

## Ergebnisbericht

**Auftrag:**

**Vergleichende Energiemessungen**

**ohne und mit - Isoliermanschetten**

**an der Spritzgießmaschine Ferromatik Evolution Elektra 75**

**mit 9 verschiedenen thermoplastischen Materialien**

**Auftraggeber:**

REX INDUSTRIE-PRODUKTE · GRAF VON REX GMBH

Großaltdorfer Straße 59

74541 Vellberg

**Bearbeiter:**

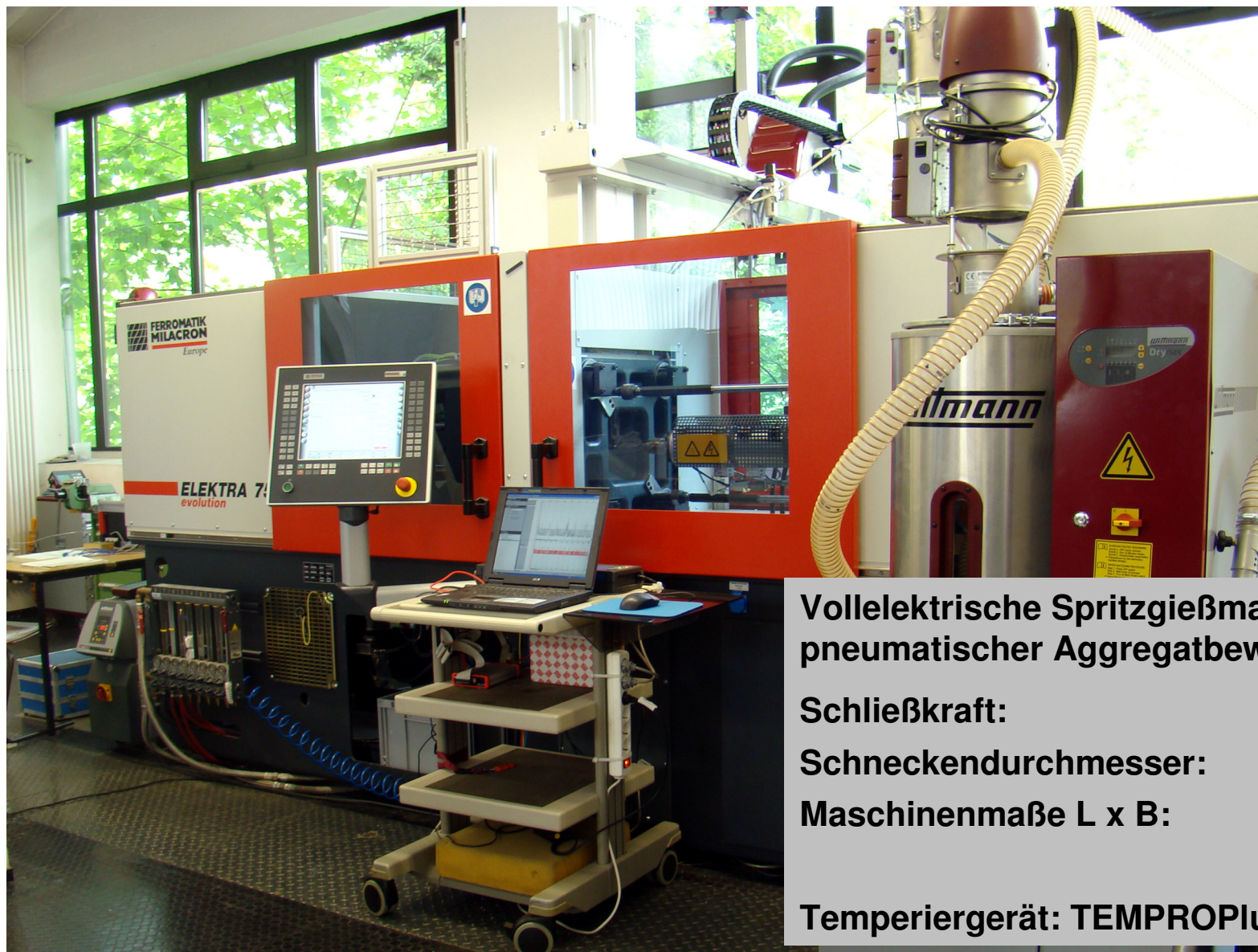
Kathrin Klamt

Falk Fossan

**Projektnr. KuZ:**

O2/020901 → A2/020909

# Spritzgießmaschine: Ferromatik Evolution Elektra 75



**Vollelektrische Spritzgießmaschine mit hydro-pneumatischer Aggregatbewegung:**

**Schließkraft: 750 KN**

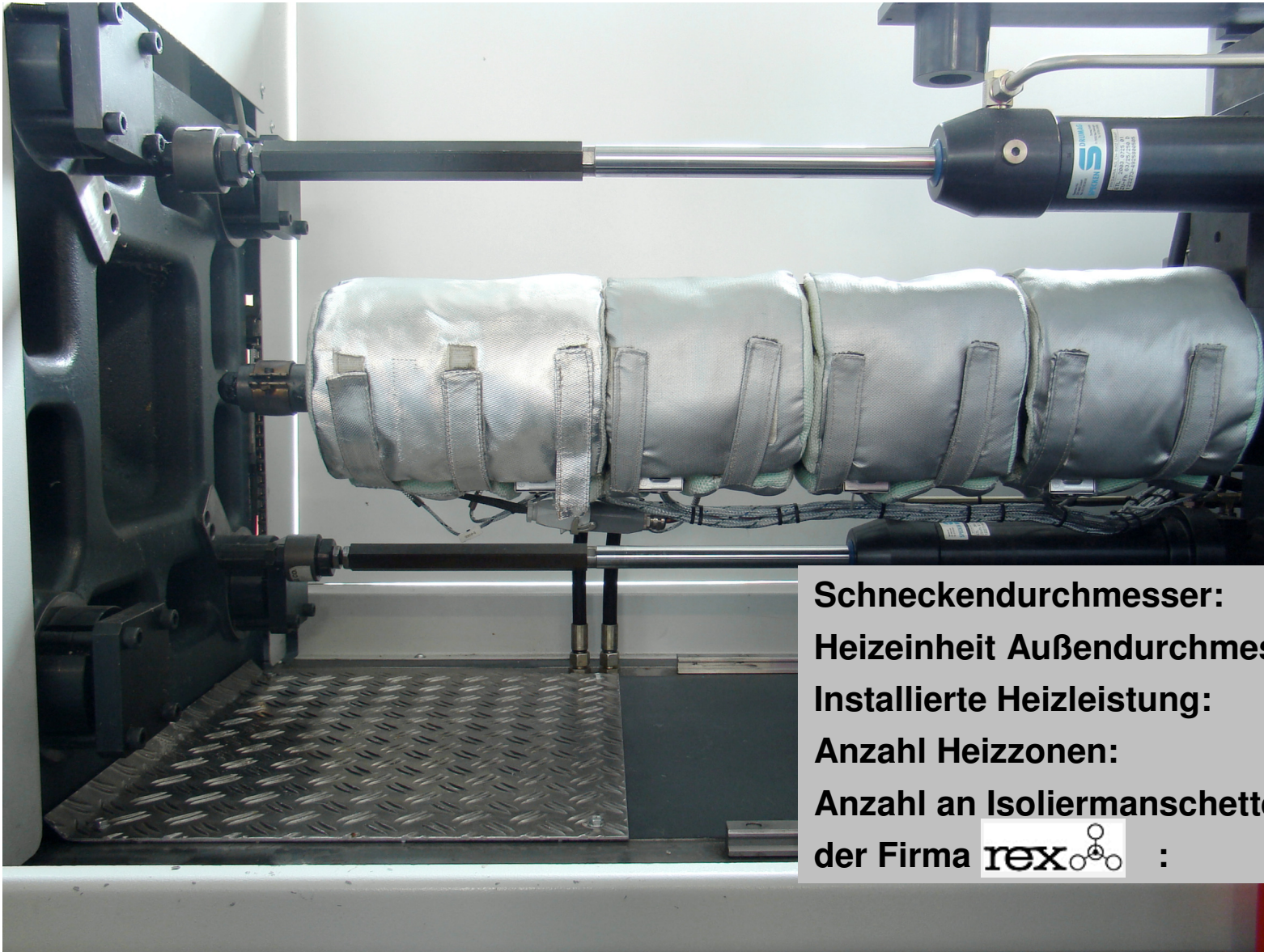
**Schneckendurchmesser: 35 mm**


**Maschinenmaße L x B: 4.4 x 1.2**

**Temperiergerät: TEMPROPlus 160, Fa. Wittmann**

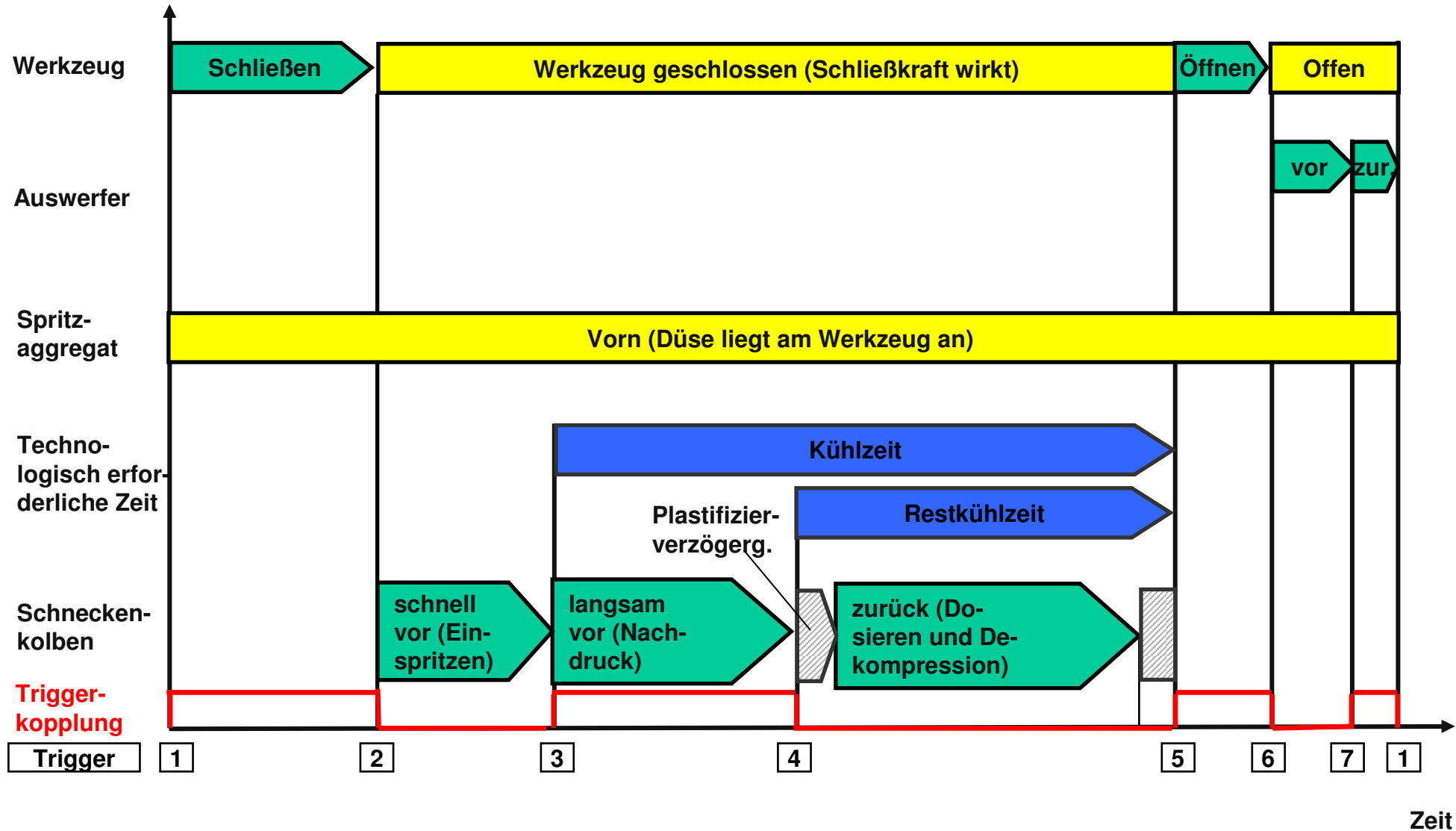


