

Kältetechnik in der Kunststoffverarbeitung II

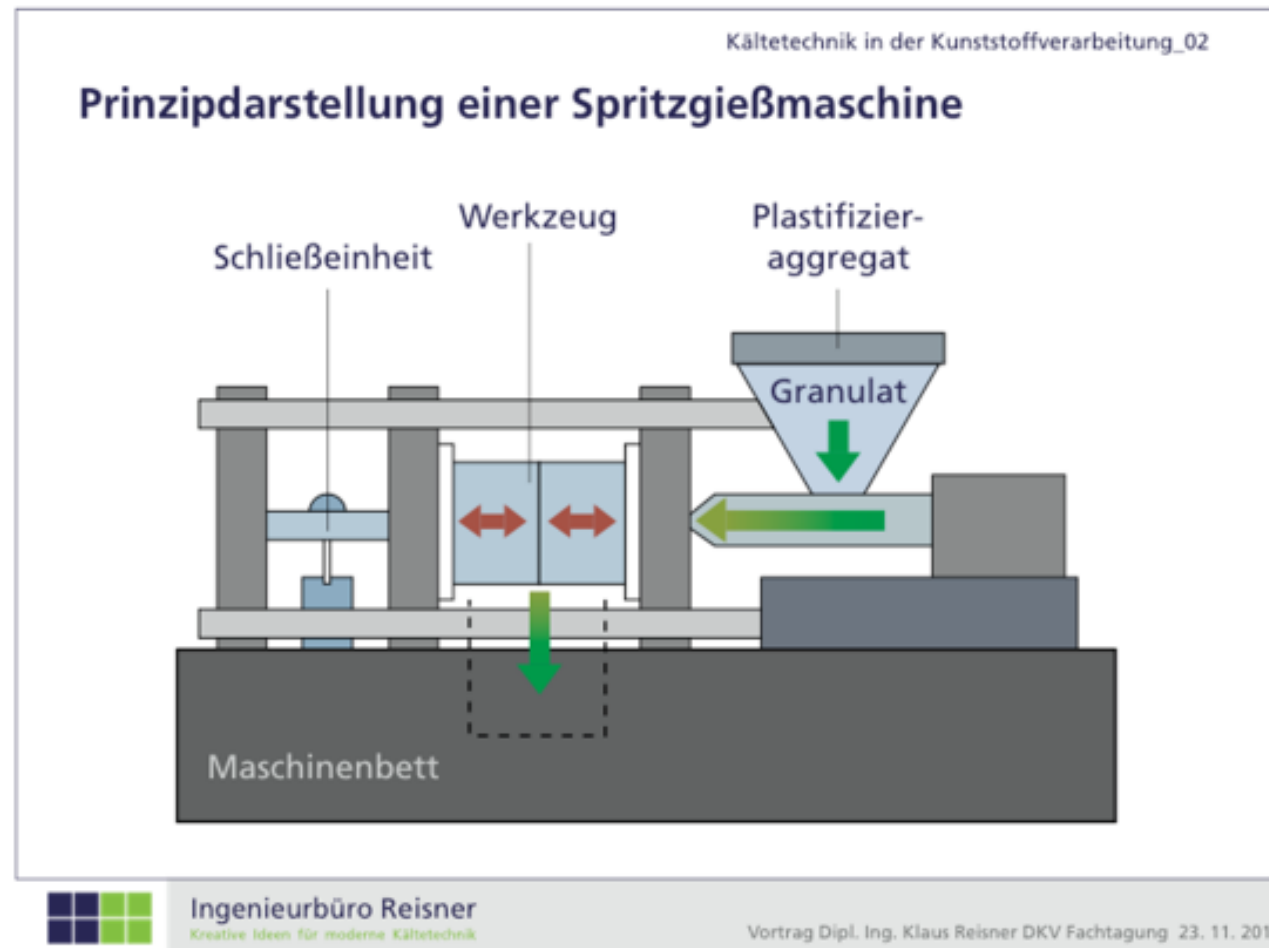
Praktische Anwendung

Vortrag DKV Tagung Aachen
21.-23. November 2018

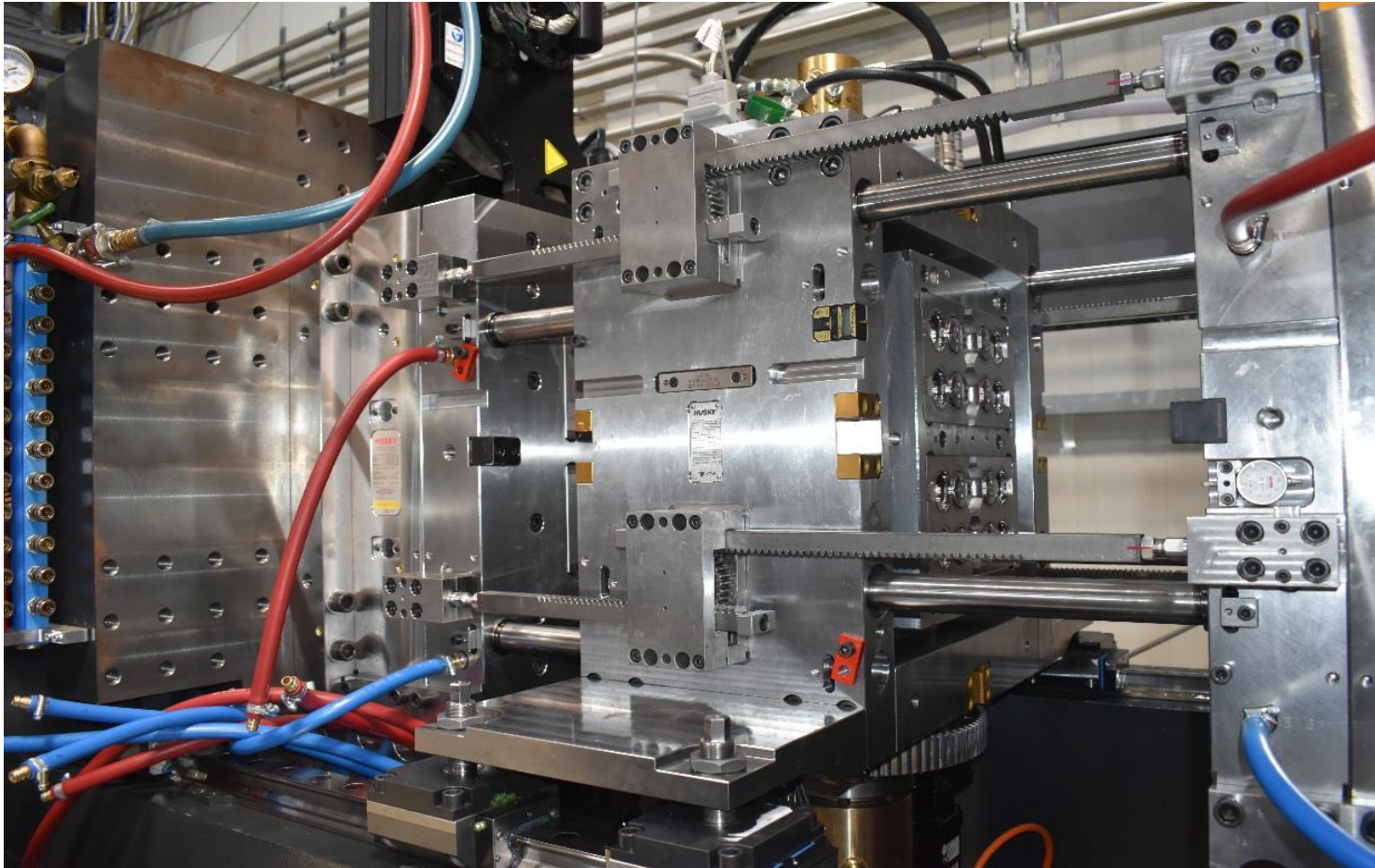
von

Dipl. Ing - Klaus Reisner

Prinzipdarstellung einer Spritzgießmaschine



Reales Werkzeug/ Form



Komponenten Kühlanlage

- Eine Kühlanlage für die Kühlung der Spritzgießwerkzeuge ist aus folgenden Komponenten zusammengesetzt
- Kältemaschine
- Kaltwasser Vorlagetanks als hydraulische Weiche
- Pumpensystem
- Schaltschrank und Regelung
- Wasserkonditionierung
- verbindende Rohrleitungen sowie
- periphere Geräte zur Einsparung von Energie, wie freie Kühlung oder auch Wärmegewinnung bzw. Abwärmenutzung.

