


**Auftrag:** Vergleichende Energiemessungen  
ohne und mit -Isoliermanschetten  
an der Spritzgießmaschine Battenfeld HM 130/750  
mit 2 thermoplastischen Materialien

**Auftraggeber:** REX INDUSTRIE-PRODUKTE · GRAF VON REX GMBH  
Großaltdorfer Straße 59  
74541 Vellberg

**Bearbeiter:** Kathrin Klamt  
Falk Fossan

**Projektnr. KuZ:** 2/050909 → A2/050919

# Spritzgießmaschine: Battenfeld HM 130/750



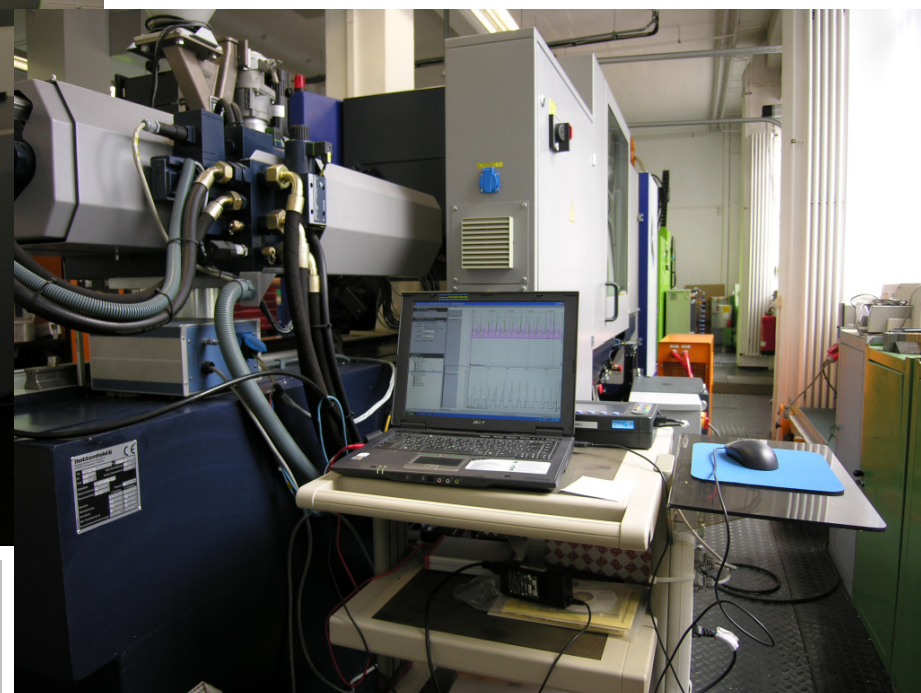
**Vollhydraulische Spritzgießmaschine:**