# - Isoliermanschetten an der Ferromatik Evolution Elektra 75

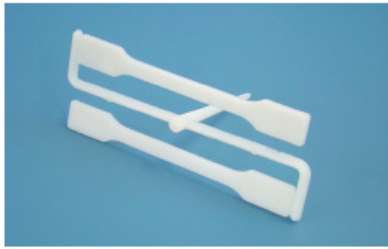


<b>Schneckendurchmesser:</b>	<b>35</b>	<b>mm</b>
<b>Heizeinheit Außendurchmesser:</b>	<b>132</b>	<b>mm</b>
<b>Installierte Heizleistung:</b>	<b>12.4</b>	<b>KW</b>
<b>Anzahl Heizzonen:</b>	<b>5</b>	
<b>Anzahl an Isoliermanschetten</b>		
<b>der Firma  :</b>	<b>4</b>	

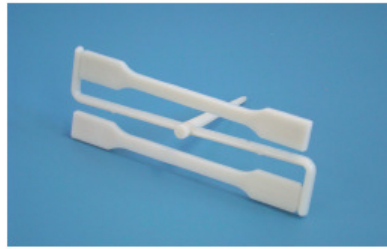
# Spritzgießzyklus: Ferromatik Evolution Elektra 75 → Zugstab



# Untersuchtes Formteil: Zugstab



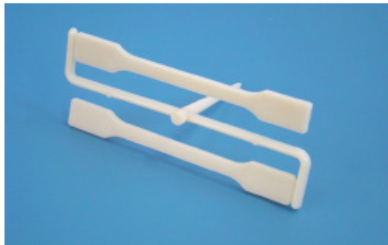
PA 6



PA 66



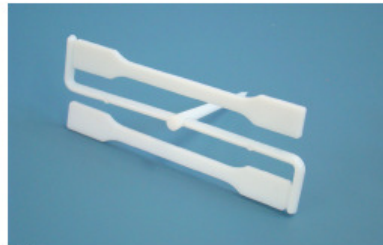
PP



ABS



PMMA



PS



PC



PE-HD



PSU

**2-fach Werkzeug**

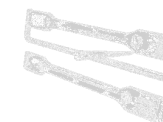
**Zugstab nach EN ISO 294-1**



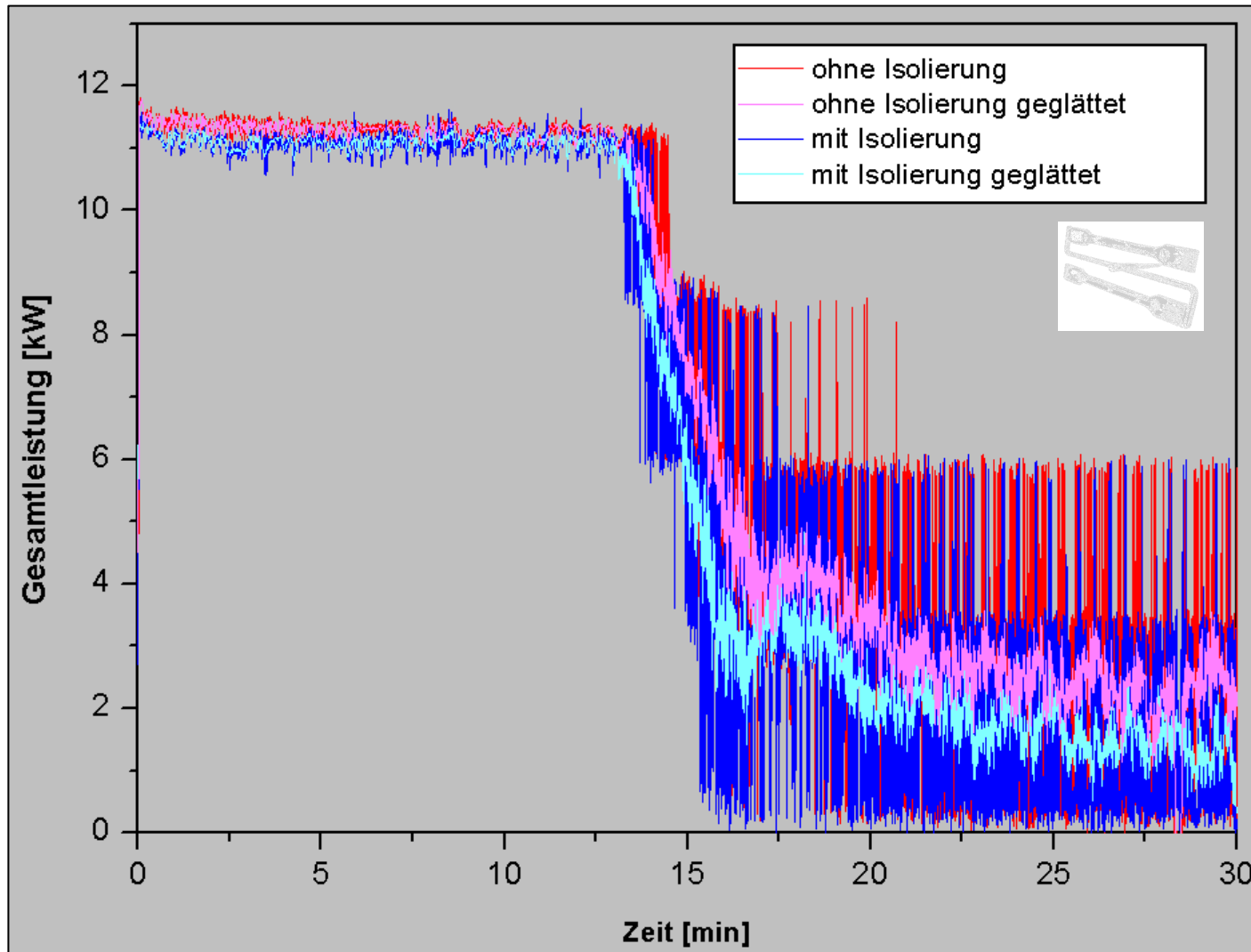
# Materialauswahl und technologische Vorgaben nach DIN



