

Referenzbeispiel

Effizienzsteigerungsprogramm für Kreiselpumpen

Hohe Betriebs- und Energiekosten beim Einsatz von Kreiselpumpen erfordern eine Ursachenklärung.

Generelles Problem:

Der saugseitige Laufradspalt bedingt in jeder Kreiselpumpe einen Spaltverluststrom und in Abwasserpumpen zusätzlich ein hohes Verstopfungsrisiko.

Unsere Lösung:

Durch den Einsatz unserer zum Patent angemeldeten saug- und laufradrückenseitigen Dichtsysteme erreichen wir eine 100%ige Abdichtung dieses bisher unumgänglichen Spaltes. Diese vollständige Verhinderung des spaltbedingten Fördermengenverlustes und die bei Abwasserpumpen erreichbare Verstopfungsfreiheit führen zu nachhaltigen Energie- und Betriebskostenreduzierungen.

Wir wollen Sie mit unserem Know-how und unseren speziellen Optimierungslösungen bei der Kostenreduzierung unterstützen.

Ihre Aufgabe:

Nennen Sie uns die Betriebsdaten und gemeinsam werden wir Ihr maximales Kosteneinsparpotential erschließen.

Pumpentyp: KRTE 150-315/164XG-275

Betreiber: Berliner Wasserbetriebe / ÜPw Hellersdorf Mar Ia

Realisierung: 06/2010

Effizienzsteigerungsprogramm für Kreiselpumpen

1. Datenaufnahme

1107107

Fördermenge	Q =	<input type="text" value="234"/>	m³/h	DN-Saugseite	D =	<input type="text" value="150"/>	mm
Förderhöhe	H =	<input type="text" value="11,5"/>	m	Spaltbreite (Soll) S _S	=	<input type="text" value="0,5"/>	mm
Motorleistung	P =	<input type="text" value="16"/>	kW	Hinterdruck	p _h	<input type="text" value="1,15"/>	bar
Betriebsstunden	t =	<input type="text" value="3500"/>	h/a	Zulaufdruck	p _z	<input type="text" value="0"/>	bar
Energiebezugskosten	K _e =	<input type="text" value="0,10"/>	€/kWh (o. MwSt)	Pumpendruck	Δp =	<input type="text" value="1,15"/>	bar

Abwasserpumpen

LaufRadform:

- Freistromrad
 1-Kanalrad
 Mehrkanalrad

Verstopfungsform:

- Laufradsaugseitig
 Laufradintern
 Laufradrückseitig

Verstopfungshäufigkeit:

h _w =	<input type="text"/>	-	[Anzahl/Woche]
h _m =	<input type="text" value="1-2"/>		[Anzahl/Monat]
h _a =	<input type="text" value="20"/>		[Anzahl/Jahr]

Kosten pro Verstopfung: K_{Verst.} = [€/Verst.] o. MwSt

weitere Folgekosten: K_{Folg.} = [€/Verst.] o. MwSt

Bemerkungen:

DL-DN300 => 200m => freier Auslauf
 H_{geo} = 10,5m | H_v = 1m/2m* | H_{ges.} = 11,5m/12,5m*
 Förderhöhensteigerung durch Laufraddichtsytstem

Maßaufnahme:

d ₁ =	<input type="text" value="150"/>	mm
D ₁ =	<input type="text"/>	mm
b ₁ =	<input type="text"/>	mm
d ₂ =	<input type="text" value="150"/>	mm
D ₂ =	<input type="text"/>	mm
b ₂ =	<input type="text"/>	mm
t ₁ =	<input type="text"/>	mm
t ₂ =	<input type="text"/>	mm

Spaltbreite (Ist): S_{ist} = (d₁ - D₂) : 2 = mm (Axialspalt)

Effizienzsteigerungsprogramm für Kreiselpumpen**2. Kosteneinsparpotential entsprechend Datenaufnahme # 1107107****2.1 Energiekosteneinsparpotential**

Im Jahr verursacht der störungsfreie Betrieb der Pumpe Energiekosten in Höhe von:

$$K_{Betr./e} = P \times t \times K_e \quad \text{Energiebezugskosten:}$$
$$= \underline{\underline{5.600,-}} \text{ €/a (o. MwSt)} \quad K_e = \underline{\underline{0,10}} \text{ €/kWh (o. MwSt)}$$

