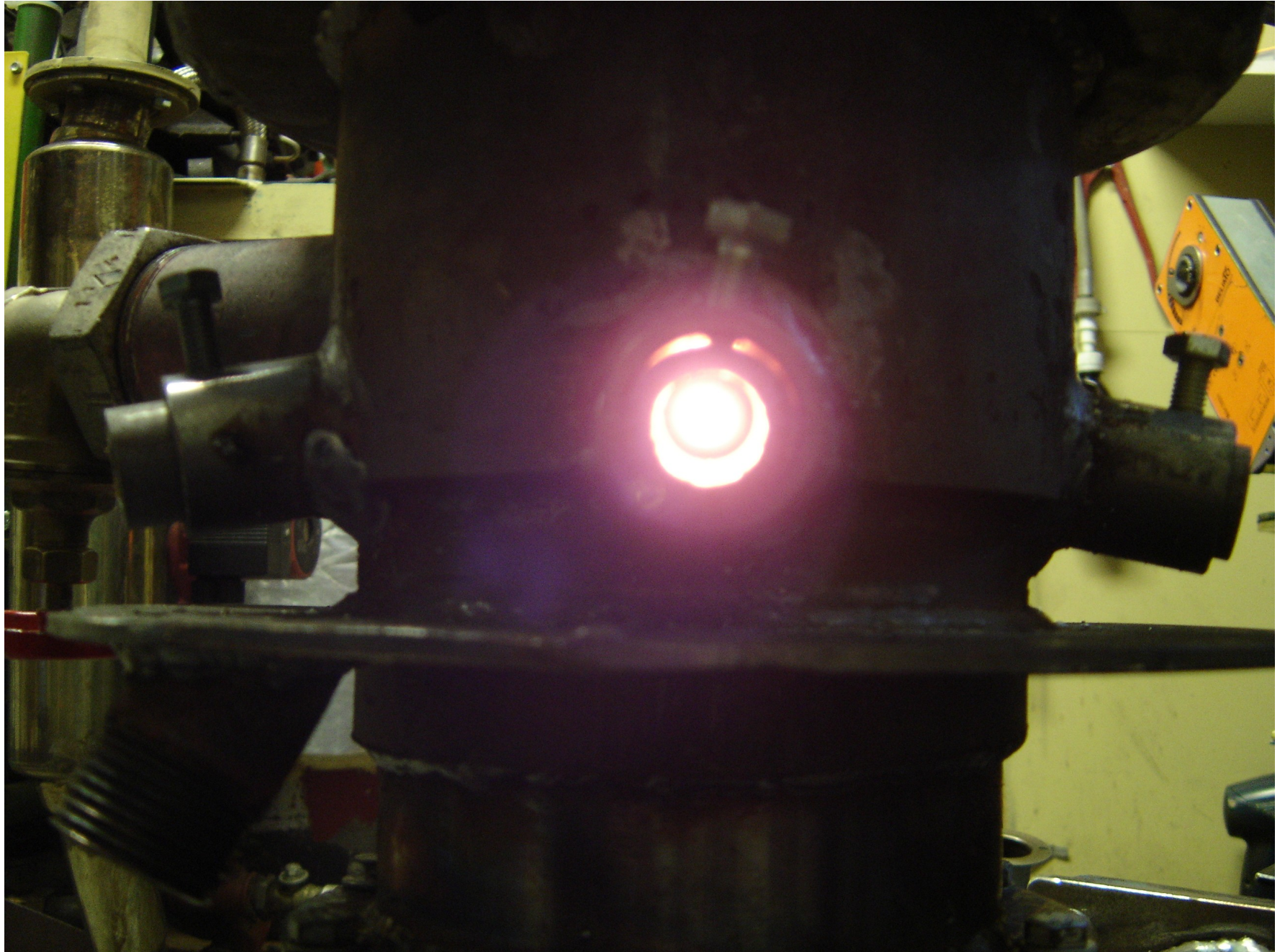
Prinzipschema Holzgas BHKW





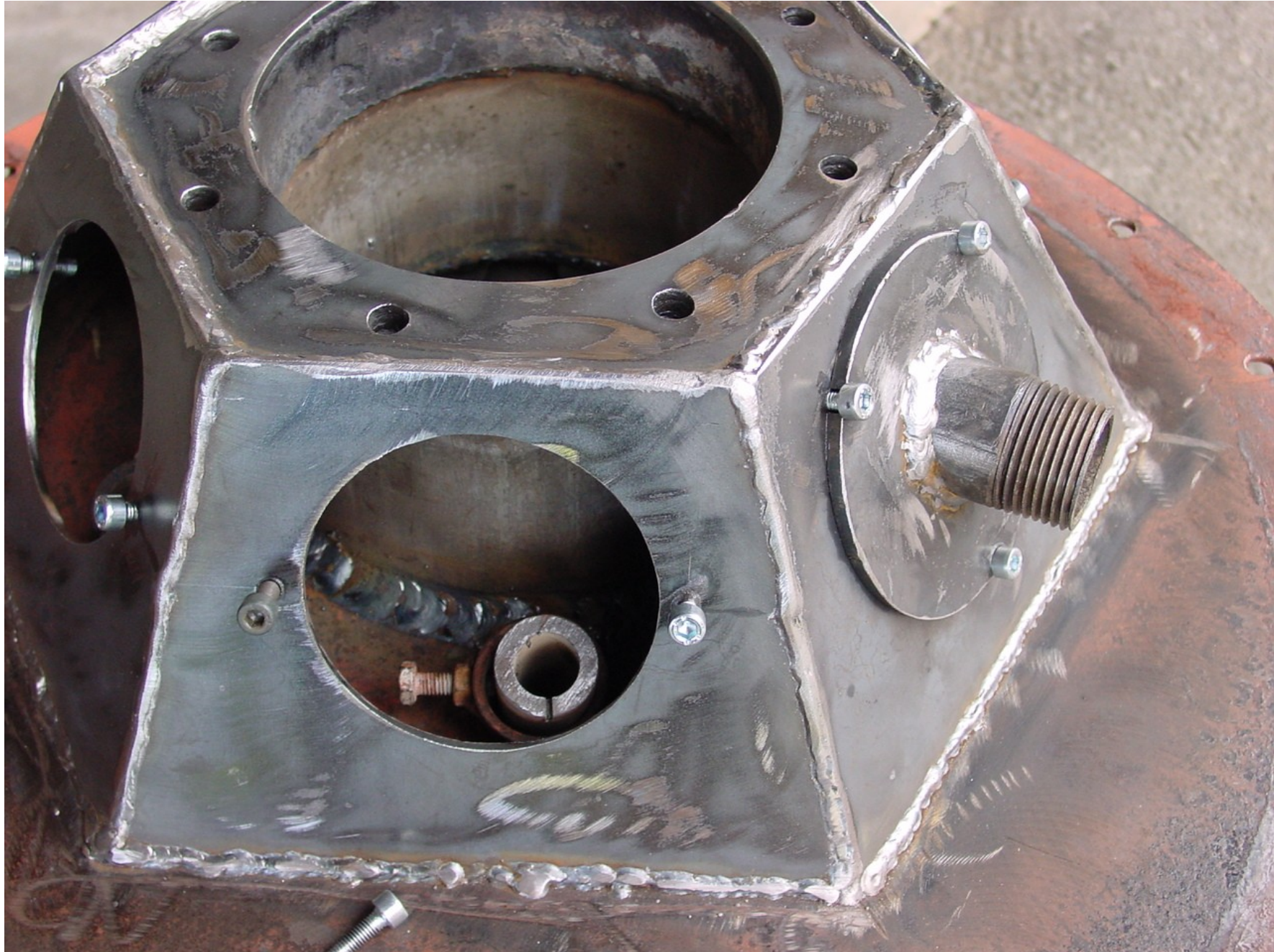
















RI Motor



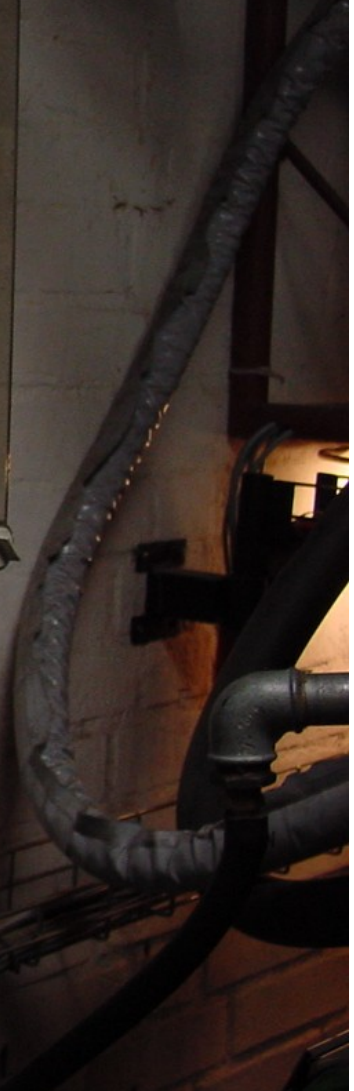
Gaskühler