**Schließkraft: 1300 KN**

**Schneckendurchmesser: 45 mm**

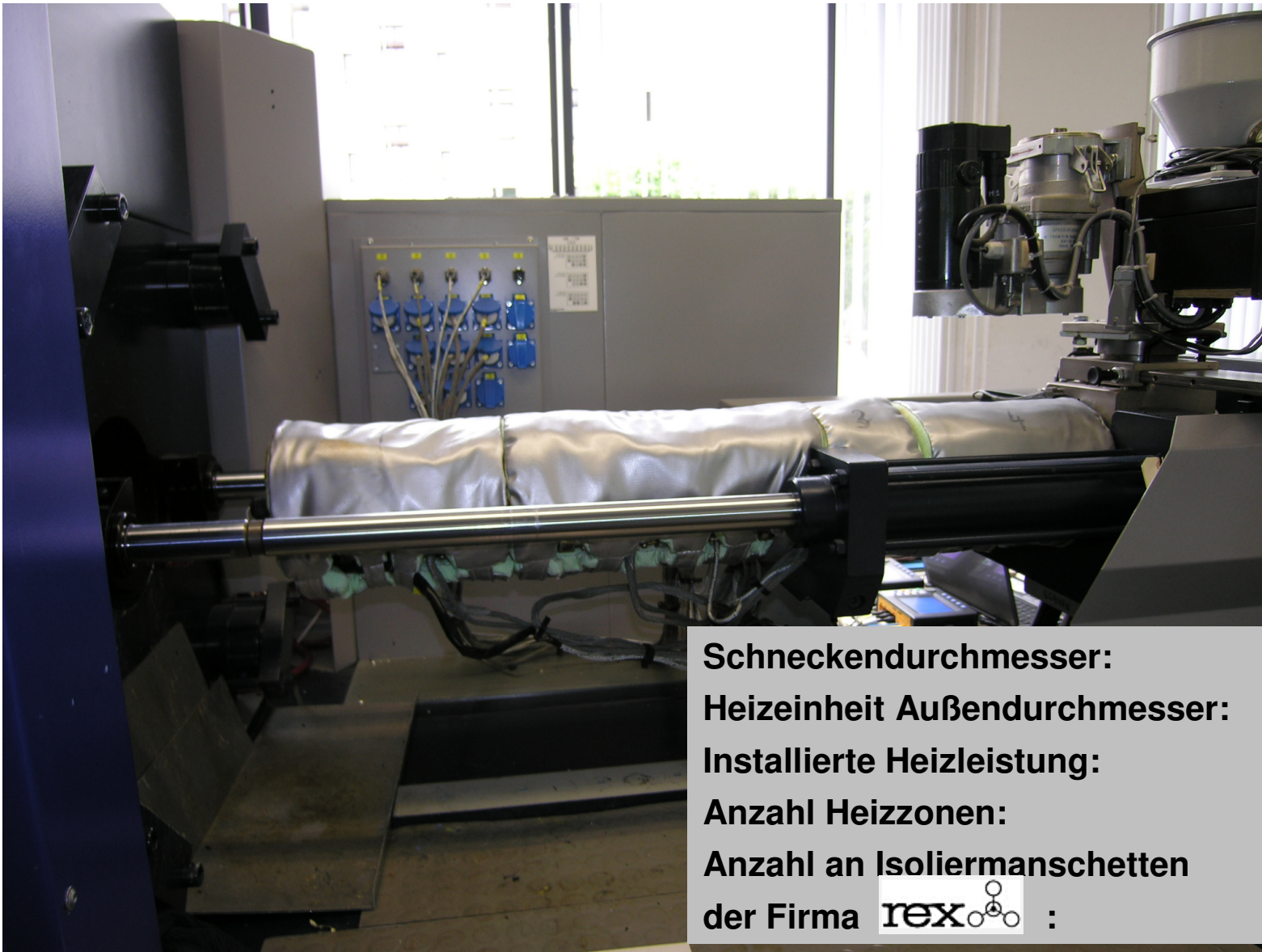
**Maschinenmaße L x B: 4.7 m x 1.5 m**


**Temperiergeräte: Regloplas P 160 M,  
PSG Thermotrans T2 140/9**



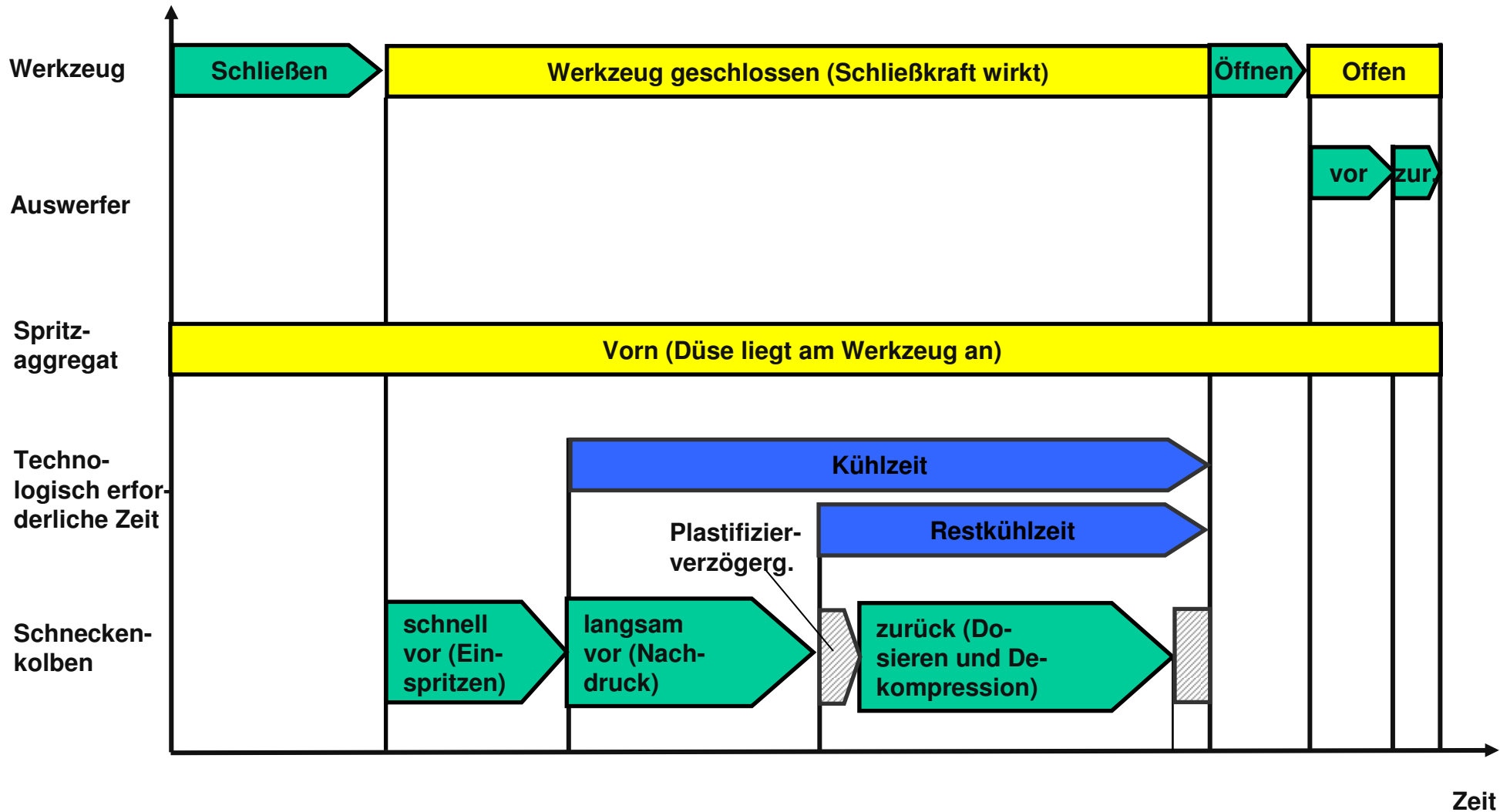


# -Isoliermanschetten an der Battenfeld HM 130/750



<b>Schneckendurchmesser:</b>	<b>45</b>	<b>mm</b>
<b>Heizeinheit Außendurchmesser:</b>	<b>115</b>	<b>mm</b>
<b>Installierte Heizleistung:</b>	<b>13.8</b>	<b>KW</b>
<b>Anzahl Heizzonen:</b>	<b>4 + 1</b>	<b>(Düse)</b>
<b>Anzahl an Isoliermanschetten der Firma  :</b>	<b>4</b>	