Durch den saugseitigen Laufradspalt entsteht in jeder Kreiselpumpe ein Spaltverluststrom der sich näherungsweise wie folgt berechnet:

$$Q_{VS} = 0,1121 \times D \times S \times \sqrt{\Delta p}$$

für Spaltbreite (Sollmaß) ergibt sich

$$Q_{VS,SOLL} = 0,1121 \times D \times S_{Soll} \times \sqrt{\Delta p} = \underline{\underline{9,02}} \text{ m}^3/\text{h}$$

für Spaltbreite (Istmaß) ergibt sich

$$Q_{VS,IST} = 0,1121 \times D \times S_{Ist} \times \sqrt{\Delta p} = \underline{\underline{72,13}} \text{ m}^3/\text{h}$$

Der prozentuale Fördermengenverlust V ergibt sich zu:

$$V = 100 \times \frac{Q_{VS,IST}}{Q} = \underline{\underline{30,8}} \text{ \%}$$

Die vollständige Verhinderung dieses spaltbedingten Fördermengenverlustes ist nur mit einer dauerhaften 100%igen Abdichtung dieses bisher unumgänglichen Spaltes in jeder Kreiselpumpe möglich.

Die daraus resultierende Jahresenergiebetriebskostenreduzierung $K_{Red./e}$ ergibt sich zu:

$$K_{Red./e} = V \times K_{Betr./e} = \underline{\underline{1.726,-}} \text{ €/a}$$

Das bedeutet: Die Original-Kreiselpumpe verbraucht im Betriebspunkte ungenutzte Energie im Wert von 1.726,- €/a. Diese zusätzlichen Energiekosten können durch die Nachrüstung unseres Laufraddichtsystems unter Berücksichtigung der Anlagenkennlinie teilweise oder vollständig eingespart werden.

Je flacher die Anlagenkennlinie im Betriebspunktbereich verläuft, desto größer ist der Einspareffekt.

Effizienzsteigerungsprogramm für Kreiselpumpen

2.2 Betriebskostensenkung durch Verstopfungsverhinderung (Abwasserpumpen)

Durch den Einsatz unserer zum Patent angemeldeten saug- und laufradrückseitigen Dichtsysteme können wir eine 100%ige Verstopfungsfreiheit in diesen normalerweise sehr kritischen Bereichen der Abwasserkreiselpumpe garantieren.

Somit entfallen die bisher notwendigen Kosten zur Verstopfungsbeseitigung und weitere mögliche Folgekosten, wie kostenintensive Pumpenreparaturen wegen z.B. Blockierung und /oder starke Verschleißschäden an Gehäuse und Druckdeckel durch die sehr abrasive Spaltströmung.

Die Jahresbetriebskostenreduzierung $K_{Red./Verst.}$ durch die Verhinderung der verstopfungsbedingten unnötigen Mehrkosten ergibt sich zu:

$$K_{Red./Verst.} = h_a \times K_V + K_{VF} = \underline{\underline{12.000,- \text{ €/a}}}$$

2.3 Gesamtkosteneinsparpotential

Die jährliche Gesamtbetriebskosteneinsparung ergibt sich zu:

$$K_{Red./\Sigma} = K_{Red./e} \times K_{Red./Verst.} = \underline{\underline{13.726,- \text{ €/a (o. MwSt)}}$$

Ohne Berücksichtigung weiterer möglicher kostenrelevanter Vorteile ergibt sich durch die Nachrüstung des Laufradabdichtsystems eine zu erwartende jährl. Betriebskosteneinsparung in Höhe von:

$$\underline{\underline{13.726,- \text{ €/a (o. MwSt)}}$$

2.4 Amortisationsvorschau

Die geplanten Investitionskosten $K_{Inv./Plan}$ zur Nachrüstung des Laufradabdichtsystems betragen:

$$K_{Inv./Plan} = \underline{\underline{8.000,- \text{ € (o. MwSt)}}$$

Die prognostizierte Amortisationsrate $A_{Plan[a]}$ ergibt sich zu

$$A_{Plan} = \frac{K_{Inv./Plan}}{K_{Red./\Sigma}} = \underline{\underline{0,58 \text{ a}}}$$