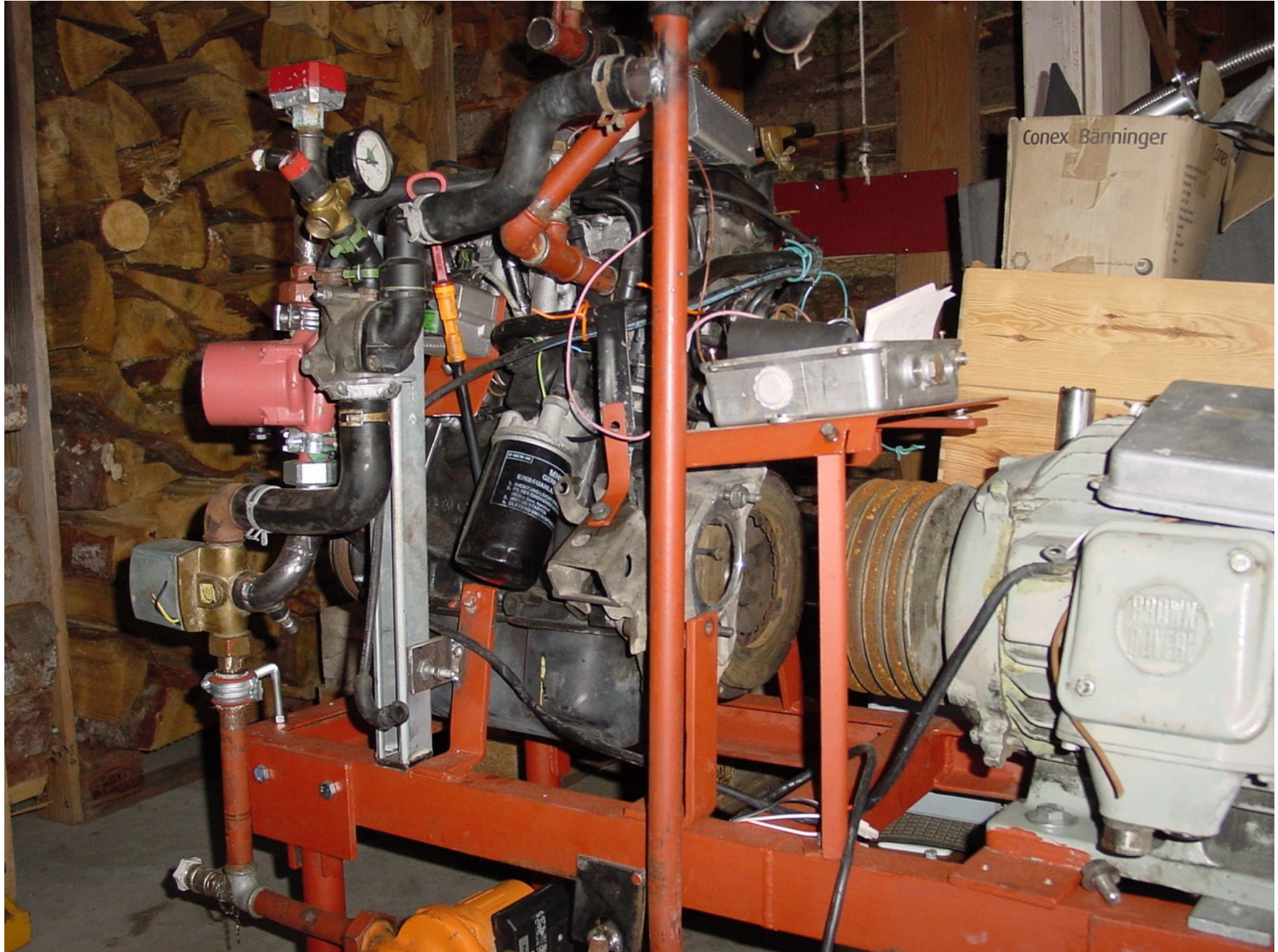


VI Motor



Generatorm





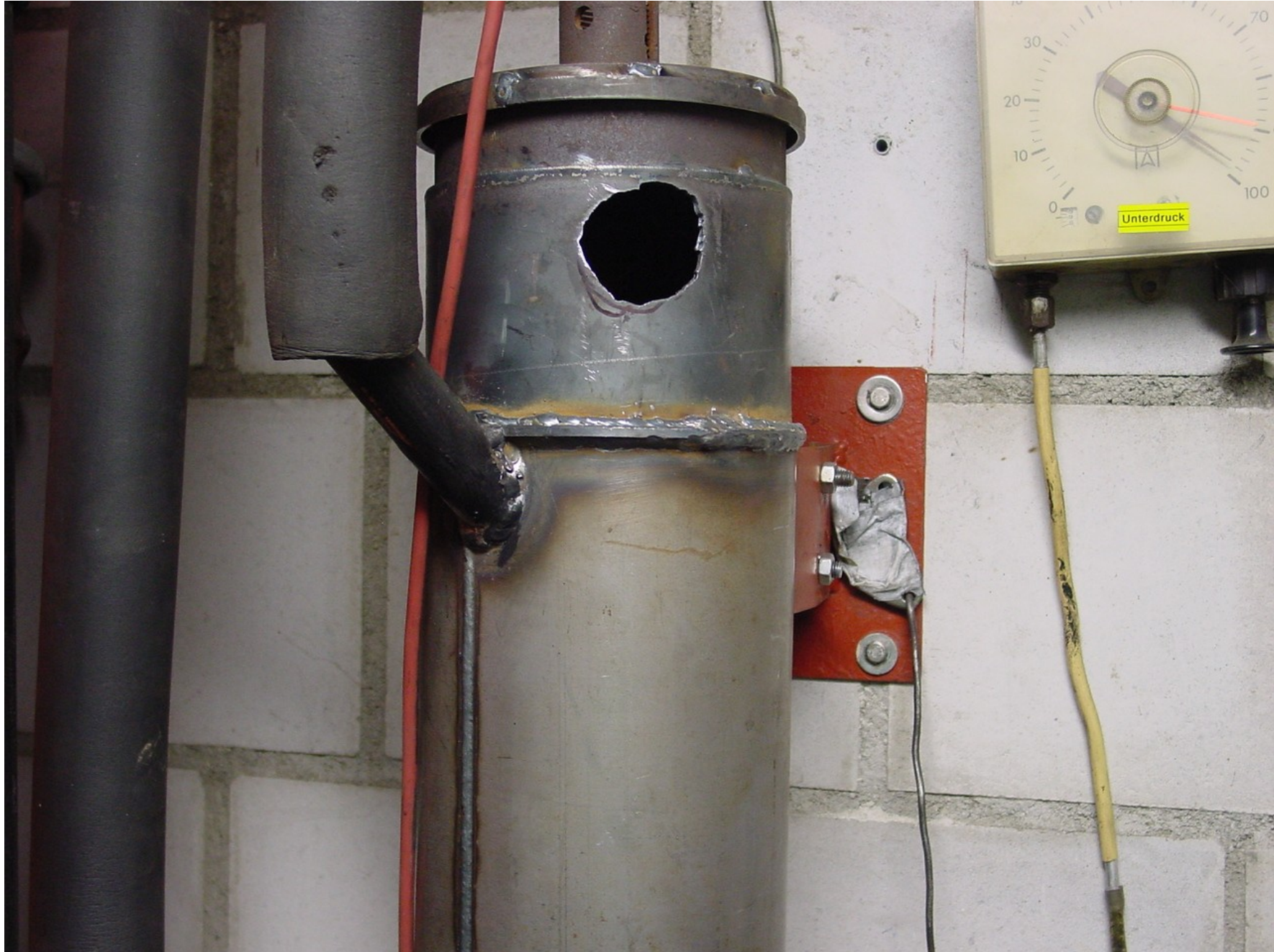
Conex Bänninger

MANN
MANN
EINBAUANLEITUNG
1. FÜR DIE ÖLWASSER
2. ÖLWASSER
3. ÖLWASSER