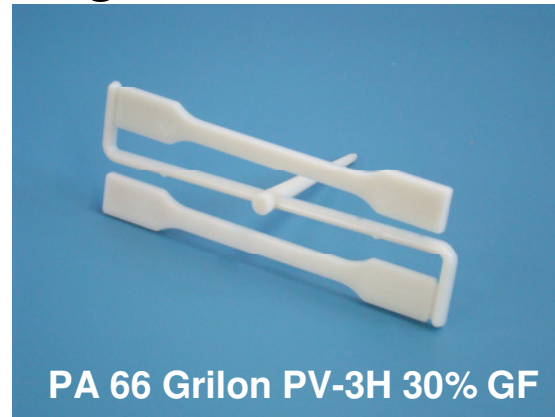
# Spritzgießzyklus: Battenfeld HM 130/750 → Zugstab



# Untersuchtes Formteil: Zugstab



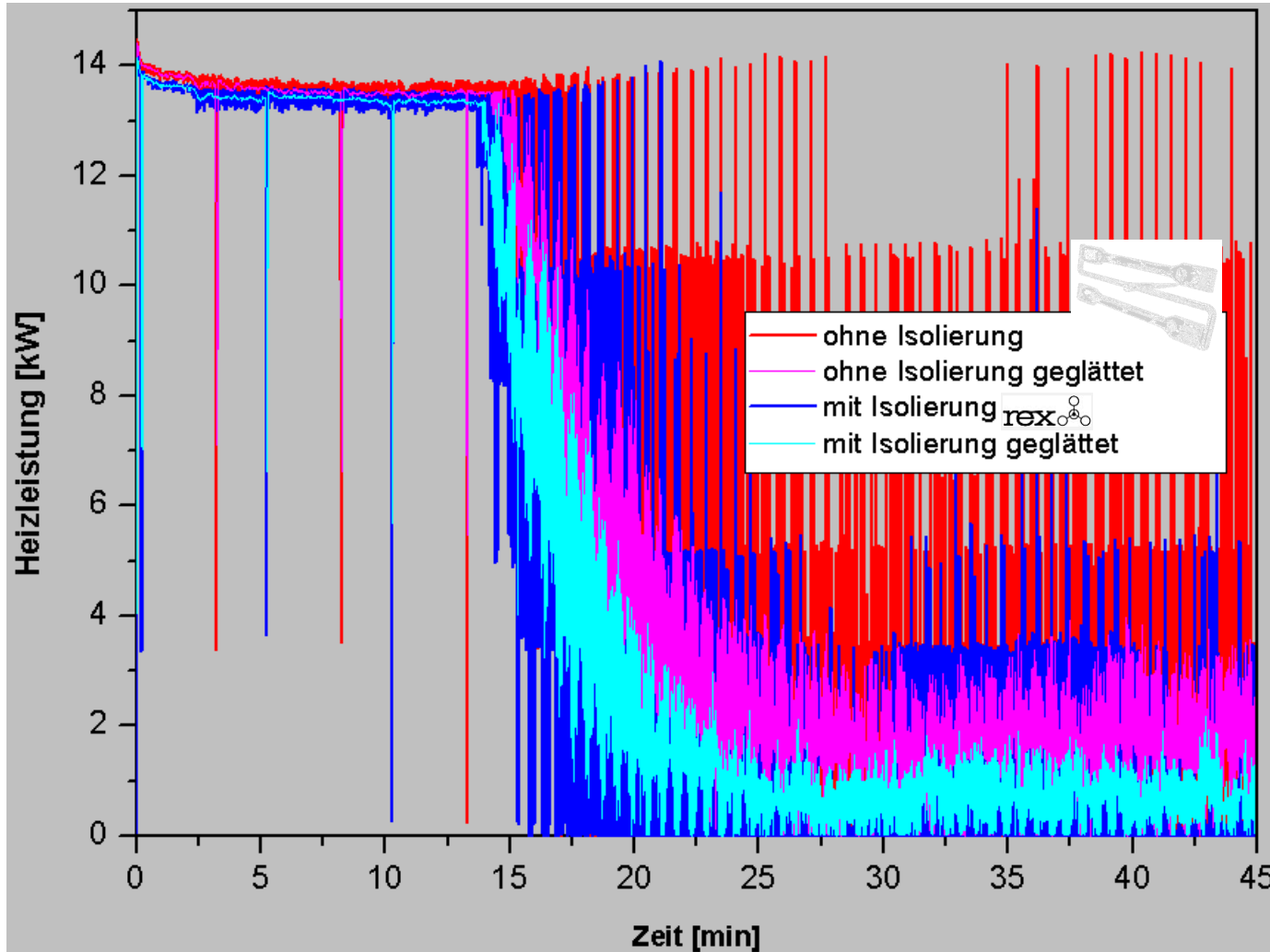
## 2-fach Werkzeug: Zugstab nach EN ISO 294-1



## Materialauswahl und technologische Vorgaben nach DIN

Nr	Typ	Gefüge	Materialname	Hersteller	Verarbeitungstemperatur [°C]	Werkzeugtemperatur [°C]	Trocknung	Nachdruckzeit [s]	Zykluszeit [s]
1	PC	a	Makrolon 2805	Bayer	300	80	100°C / 6h	20	40
2	PA 66	tk	Grilon PV-3H 30% GF	EMS Chemie	290	80	80°C/10h	25	50.1