Die Versuche wurden mit dem Zugstab nach EN ISO 294-1 durchgeführt.



Nr	Typ	Ge- fü- ge	Materialname	Hersteller	Verarbeitungs- temperatur [°C]	Werkzeug- temperatur [°C]	Trocknung	Nach- druckzeit [s]	Zykluszeit [s]
1	ABS	a	Terluran 958 I	BASF	250	60	80 °C / 6 h	20	40.3
2	PC	a	Makrolon 2805	Bayer	300	80	100°C / 6h	20	40
3	PMMA	a	Plexiglas 7 N 90 112 N	Röhm	250	70	90 °C / 6 h	25	55
4	PS	a	Styron 485	DOW	230	45	-	19.3	40
5	PSU	a	Udel P-3500 NT11	Solvay Advanced Polymers	350	150	130°C/6h	25	50
6	PA 6	tk	Durethan B31 SK	Bayer	260	80	80°C/10h	25	50
7	PA 66	tk	Grilon PV-3H 30% GF	EMS Chemie	290	80	80°C/10h	25	50.1
8	PE-HD	tk	Lupolen 6031 M HD-PE	Basell Polyolefins Europe	210	40	-	20	40
9	PP	tk	DOW PP DR 7052- 01	DOW	240	40	-	40	60

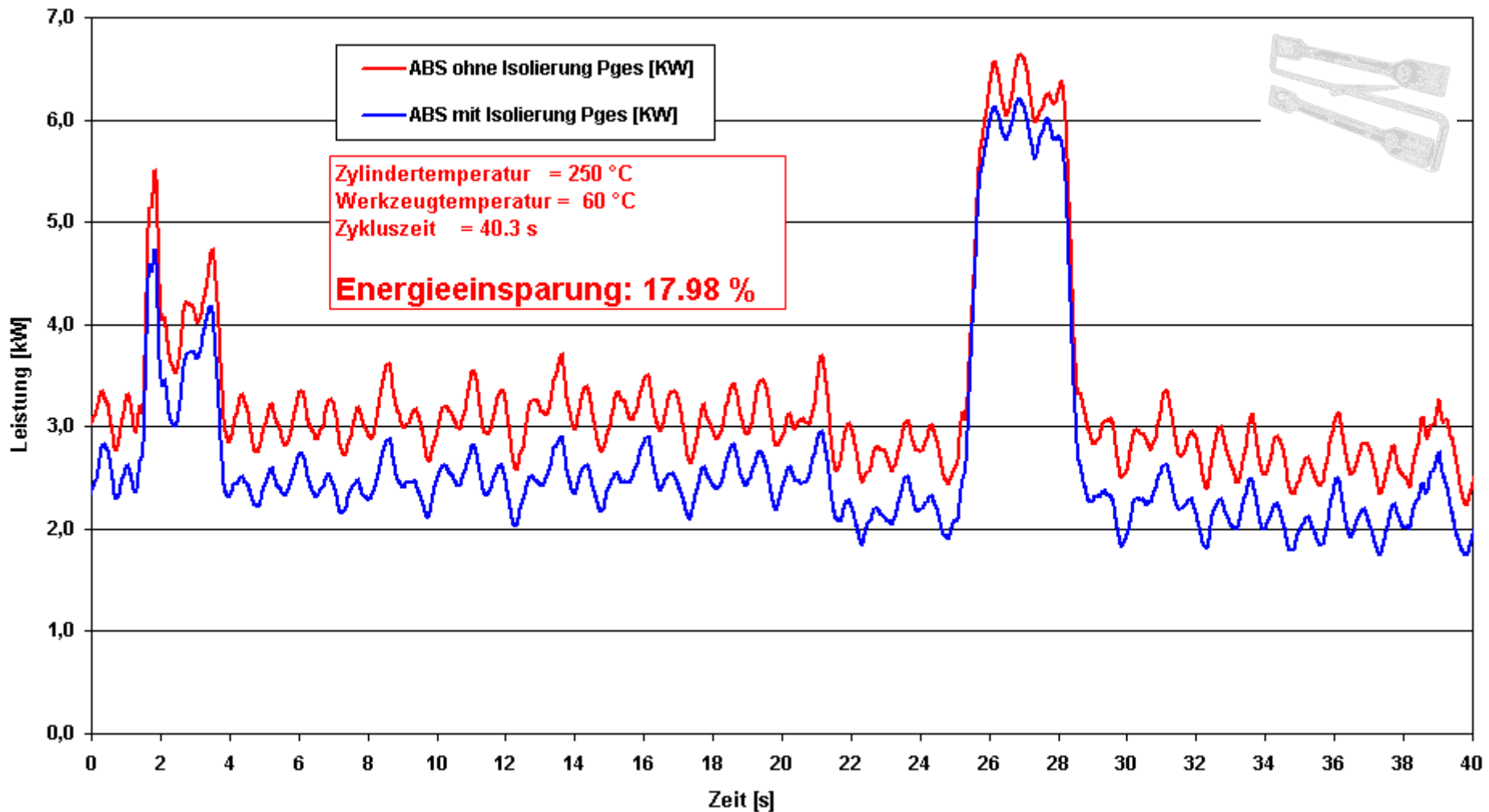


Die Ergebnisse resultieren aus der Messung des Aufheizens von 24 °C Raumtemperatur auf 300 °C (z.B. Verarbeitungstemperatur für PC Makrolon 2805).

Um den Trend im Leistungsbedarf während des Aufheizens sichtbar zu machen, wurden zu den gemessenen Kurven die geglätteten Kurven im Diagramm mit dargestellt.

Die Energieeinsparung liegt bei der Messung mit rex - Isoliermanschetten ungefähr bei ca. 10 %.