Effizienzsteigerungsprogramm für Kreiselpumpen

3. Erfolgskontrolle zum prognostizierten Kosteneinsparpotential # 1107107

3.1 Energiekosteneinsparung

Betriebsdatenentwicklung:

	Original	Nachrüstung Dichtsystem
Fördermenge Q=	234	338 m ³ /h
Förderhöhe H=	11,5	12,5 m
Motorleistung P=	~14,5	~16 kW

Anlagen: „Prüfkurven“/Kennlinien -„vorher“-
„Prüfkurven“/Kennlinien -„nachher“-

Der tatsächlich vorhandenen Spaltverluststrom Q_{VS} betrug:

$$Q_{VS} = Q_{Dichtsystem} - Q_{Orig.} = \underline{\underline{104 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

Der prozentuale Fördermengenverlust der Originalpumpe gegenüber der Nachrüstungsausführung mit Laufradabdichtsystem ergibt sich zu:

$$V = \frac{Q_{VS}}{Q_{Dichtsystem}} \times 100 = \underline{\underline{30,8 \text{ \%}}}$$

Die erreichte Jahresenergiekostenreduzierung K_{Red./e} ergibt sich zu:

$$K_{Red./e} = V \times K_{Betr./e} = \underline{\underline{1.723,- \text{ €/a}^*)}}$$

3.2 Betriebskostensenkung durch Verstopfungsverhinderung (Abwasserpumpen)

Betriebsdatenentwicklung

	Original	Nachrüstung Dichtsystem	
Verstopfungsform:	laufradseitig	X	0
	laufradintern	0	0
	laufradrückenseitig	X	0
Verstopfungshäufigkeit:	hw	/	0 [Anz./Woche]
	hm	1-2	0 [Anz./Monat]
	ha	20	0 [Anz./Jahr]

Die jährliche Betriebskostensenkung K_{Red./Verst.}, durch den Wegfall der vorher erforderlichen Verstopfungsbeseitigungen nebst weiterer notwendiger Folgekosten, ergibt sich zu:

$$K_{Red./Verst.} = h_a \times K_{Verst.} + K_{Folg.} = \underline{\underline{12.000,- \text{ €/a} \text{ (o.MwSt)}}$$

*) Berücksichtigung der Anlagenkennlinie entsprechend Punkt 2.1 unbedingt erforderlich!
siehe Kennlinienauswertung # 1107107

Effizienzsteigerungsprogramm für Kreiselpumpen

Die jährliche Gesamtkosteneinsparung ergibt sich zu:

$$K_{Red./\Sigma} = K_{Red./e} + K_{Red./Verst.} = \underline{\underline{13.723,- \text{ €/a (o.MwSt)}}}$$

Ohne Berücksichtigung weiterer möglicher kostenrelevanter Vorteile ergibt sich durch die Nachrüstung des Laufradabdichtsystems eine jährliche Betriebskosteneinsparung in Höhe von:

$$\underline{\underline{13.723,- \text{ €/a (o. MwSt)}}$$

3.2 Amortisationsrate

Die tatsächlichen Investitionskosten $K_{Inv.}$ zur Nachrüstung des Laufradabdichtsystems betragen:

$$K_{Inv.} = \underline{\underline{8.000,- \text{ € (o. MwSt)}}$$

Die Amortisationsrate $A[a]$ ergibt sich zu:

$$A = \frac{K_{Inv.}}{K_{Red./\Sigma}} = \underline{\underline{0,58 \text{ a}}}$$

Kontakt:

Sehen auch Sie Chancen bei Ihren Pumpenanwendungen die aufgezeigten Effizienzsteigerungsmaßnahmen zu nutzen, dann senden Sie uns bitte das ausgefüllte Blatt 1 - Datenaufnahme - oder Ihre spezielle Anfrage zu möglichen Problemstellungen Ihrer Pumpenanwendungen