# Energieverbrauch für das Aufheizen ohne u. mit rex<sup>o</sup>-Isoliermanschetten



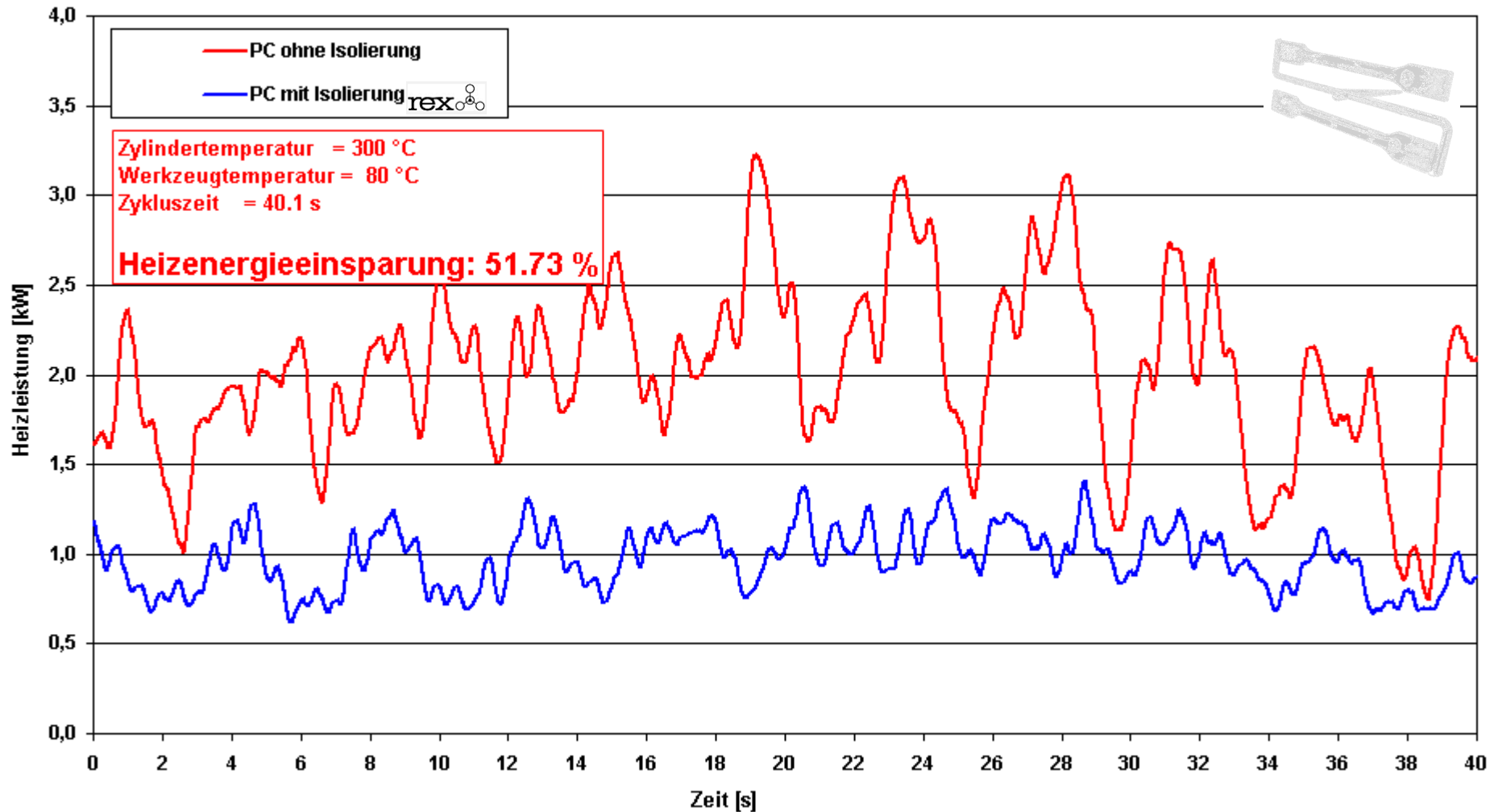
Die Ergebnisse resultieren aus der Messung des Energiebedarfs für das Aufheizen von 24 °C Raumtemperatur auf 300 °C (z.B. Verarbeitungstemperatur für PC Makrolon 2805).

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

Die Einsparung an Heizenergie liegt mit rex<sup>o</sup>-Isoliermanschetten bei der Messung über 30 min bei ca. 10 %, bei der Betrachtung über 45 min ungefähr bei ca. 15 %.