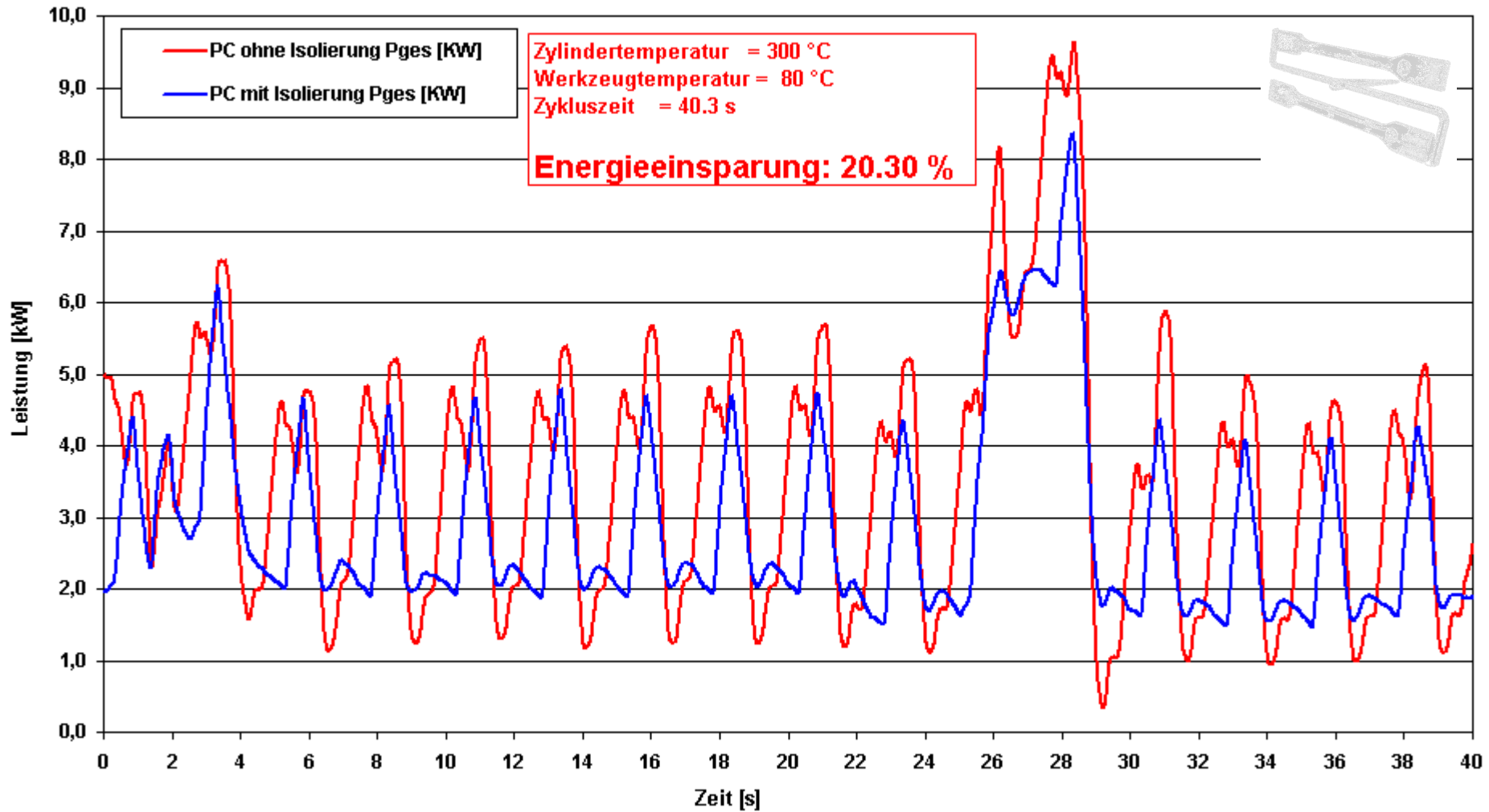
# Leistung pro Zyklus für ABS Terluran 958 I, amorph



Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>o</sup>- Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.