Enthalpie verschiedener Kunststoffe

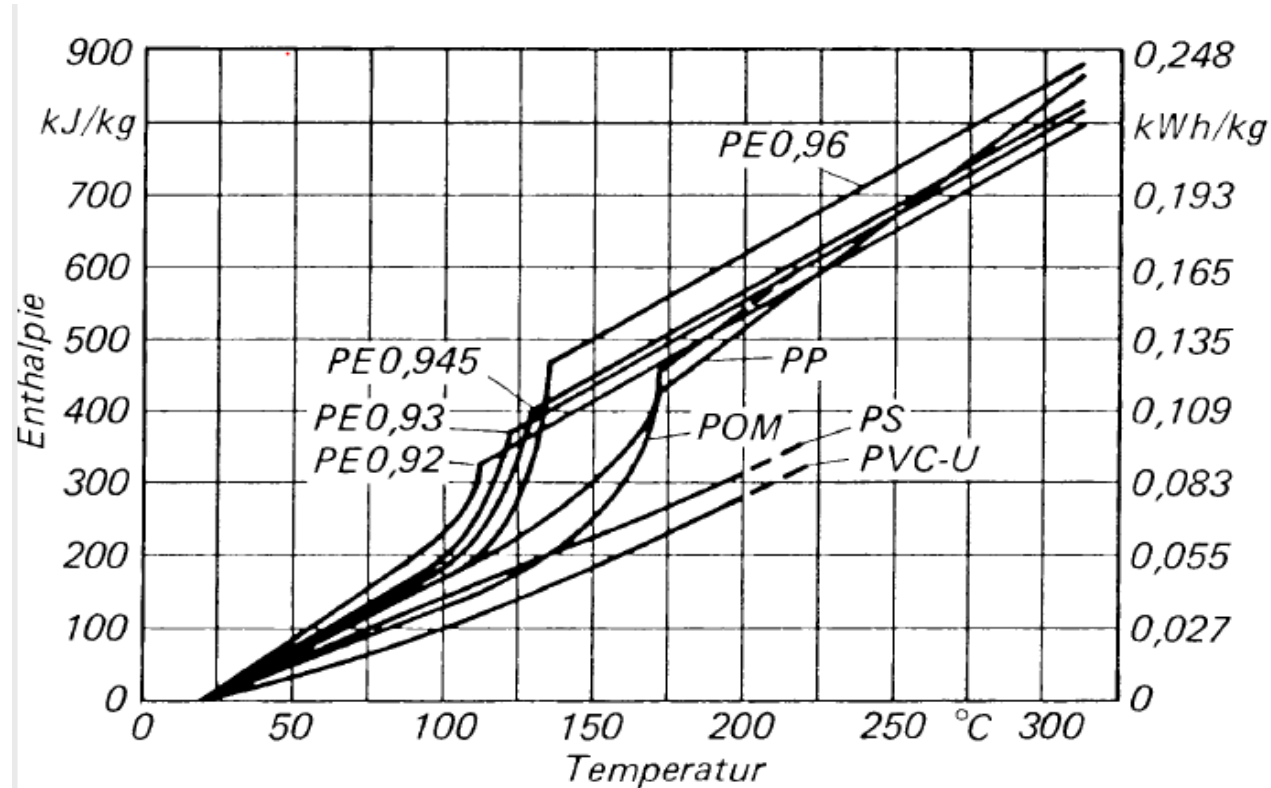