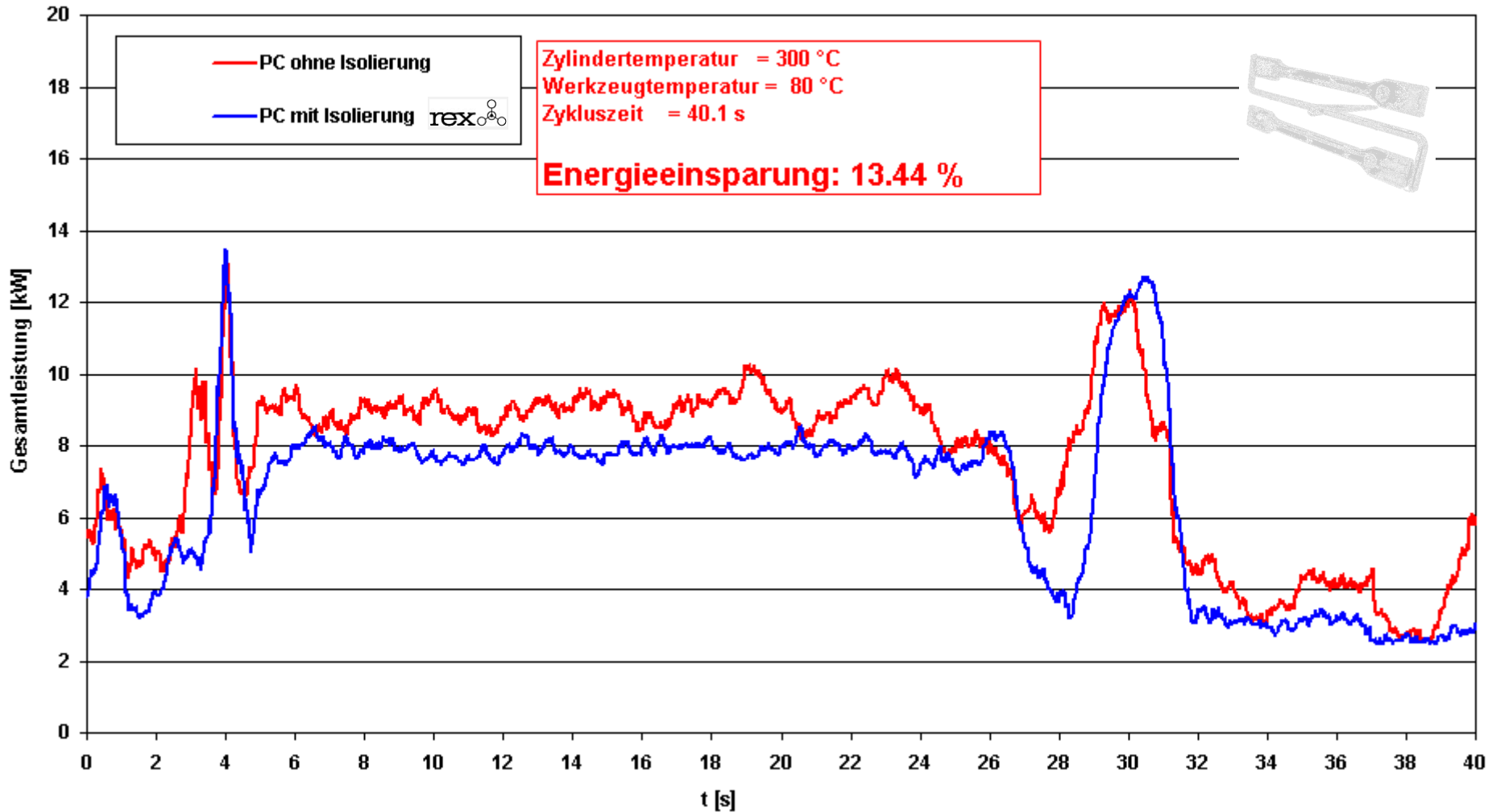
Im Unterschied zur Ferromatik Evolution Elektra 75 kann an der Battenfeld HM 130/750 die Heizleistung direkt gemessen werden.

# Heizleistung pro Zyklus für PC Makrolon 2805, amorph



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

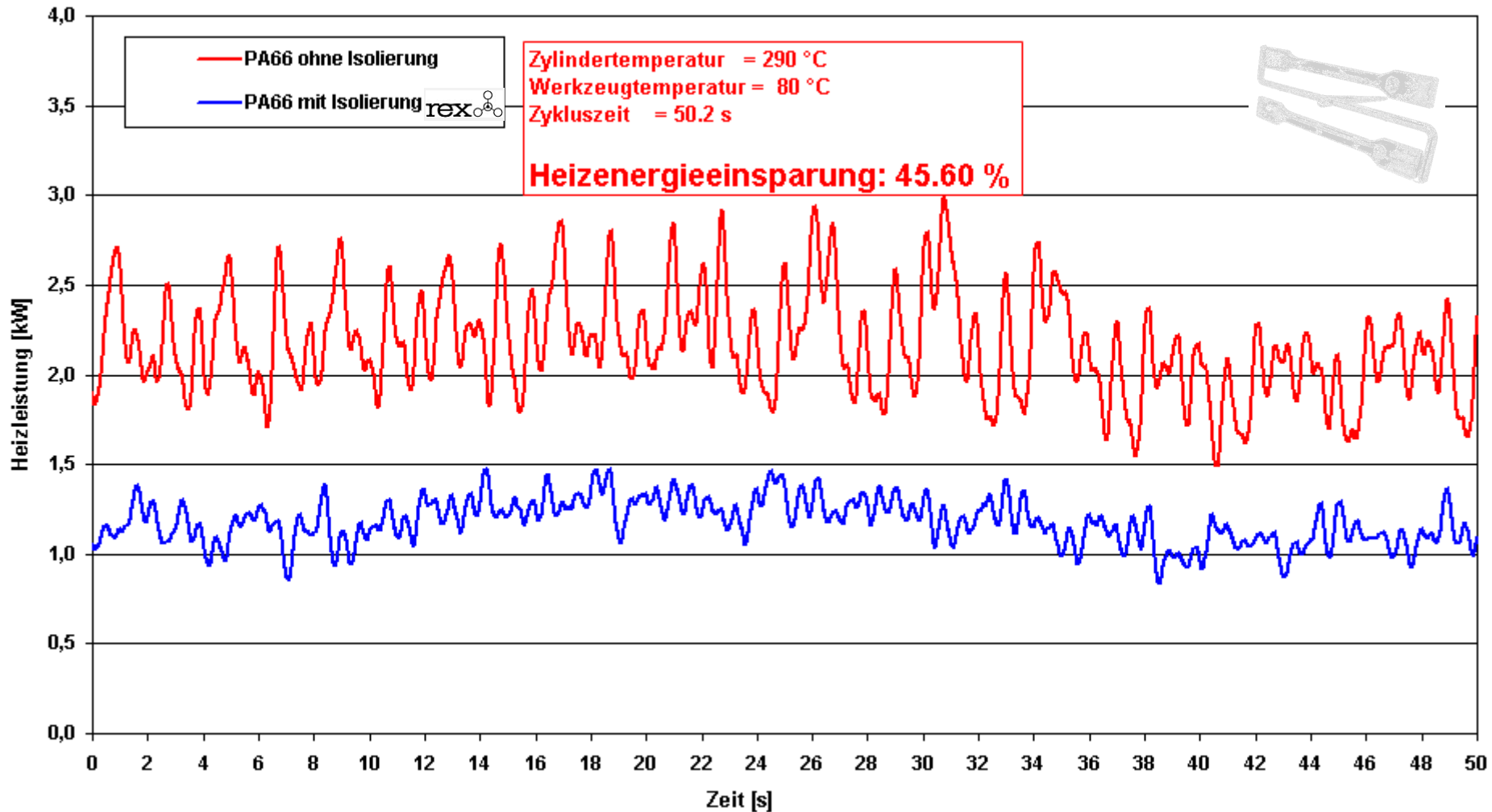
# Gesamtleistung pro Zyklus für PC Makrolon 2805, amorph