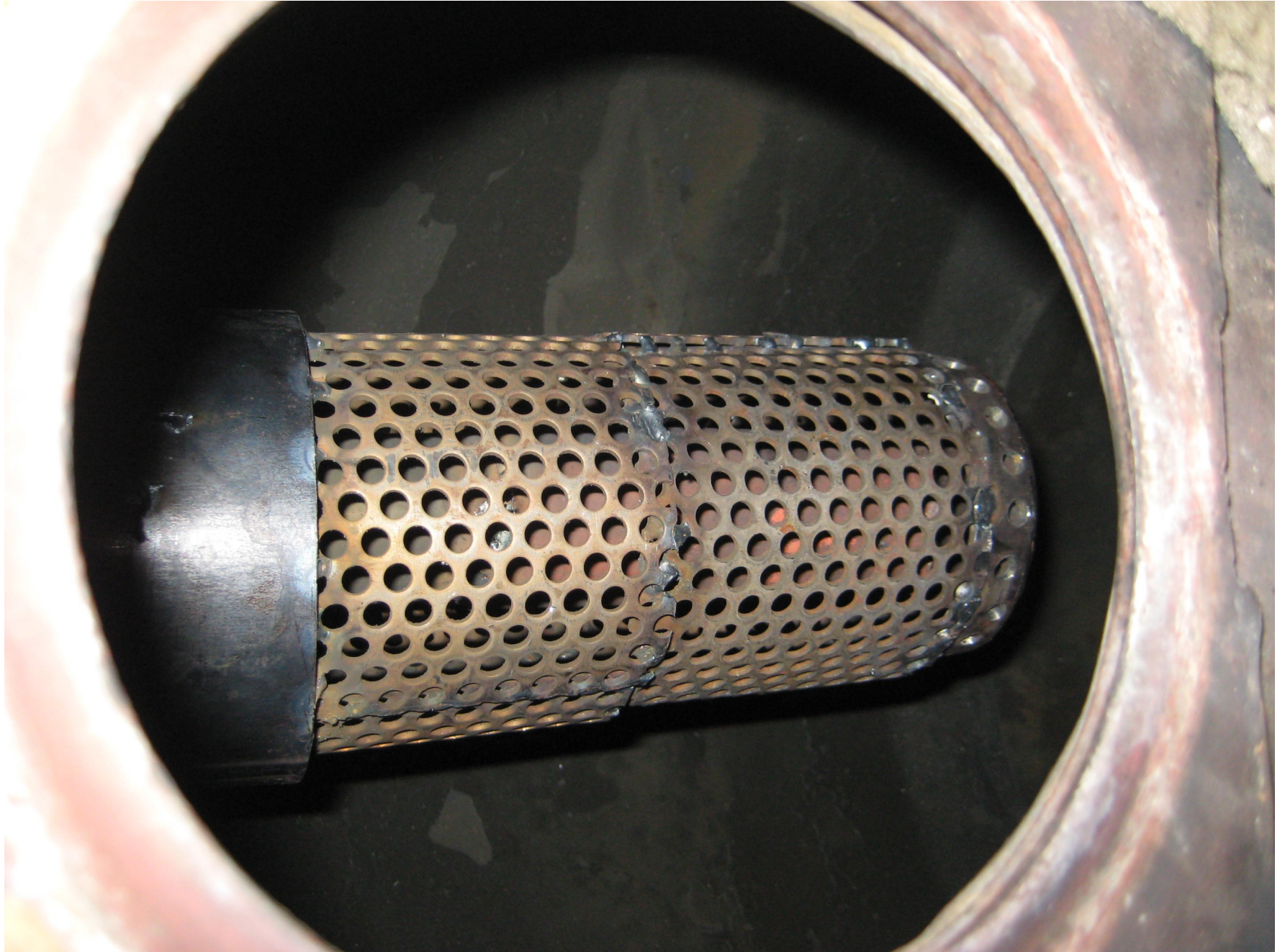


















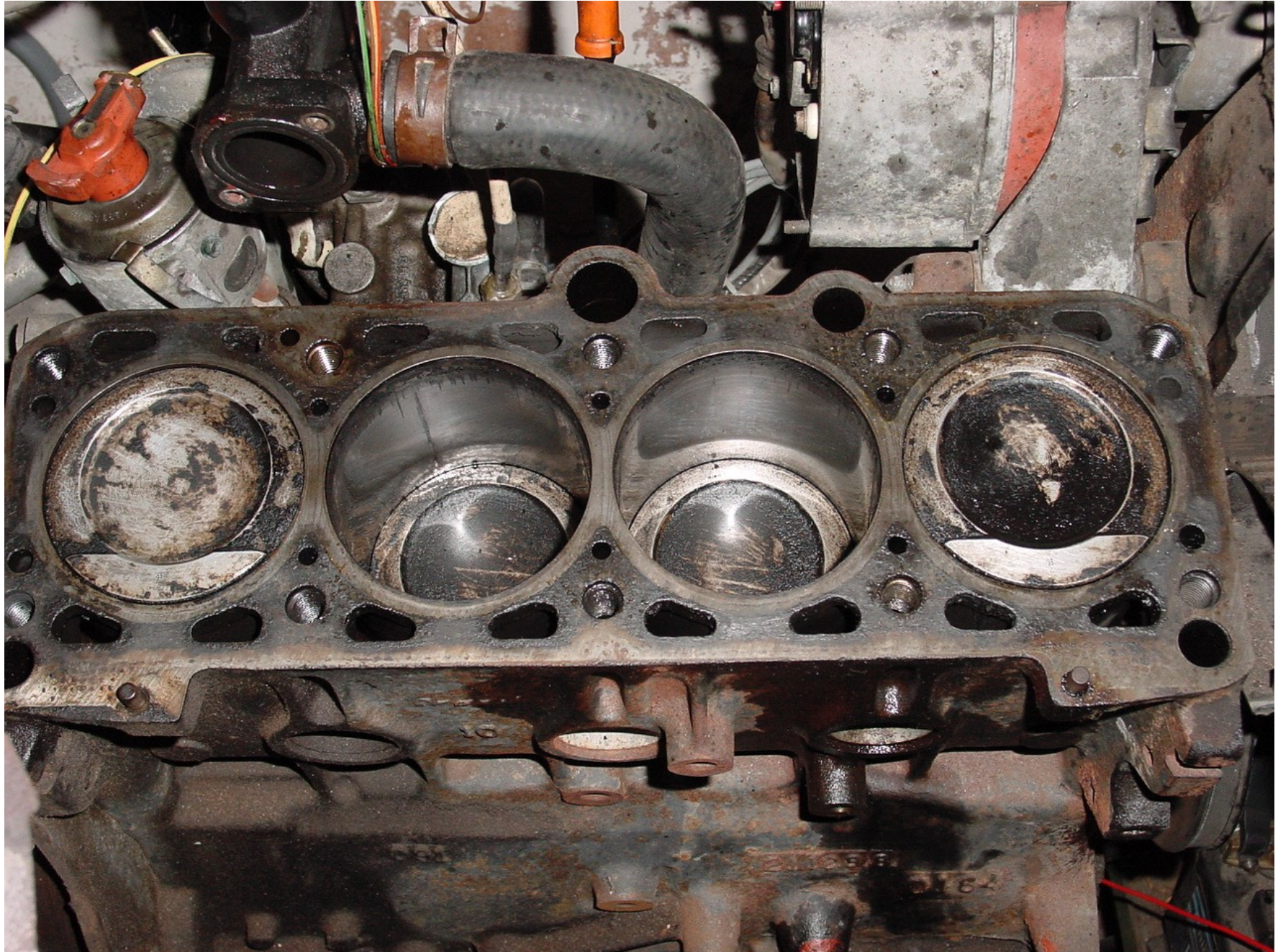
10

90MM

051129713

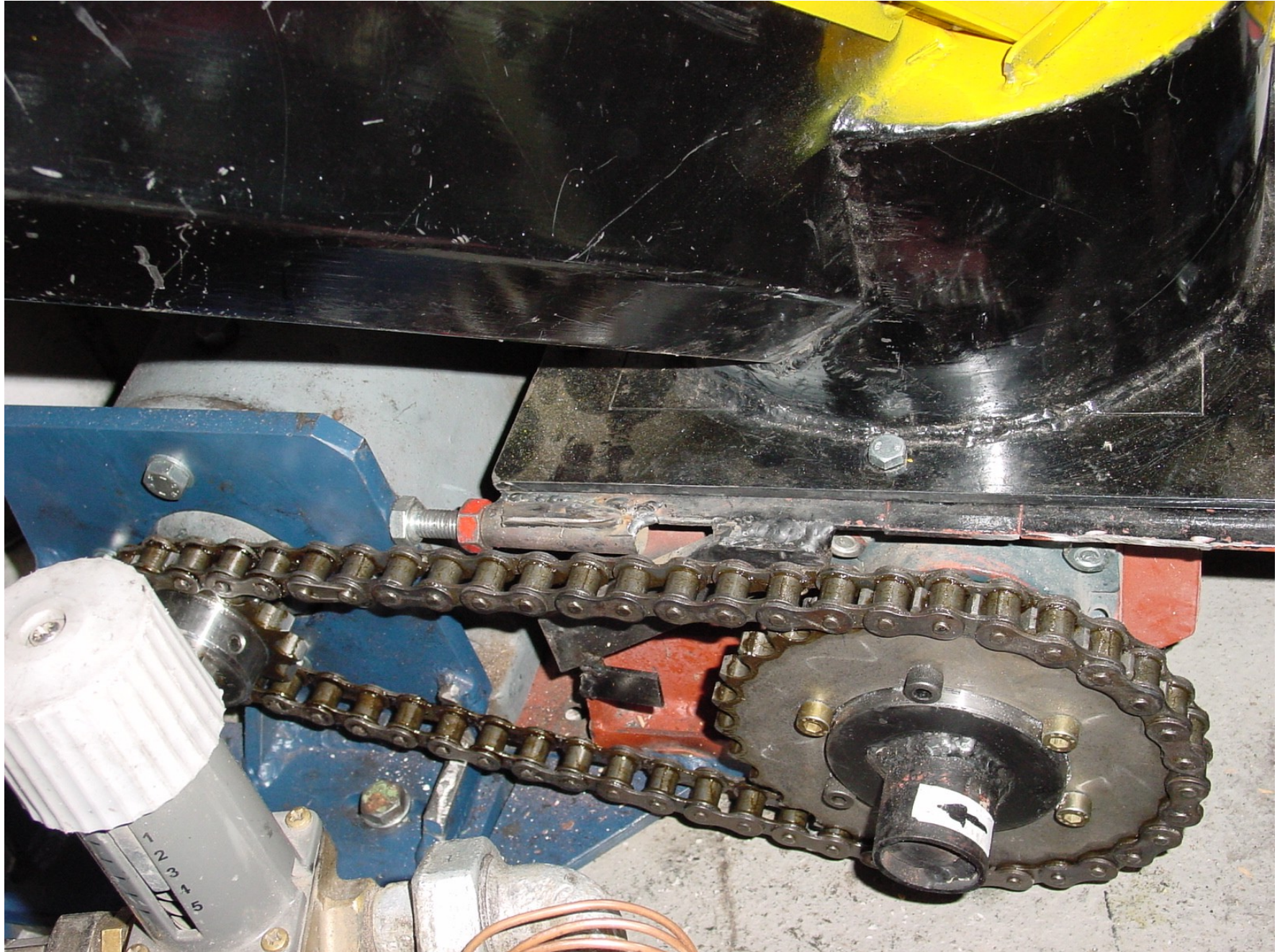
W0003

GERMANY