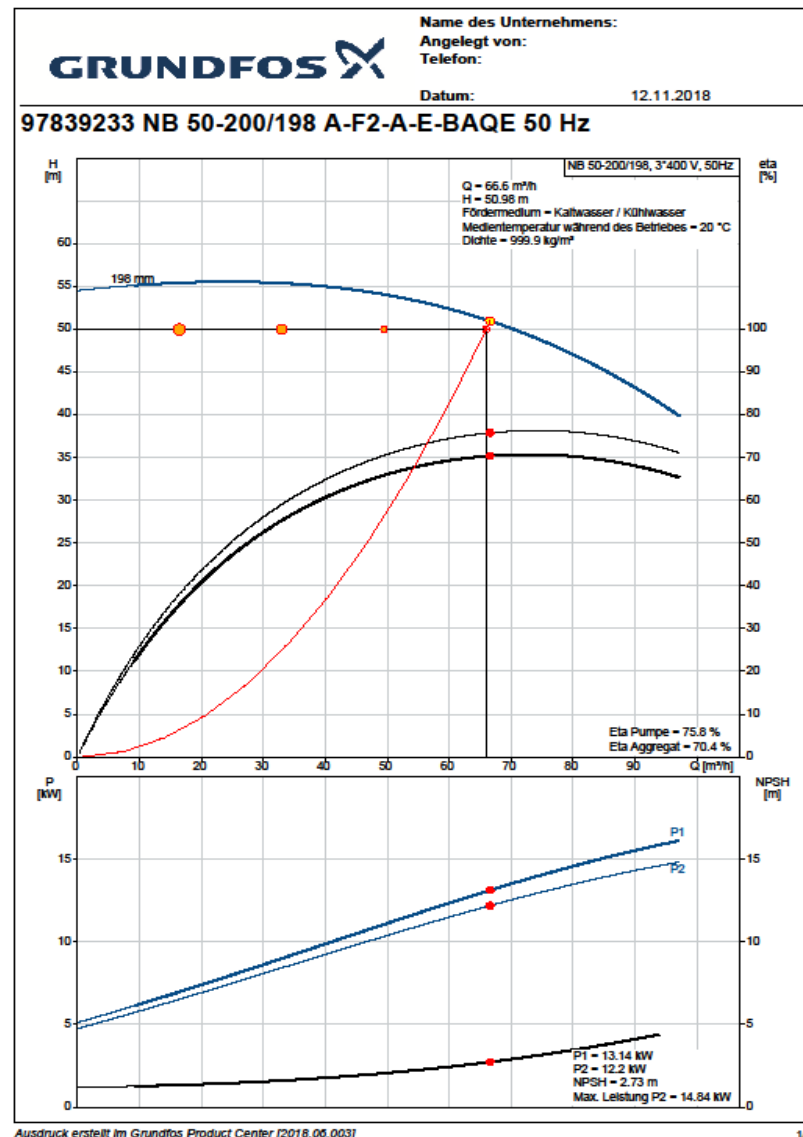