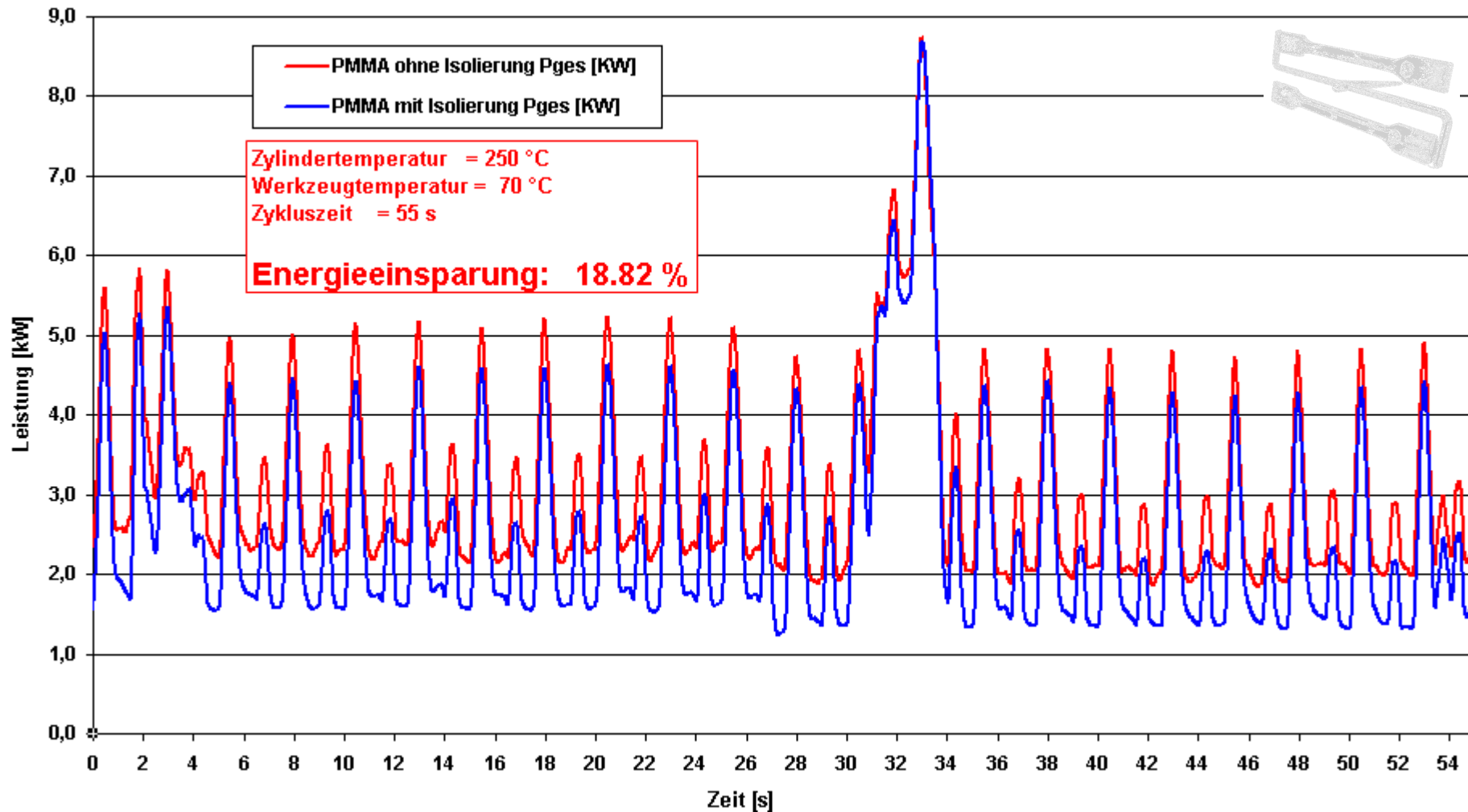


# Leistung pro Zyklus für PC Makrolon 2805, amorph



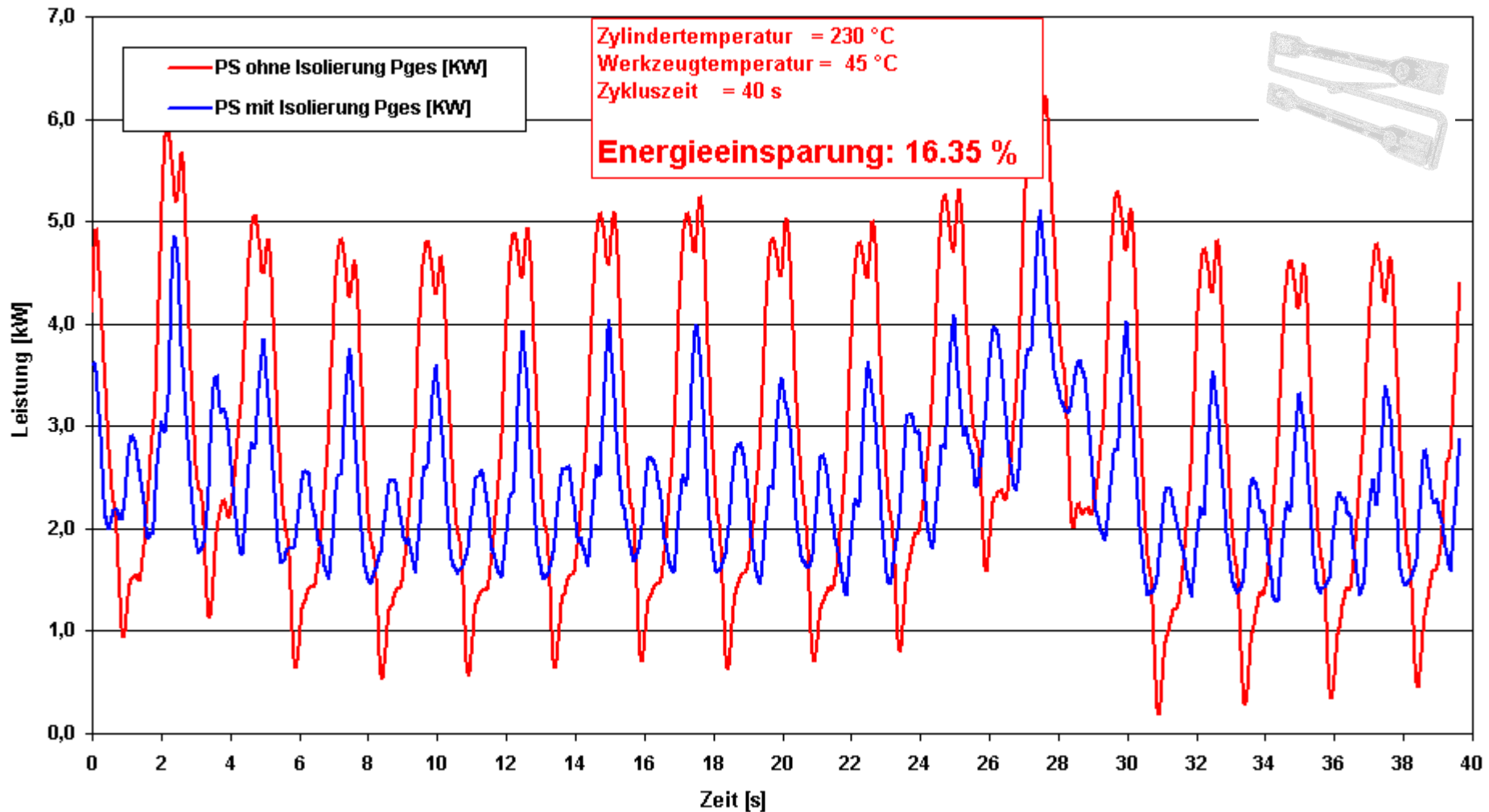
Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>o</sup>- Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.

# Leistung pro Zyklus für PMMA Plexiglas 7 N 90 112 N, amorph



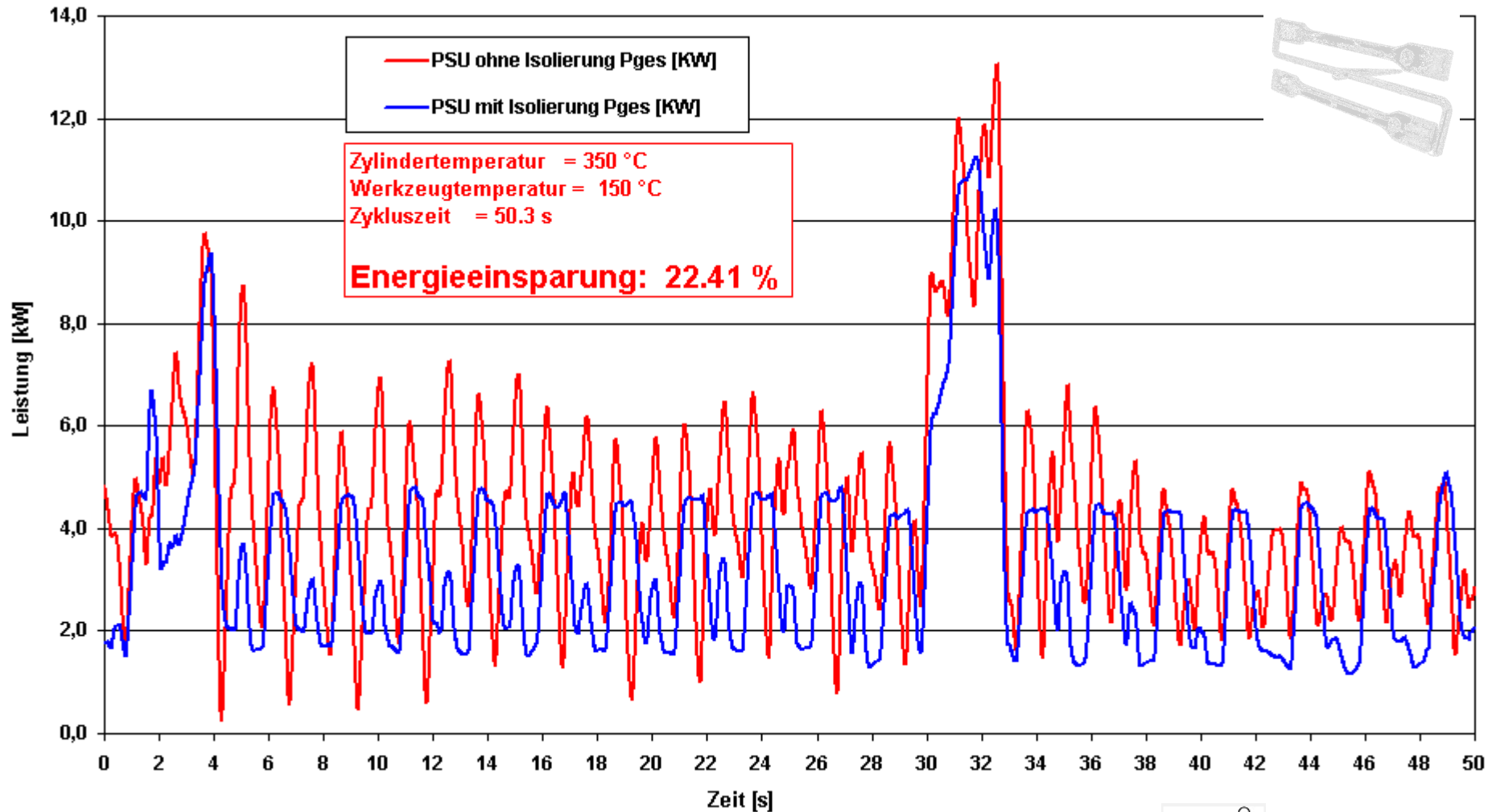
Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>o</sup>- Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.