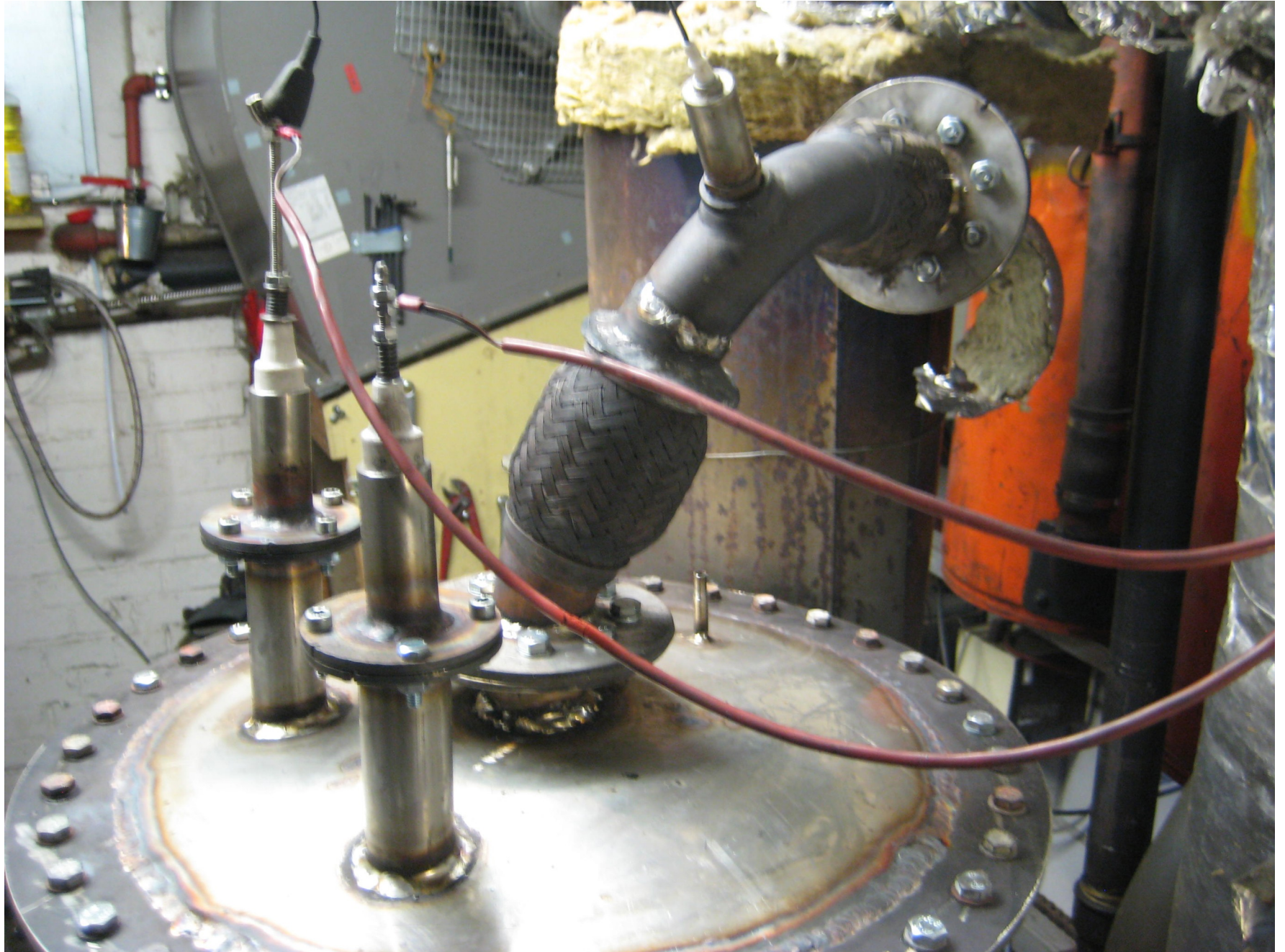


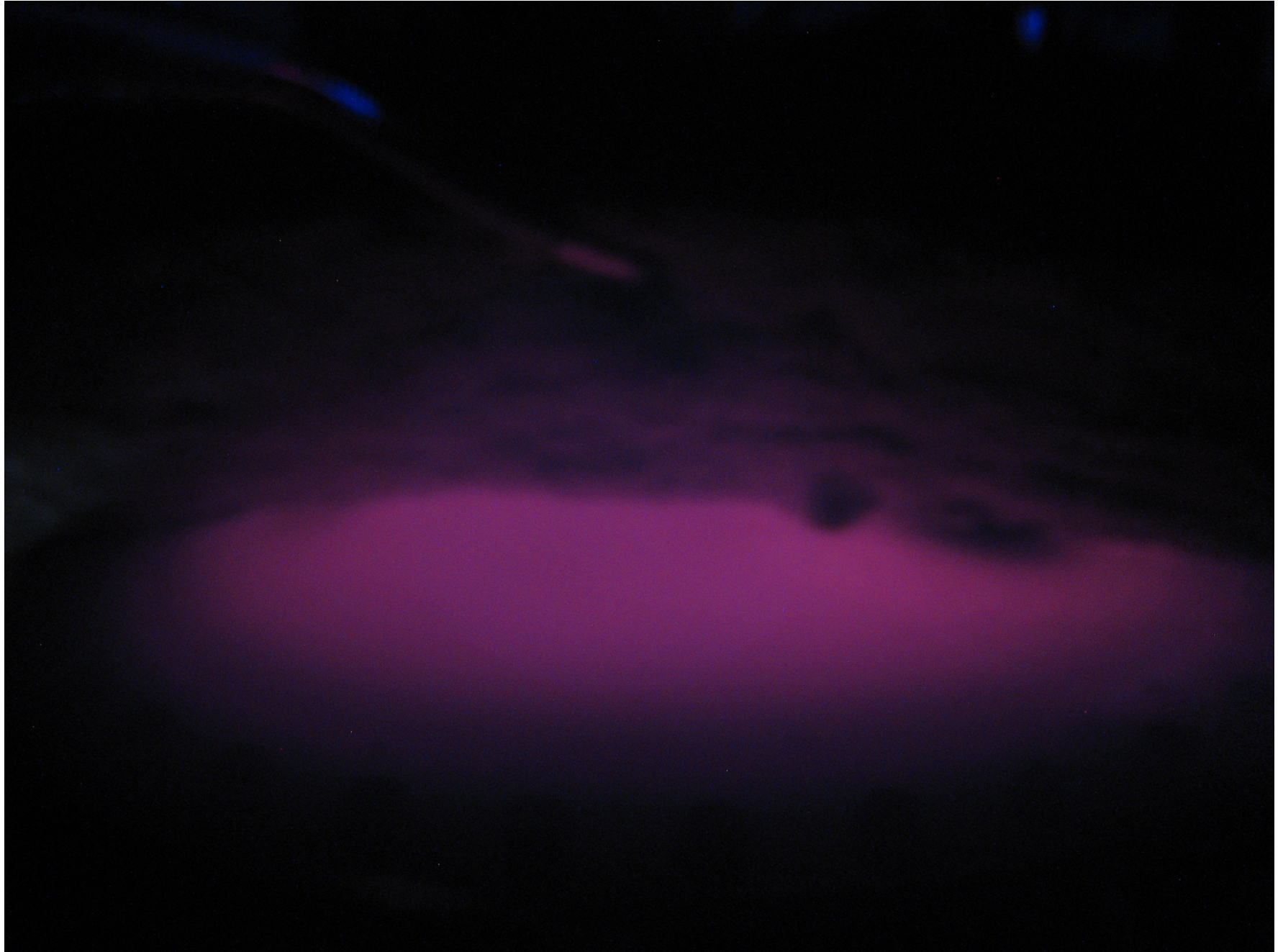














DT 1125A 500
500
500

Rückbrandklappe

Rührwerk

Austrag vorwärts

Austrag rückwärts

Steigschnecke