Bild 2-32. Enthalpie einiger teilkristalliner und amorpher Thermoplaste (Quelle VDMA „Verarbeitungskenngrößen thermoplastischer Kunststoffe“)

Beispiel Enthalpiedifferenz:

- $Q_{oK} = H_2 - H_1 = (700 - 60) \text{ kJ/kg} = 640 \text{ kJ/kg}$
- Bei 500 kg/h ergibt das eine abzuführende Wärmeenergie von $640 \text{ kJ/kg} * 500 \text{ kg/h} = 320\,000 \text{ kJ/h}$ / entsprechend 89 kW
- Alle anderen Wärmequellen sind dazu zu addieren

Pumpenkennlinienfeld



Leistungsbedarf der Pumpe

- ρ = Dichte des Wassers (gefördertes Medium) [kg/ dm³]
- g = Erdbeschleunigung 9,81 [m/ s²]
- Q = Strömung [m³/ sek]
- p = Druck (Förderhöhe [m]
- η = Wirkungsgrad

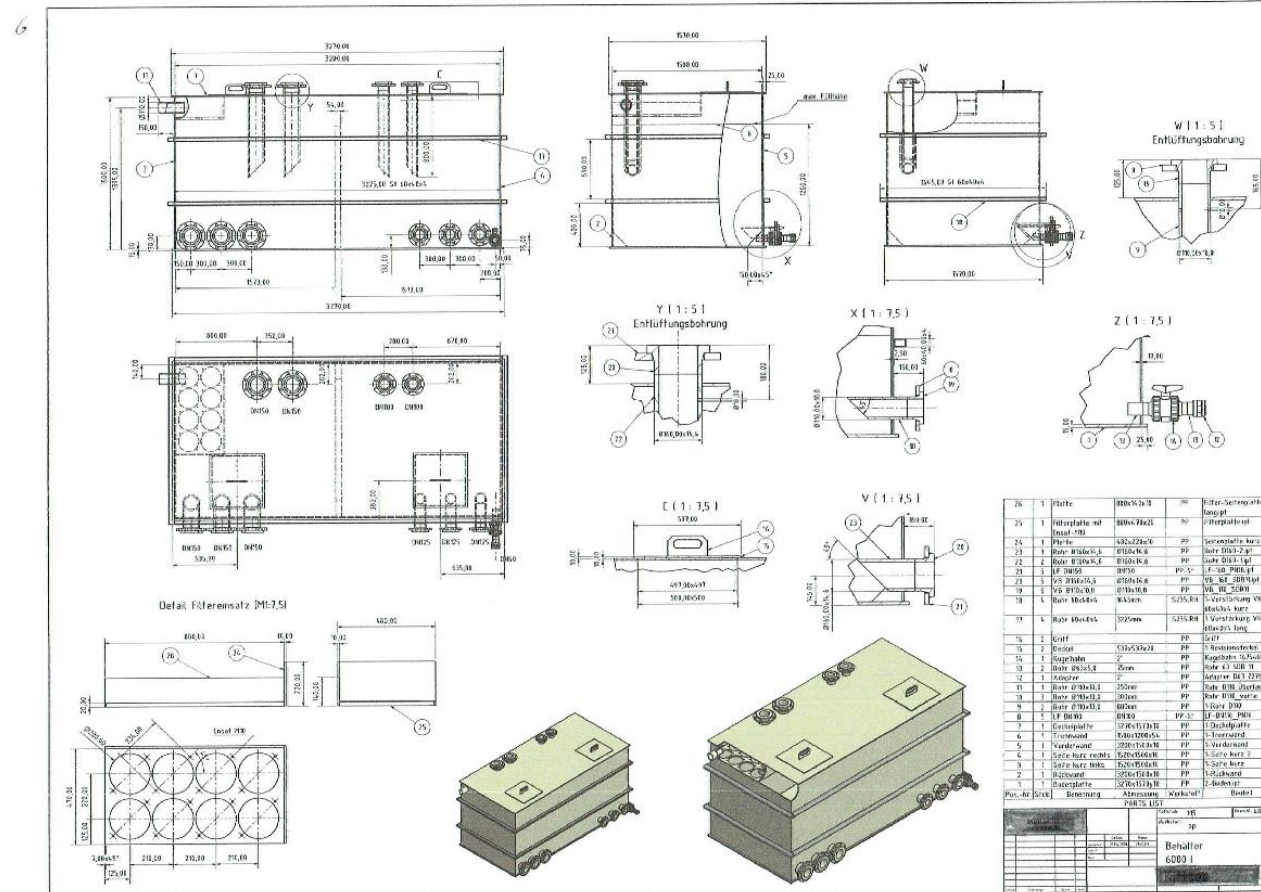
Die Gleichung lautet

$$P = \frac{\rho * g * Q * p}{\eta}$$

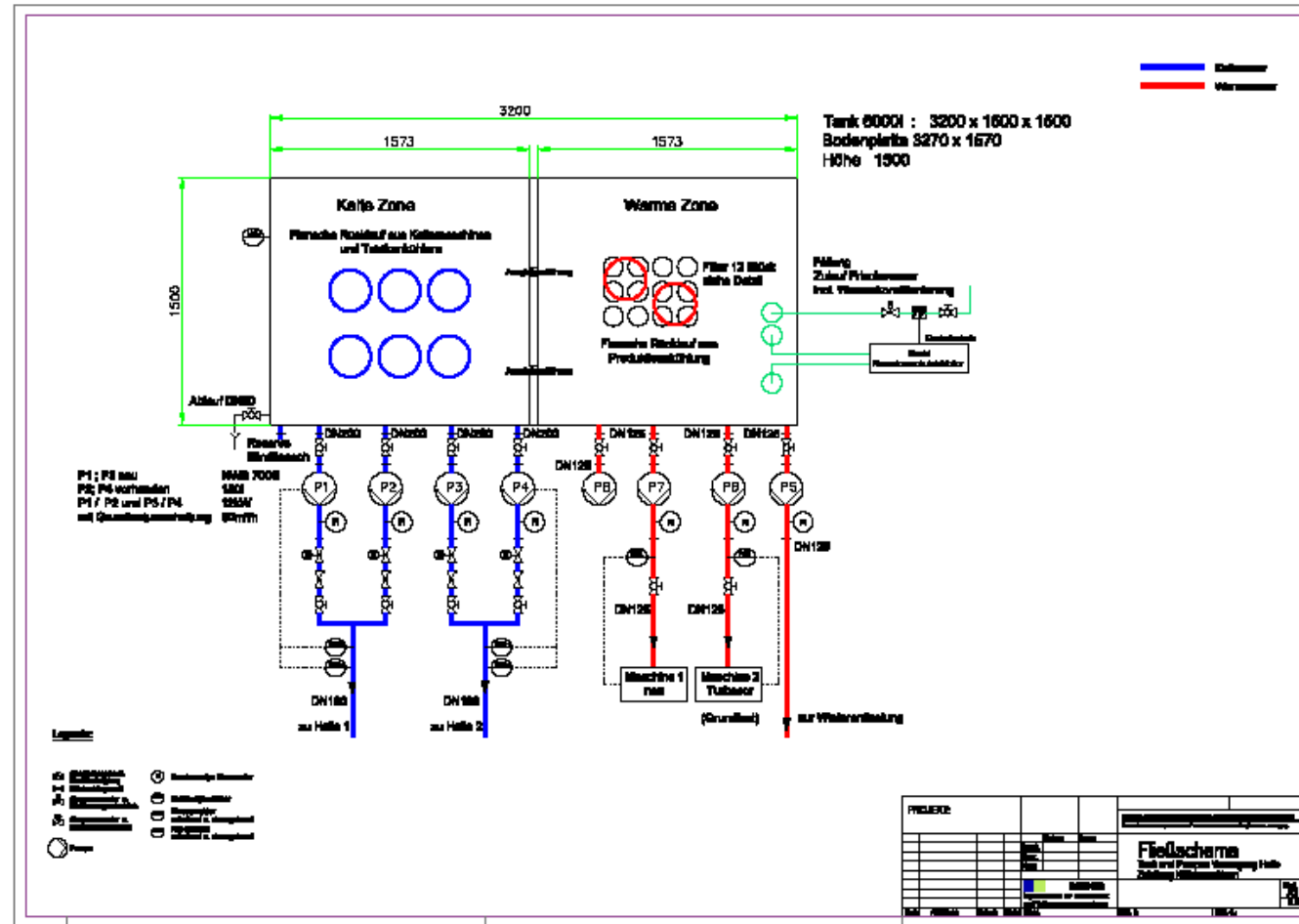
Rohrleitungsdimensionen

Leistung									