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

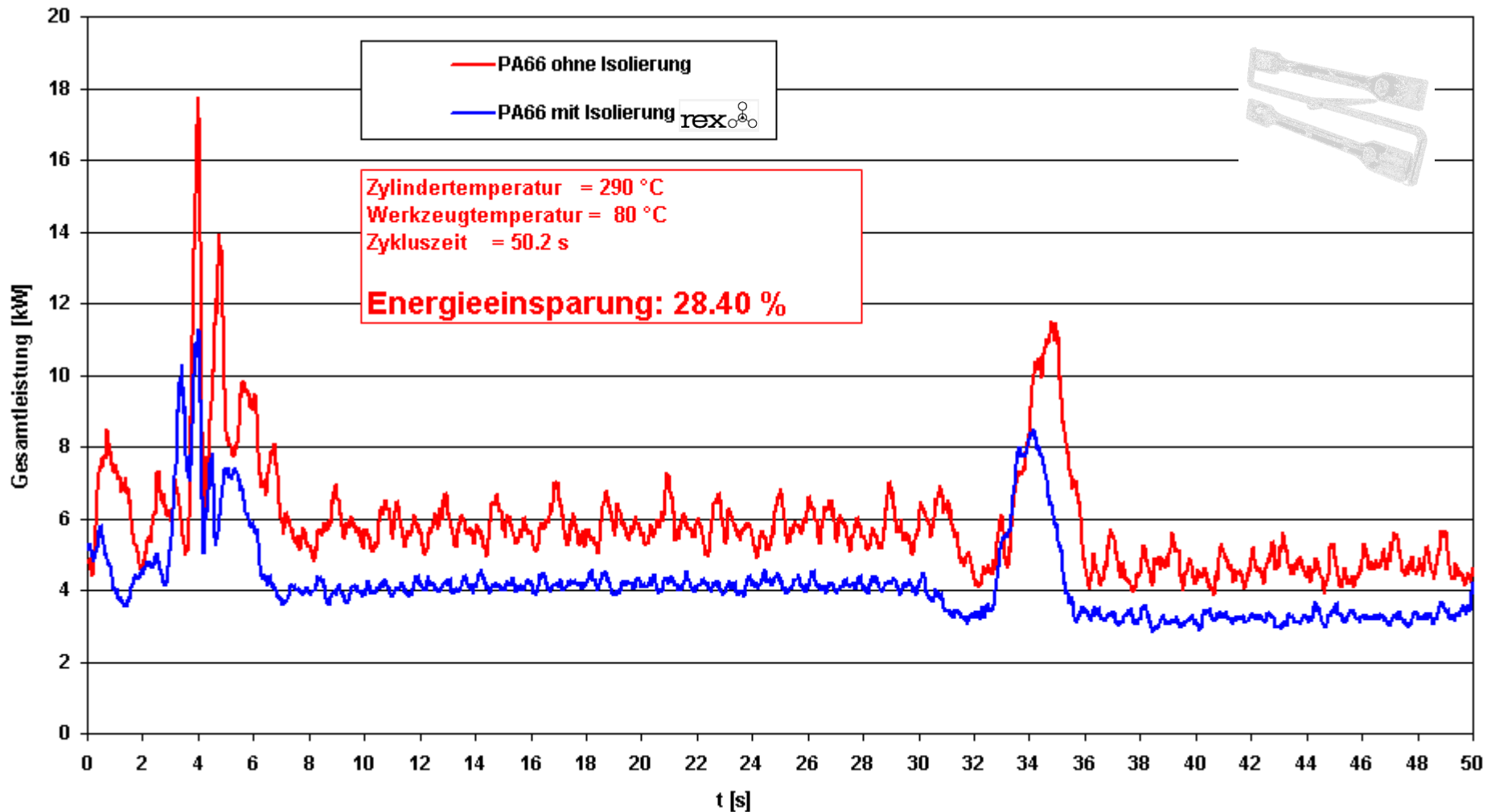


# Heizleistung pro Zyklus für PA66 Grilon PV-3H 30% GF, teilkr.



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

# Gesamtleistung pro Zyklus für PA66 Grilon PV-3H 30% GF, tk



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


# Energieverbrauch pro Zyklus ohne u. mit - Isoliermanschetten




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