Stockerschnecke vor

Stockerschnecke zurü

Rüttler

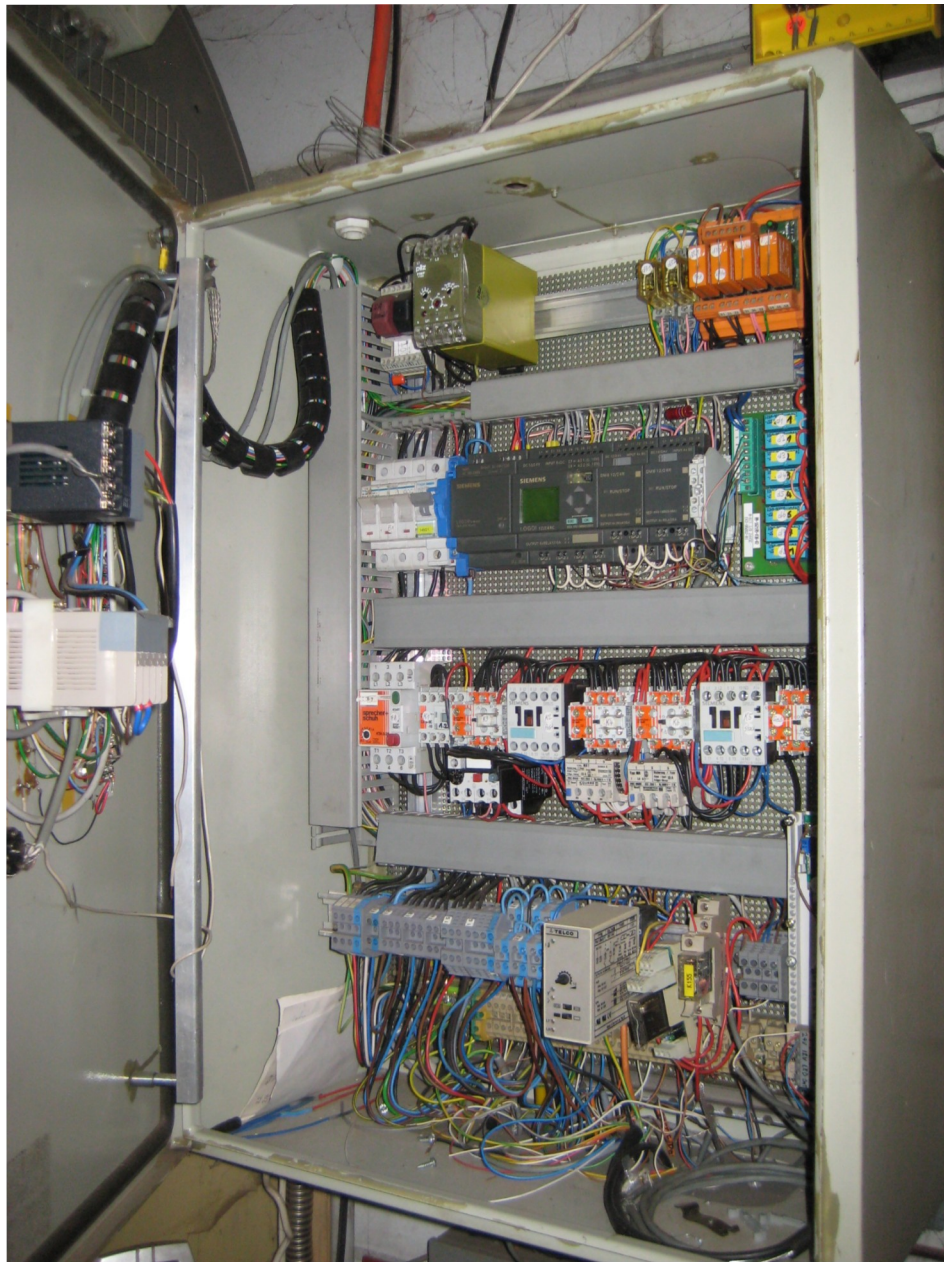
Anfachgebläse

T Gas Reaktor



T nach Gaskühler











Betriebsdaten Winter 2018-2019

Betriebstunden

516h

Stromproduktion

3914 kWh

Wärmeproduktion

13000kWh

Hackschnitzelverbrauch pro/h

ca 10 kg/h

Durchschnittliche el Leistung

7,5 kW

Durchschnittliche Wärmeleistung

22,2kW

Ertrag aus Stromlieferung (: 8,5 Rp / kWh)

Fr 1507.-

Wirkungsgradberechnung Versuchs Holzvergaser BHKW

Durchsatz 42,5 kg in 4,5 h ergibt 9,4 kg/h

Durchschnittsleistung Wärme 22,5 kw Verbrauch / kWh 0,41 kg

Durchschnittsleistung Strom 8.2 kW Verbrauch / kwh 1.15 kg

Gesamtwirkungsgrad Strom und Wärme ca 70-80 %

Gerechnet bei Nadelholzhackschnitzel mit Heizwert von 4 kWh/kg

bei einer Restfeuchte von 20 % (annahme)