# Leistung pro Zyklus für PS Styron 485, amorph



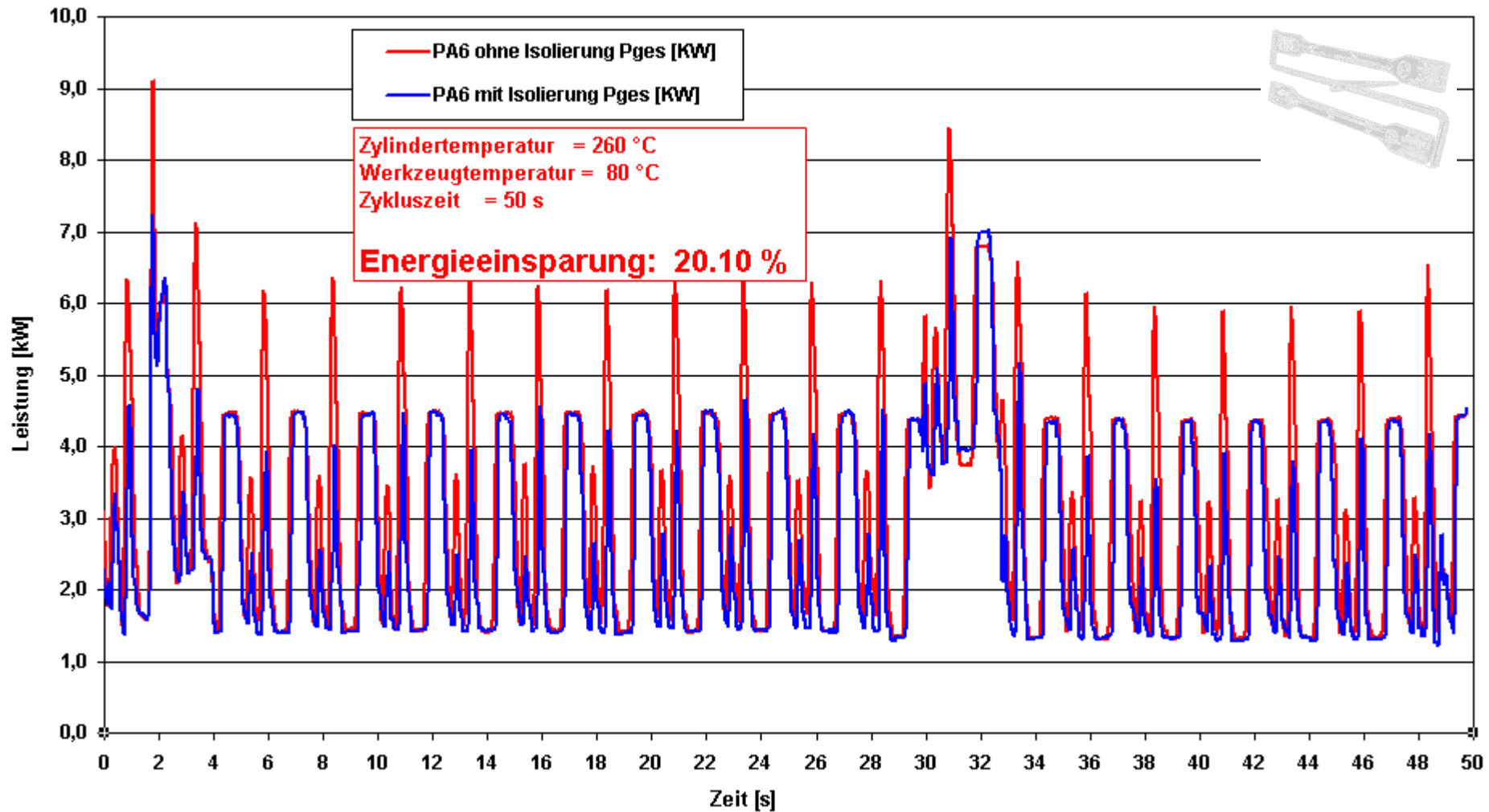
Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit -Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.

# Leistung pro Zyklus für PSU Udel P-3500 NT11, amorph



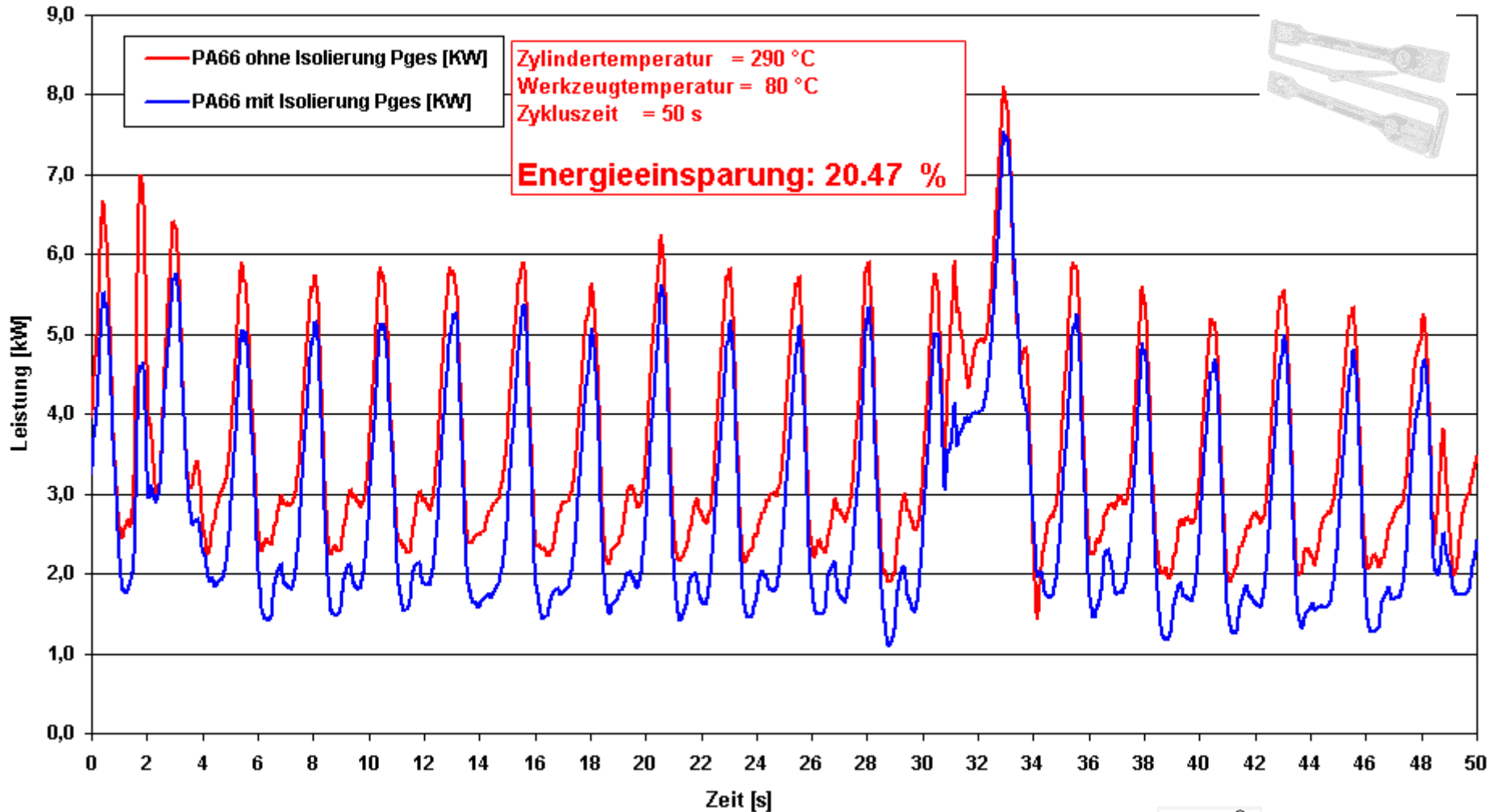
Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>o</sup>- Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.

# Leistung pro Zyklus für PA6 Durethan B31 SK, teilkristallin



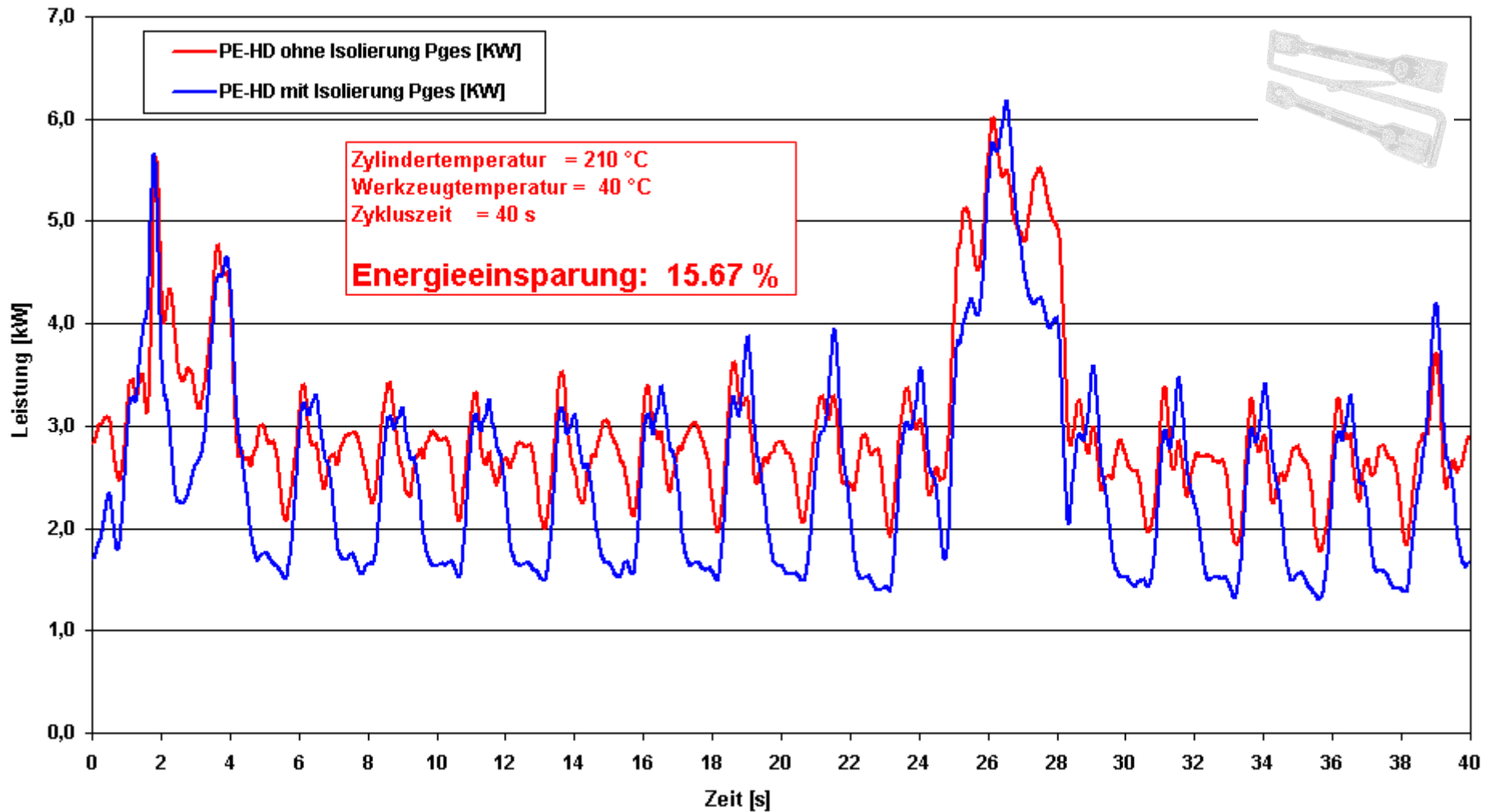
Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>o</sup>- Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.