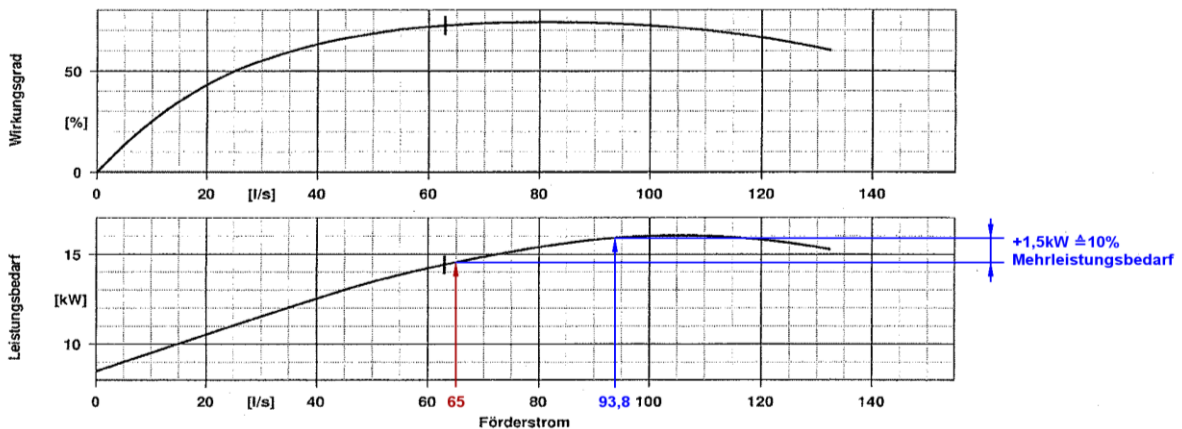
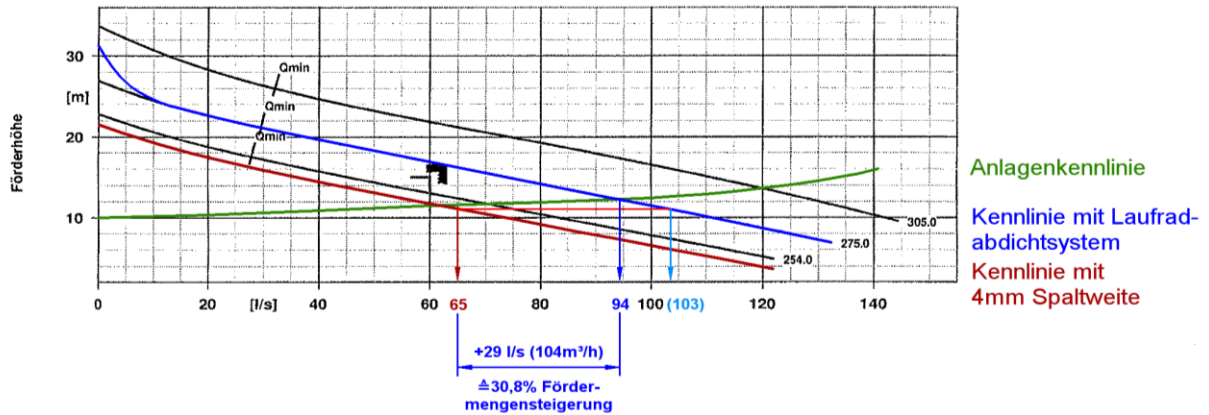
an: Jan Würdig
Email: jw@wuerdig-pumpentechnik.de

Effizienzsteigerungsprogramm für Kreiselpumpen

Kennlinienauswertung # 1107107

Amarex KRTE 150-315/164XG-S

Versions-Nr.: 1



Kurvendaten

Drehzahl	1469 1/min	Angefragte Förderhöhe	15,00 m
Mediumdichte	1030 kg/m ³	Wirkungsgrad	72,6 %
Viskosität	1,00 mm ² /s	Leistungsbedarf	14,42 kW
Fördermenge	62,877 l/s	NPSH erforderlich	5,35 m
Angefragte Fördermenge	60,000 l/s	Kurvennummer	K42263s
Förderhöhe	16,47 m	Laufraddurchmesser	275,0 mm