Pos	Vol.-strom	Einheit	Druck	Einheit	Pumpentyp	Leistungsaufn.	Betriebsstd.	Verbrauch	Summe
						kW	Std/Jahr	kWh/Jahr	
1	80	m³/h	0,8	bar		2,2	3500	7.783	
2	60	m³/h	1,2	bar		2,5	2500	6.254	
3	170	m³/h	5,0	bar		29,5	6000	177.193	
4	0	m³/h	5,0	bar		0,0	0	0	
									191.230
Rohrdurchmesser									
Wasserstrom	Stömungsges	schwindigkeit	Querschnitt			Durchmesser			
		m/s							
60	1		0,01667	m		0,145710063	m		DN100
85	0,5		0,04722	m		0,245266584	m		DN100
80	2,7		0,00823	m		0,102394595	m		DN100
90	2,1		0,0119	m		0,12314748	m		DN125

Tankkonstruktion



Pumpenanschluss



Drehzahlregelung

- Bei der Mengenregelung über Drehzahl für Zirkulationspumpen und Ventilatoren gilt folgendes Gesetz mit enormer Energieeinsparung
- $Q_2 = Q_1 * n_2/n_1$
- $p_2 = p_1 * (n_2/n_1)^2$
- $P_2 = P_1 * (n_2/n_1)^3$

Wasserfilter



Komplette Anlage