# Leistung pro Zyklus für PA66 Gilon PV-3H 30% GF, teilkr.



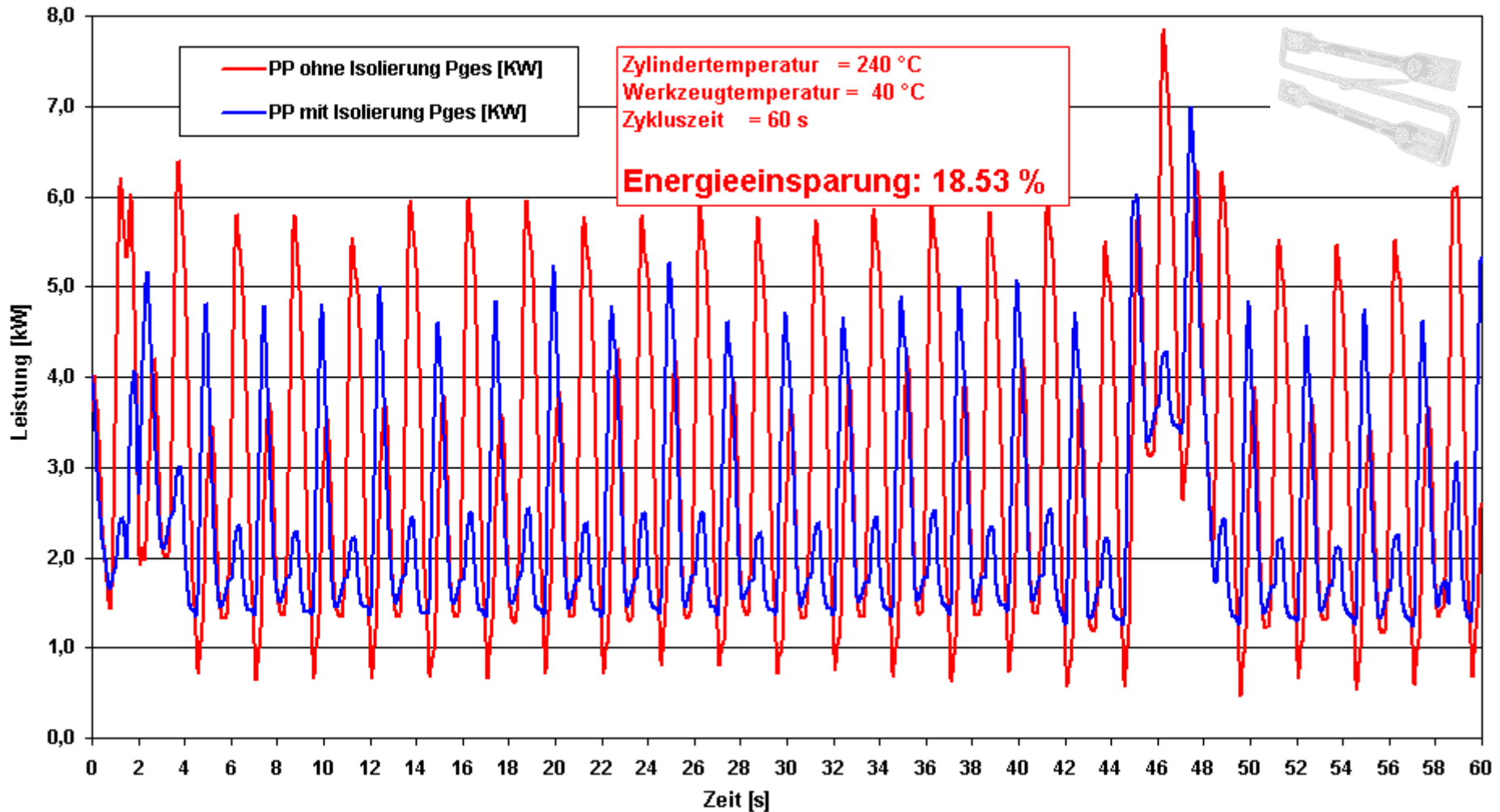
Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>o</sup>- Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.

# Leistung pro Zyklus für PE-HD Lupolen 6031 M HD-PE, teilkr.



Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>o</sup>- Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.

# Leistung pro Zyklus für PP DOW PP DR 7052-01, teilkristallin



Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit -Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.