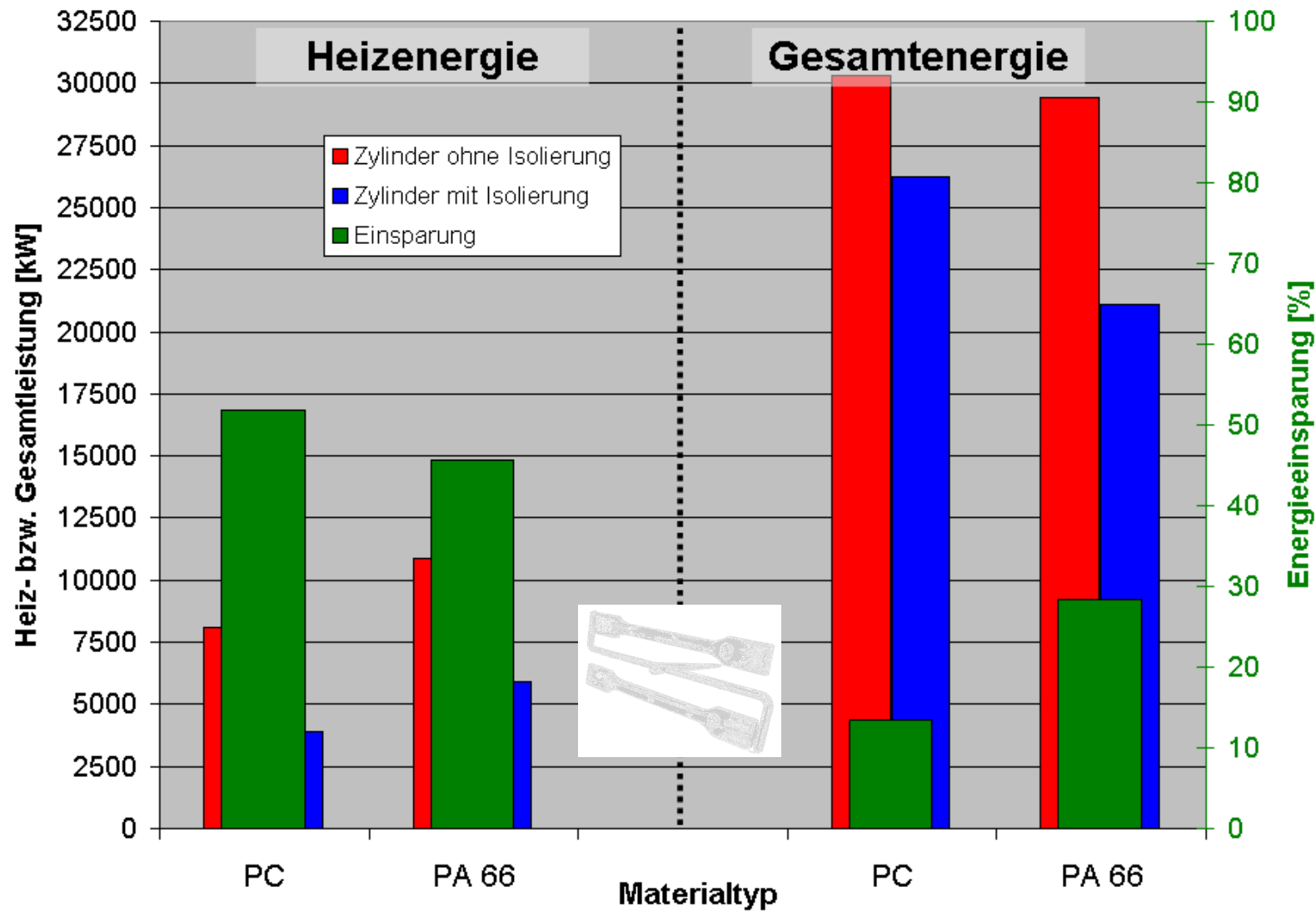
## Heizenergieverbrauch

Nr	Typ	Gefüge	Materialname	Verarbeitungstemperatur [°C]	Werkzeugtemperatur [°C]	Zykluszeit [s]	Schußgewicht [g]	Heizenergieverbrauch ohne Isolierung [kWh]	Heizenergieverbrauch mit Isolierung [kWh] 	Einsparung [%]
1	PC	a	Makrolon 2805	300	80	40.1	34.92	0.0224	0.0108	51.73
2	PA 66	tk	Grilon PV-3H 30% GF	290	80	50.2	37.86	0.0303	0.0165	45.60