# Energieverbrauch pro Zyklus ohne u. mit - Isoliermanschetten

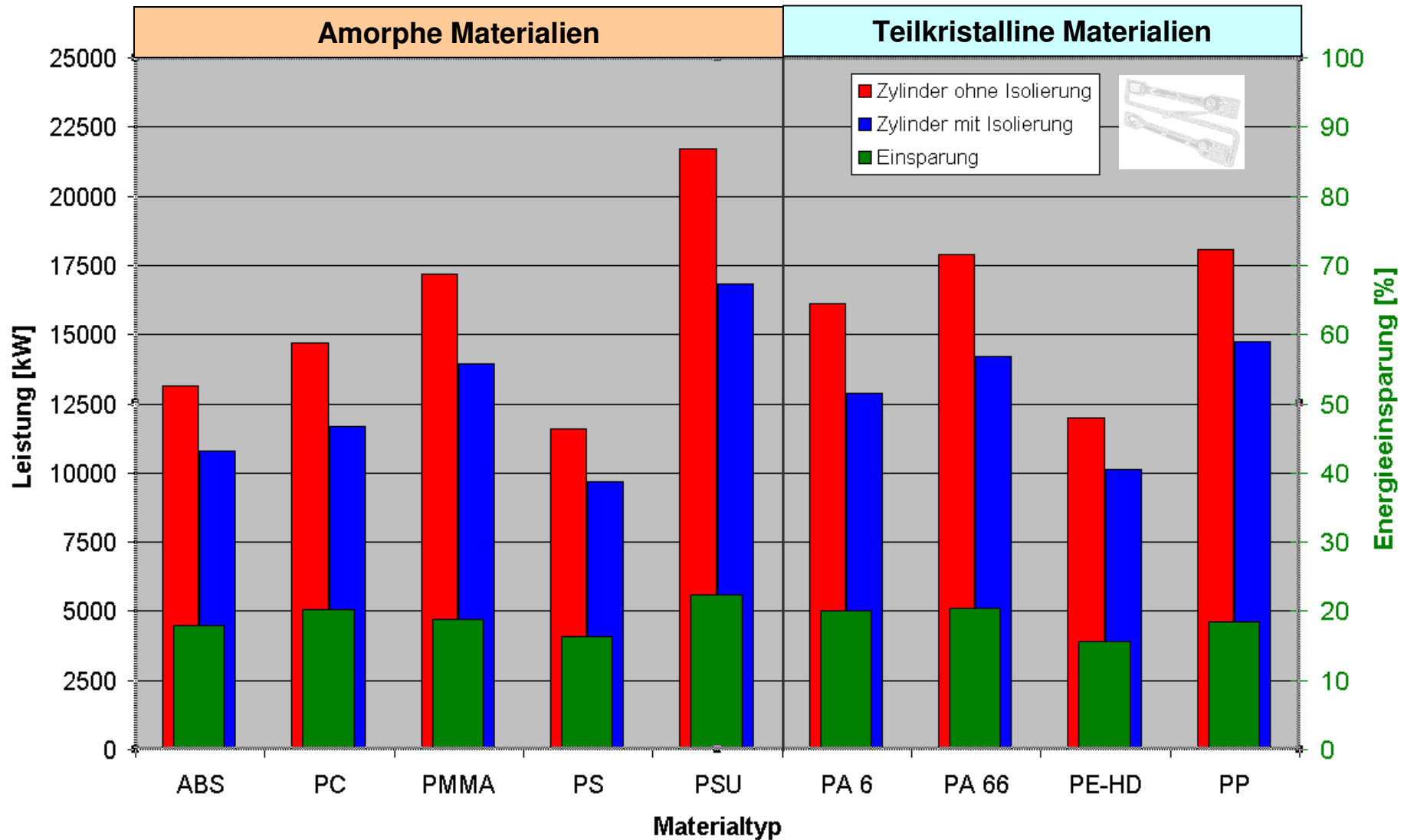


Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit  - Isoliermanschetten ggf. mit vorgetrocknetem Material.



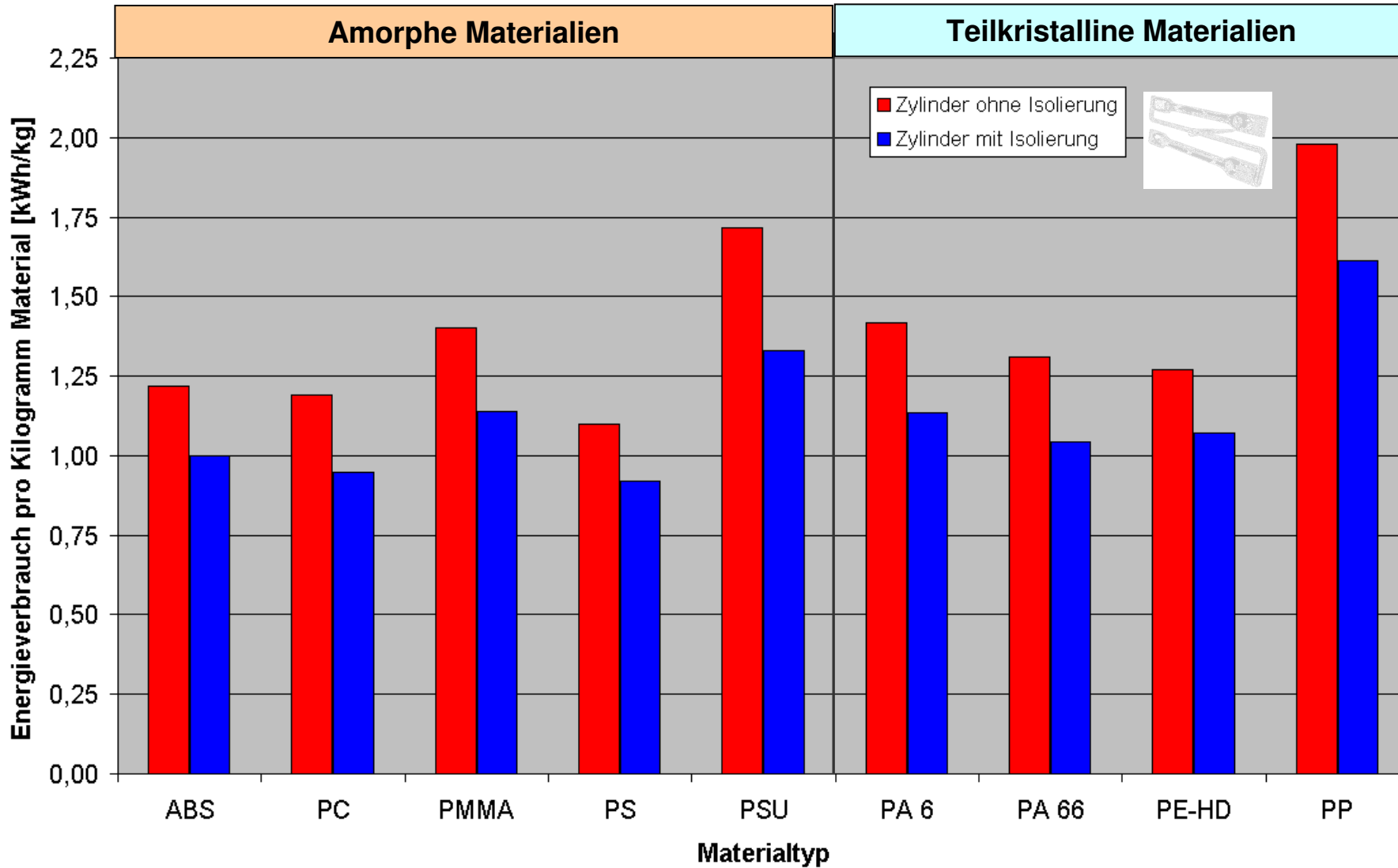
Nr	Typ	Ge- fü- ge	Materialname	Verarbei- tungs- temperatur [°C]	Werkzeug- temperatur [°C]	Zyklus- zeit [s]	Schuß- gewicht [g]	Energieverbrauch ohne Isolierung [kWh]	Energieverbrauch mit Isolierung [kWh]	Einsparung [%]
1	ABS	a	Terluran 958 I	250	60	40.3	30.00	0.0365	0.0299	17.98
2	PC	a	Makrolon 2805	300	80	40	34.29	0.0407	0.0325	20.30
3	PMMA	a	Plexiglas 7 N 90 112 N	250	70	55	34.01	0.0365	0.0299	18.82
4	PS	a	Styron 485	230	45	40	29.25	0.0321	0.0269	16.35
5	PSU	a	Udel P-3500 NT11	350	150	50	35.15	0.0603	0.0468	22.41
6	PA 6	tk	Durethan B31 SK	260	80	50	31.60	0.0448	0.0358	20.10
7	PA 66	tk	Grilon PV-3H 30% GF	290	80	50.1	37.91	0.0497	0.0395	20.47
8	PE-HD	tk	Lupolen 6031 M HD-PE	210	40	40	26.20	0.0333	0.0281	15.67
9	PP	tk	DOW PP DR 7052- 01	240	40	60	25.40	0.0502	0.0409	18.53

# Energieverbrauch pro Zyklus ohne u. mit rex - Isoliermanschetten



Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex - Isoliermanschetten

# Energieverbrauch ohne u. mit rex<sup>o</sup> Isoliermanschetten pro kg Material



Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>o</sup> Isoliermanschetten

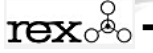
## Fazit zu den Energiemessungen ohne und mit - Isoliermanschetten




Die Versuche wurden mit dem Zugstab nach EN ISO 294-1 an der vollelektrischen Spritzgießmaschine Ferromatik Evolution Elektra 75 Spritzgießmaschine mit hydro-pneumatischer Aggregatbewegung durchgeführt.

Es wurden 5 amorphe und 4 teilkristalline thermoplastische Materialien verarbeitet.

Die technologischen Vorgaben wurden – soweit verfügbar - entsprechend der DIN für die ausgewählten Materialien gewählt, woraus letztlich unterschiedlichen Zykluszeiten resultieren.

Die zusammengefaßten Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit  - Isoliermanschetten im eingefahrenen Zustand, d.h. die Aufheizvorgänge wurden nicht berücksichtigt.

Die Umgebungstemperatur betrug im Mittel ca. 24 °C.

Die Energieeinsparungen durch Verwendung der  - Isoliermanschetten liegen in Abhängigkeit vom Material zwischen 15.67 % und 22.41 %.

Unabhängig von der Struktur der Thermoplaste ergibt sich die Energieeinsparung proportional zur Verarbeitungstemperatur und den Zykluszeiten.