## Gesamtenergieverbrauch

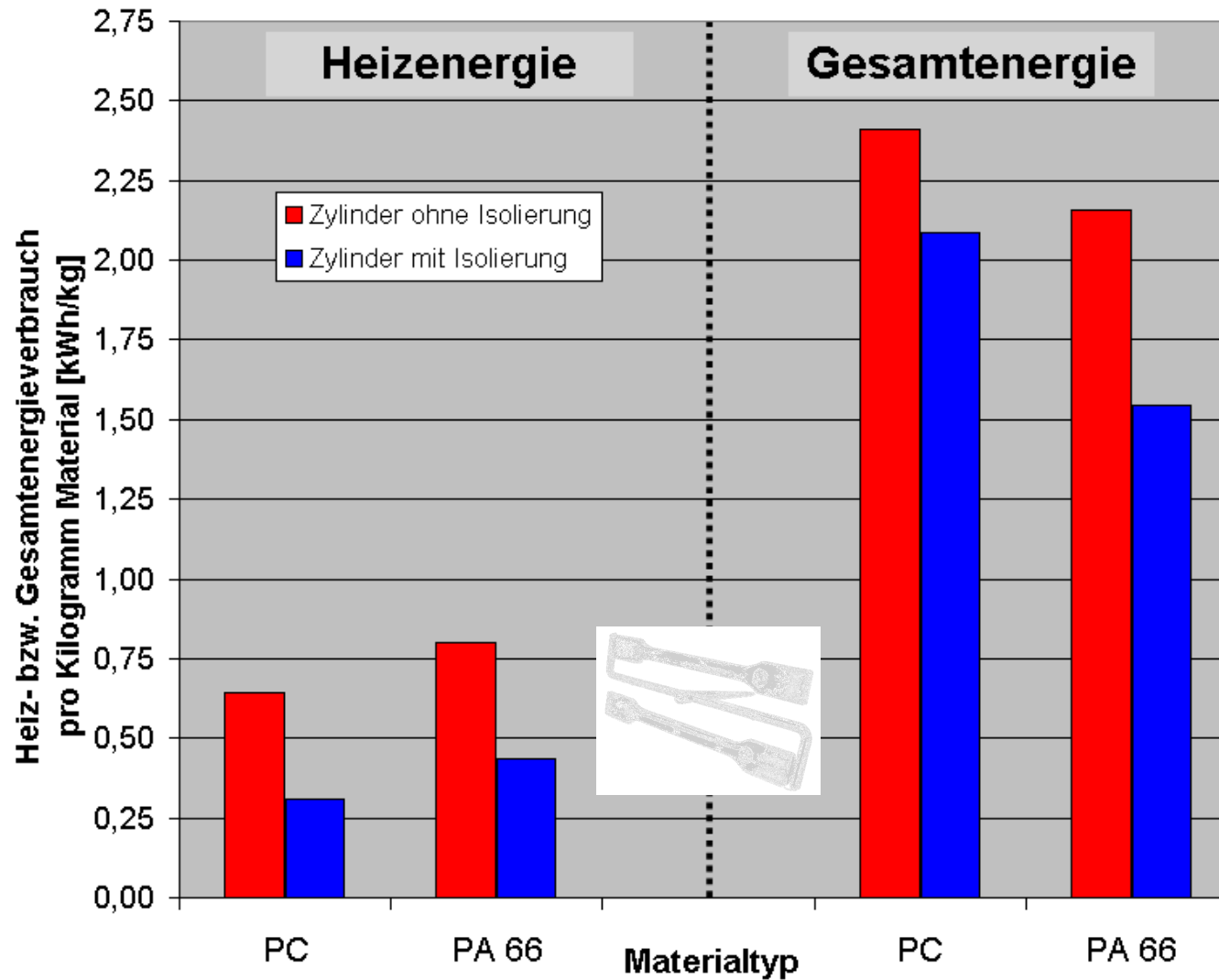
Nr	Typ	Gefüge	Materialname	Verarbeitungstemperatur [°C]	Werkzeugtemperatur [°C]	Zykluszeit [s]	Schußgewicht [g]	Gesamtenergieverbrauch ohne Isolierung [kWh]	Gesamtenergieverbrauch mit Isolierung [kWh] 	Einsparung [%]
1	PC	a	Makrolon 2805	300	80	40.1	34.92	0.0843	0.0729	13.44
2	PA 66	tk	Grilon PV-3H 30% GF	290	80	50.2	37.86	0.0817	0.0585	28.40

# Leistungsbedarf pro Zyklus ohne u. mit rex<sup>3</sup>- Isoliermanschetten



Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit rex<sup>3</sup>- Isoliermanschetten.

# Energieverbrauch ohne u. mit -Isoliermanschetten pro kg Material



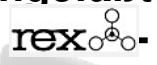
Die Ergebnisse resultieren aus Messungen von jeweils 100 Zyklen ohne und mit -Isoliermanschetten.

## Fazit zu den Energiemessungen ohne und mit -Isoliermanschetten




Die Versuche wurden mit dem Zugstab nach EN ISO 294-1 an der hydraulischen Spritzgießmaschine Battenfeld HM 130/750 mit einem amorphen und einem teilkristallinen thermoplastischen Material durchgeführt.

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. Die Aufheizvorgänge wurden separat betrachtet. Bei allen Messungen wurden die Heizleistung und die Antriebsleistung direkt an der Maschine gemessen. Aus Heiz- und Antriebsleistung ergibt sich dann entsprechend die Gesamtleistung der Maschine.

Die Umgebungstemperatur betrug im Mittel ca. 24 °C.

Die Einsparung an Heizenergie durch Verwendung der - Isoliermanschetten liegt für das PC bei 51.73 % und für PP bei 45.60 %.

Untersucht man die Einsparung bzgl. der Gesamtenergie, so liegt diese deutlich niedriger. Das ist so zu erwarten, da der Anteil der Antriebsleistung an der Gesamtenergie im Vergleich zur Heizleistung höher ist. Die Antriebsleistung ist maßgeblich abhängig von der Fließfähigkeit des Materials. Das erklärt, dass die relative Gesamtenergieeinsparung bei PC mit 13.44 % viel geringer ist als bei PA mit 28.40 %. PC ist ein hochviskoses Material, was sich in einem sehr hohen Energiebedarf in der Einspritz- und Formfüllphase widerspiegelt.