

Quo vadis Umwälzpumpen?

Teil 2: Entwicklungen bei Stand-alone-Umwälzpumpen

1

Wohin entwickeln sich Heizungs-umwälzpumpen? Schon seit Jahren wehrt sich die Pumpen-industrie dagegen, die Heizungs-umwälzpumpe als „Commodity-Product“ oder „Stapelware“ positioniert zu sehen. Aber eigentlich hat sie nur eine Aufgabe: Wasser in einer Heizungsanlage zuverlässig und so effizient wie möglich umzu-wälzen, damit alle Verbraucher in bedarfsabhängiger Menge mit Wärme versorgt werden. Die Artikelreihe „Quo vadis Umwälzpumpen?“ wird in vier Beiträgen intensiv auf diese Frage eingehen und dabei unterschiedlichste technische Entwicklungspfade und hydraulische Anwendungen darstellen.

1 Tabelle 1: Anschlussgewinde von Stand-alone-Umwälzpumpen. (Abbildungen: Rolf-W. Senczek)



Dipl.-Ing. (TU) Rolf-W. Senczek
24977 Westerholz
rws.senczek@t-online.de

Nennweite (nach DIN/ISO)	Gewinde G am Pumpengehäuse	ungefährer Außendurchmesser des Gewindes G
1/2"	1"	33 mm
3/4"	1 1/4"	42 mm
1"	1 1/2"	47 mm
1 1/4"	2"	60 mm
1 1/2"	2 1/4"	66 mm

Nachdem im ersten Teil des Fachbeitrags auf die integrierten Umwälzpumpen eingegangen wurde, werden nun die externen bzw. Stand-alone-Umwälzpumpen genauer betrachtet.

Der Markt für (externe) Stand-alone-Umwälzpumpen ist bezogen auf die Verwendung aufgeteilt nach:

- Pumpen zur bauseitigen Verrohrung durch den Installateur selbst – im Neubau oder in bestehenden Anlagen, um diese zu erweitern, zu renovieren oder zu sanieren.
- Pumpen für Anschlussgruppenhersteller, die keine kundenspezifisch modifizierte OEM-Pumpe nutzen wollen.
- Pumpen zur Nachrüstung von Anschlussgruppen ohne Pumpen durch den Installateur.
- Ersatzpumpen für den Austausch.

Betrachtet man die Marken, unter denen Stand-alone-Umwälzpumpen vertrieben werden, so sieht der Markt sehr vielschichtig aus. Alleine in der **BAFA**-Liste Heizungsoptimierung¹ der bis Ende 2020 förderfähigen Hocheffizienzpumpen fin-

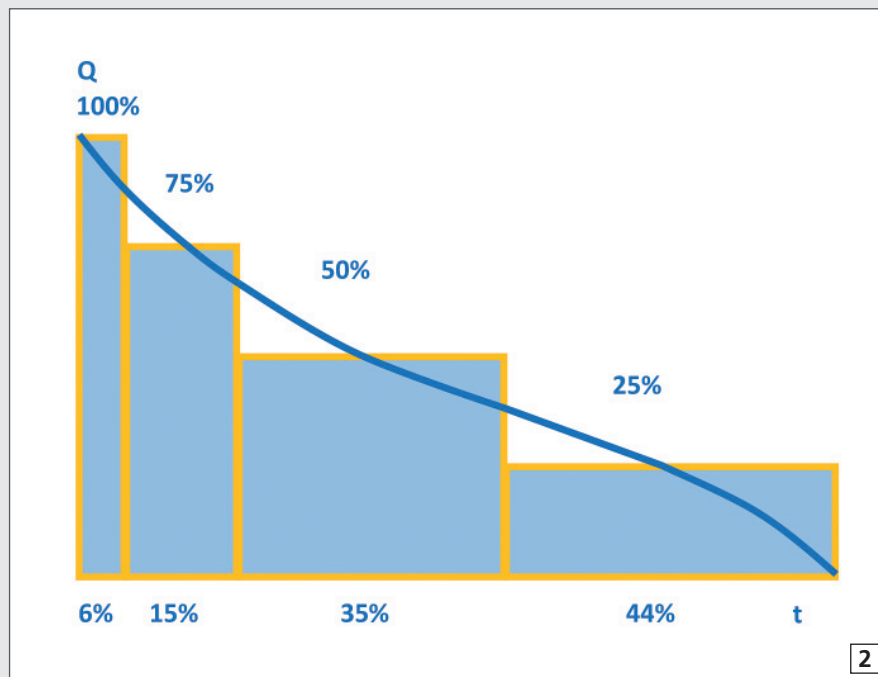
den sich 35 „Hersteller“, die ihre Umwälzpumpen eintragen ließen. Diese kann man in verschiedene Kategorien einteilen:

- Einzelhersteller,
- Herstellergruppen mit verschiedenen Marken, die selbst herstellen,
- Herstellergruppen, die ein Produkt unter verschiedenen Marken vertreiben,
- Herstellerkooperationen, die ihre Fabrikate untereinander austauschen,
- OEM-Lieferanten, die unter ihrem Label eingekaufte Pumpen anbieten,
- Hausmarken von Großhändlern und Einkaufsringen,
- Baumarktmarken,
- Importe von außerhalb der EU, die unter eigenem oder Fremddlabel vertrieben werden.

Heutzutage haben die zwei großen europäischen Hersteller, **Grundfos** und **Wilo**, mit ihren Tochterfirmen und Hausmarken für OEMs und Großhändler einen Marktanteil von über 80 Prozent. Allerdings werden immer mehr chinesische Hersteller gesichtet, die man speziell im Onlinehandel und in Baumärkten findet.

2 „Blauer Engel“-Belastungsprofil einer Heizungsanlage.

3 Tabelle 3: Lastprofil zur EEI-Ermittlung.



Meistens handelt es sich dabei in Design und Funktion um Kopien der europäischen Hersteller. Allerdings sollte man genau darauf achten, dass die Konformität mit EU-Richtlinien und CE-Sicherheitsvorschriften gewährleistet ist.

Externe (Stand alone-)Umwälzpumpen unterscheiden sich von den integrierten im Wesentlichen durch ihre Gehäuseform und ihr Regel- und Bedienkonzept. Bei den Gehäusen handelt es sich meist um Graugussgehäuse in Inline-Ausführung mit Anschlussgewinde bzw. -flansch bei größeren Pumpen. Beim Inline-Gehäuse liegen die beiden Anschlüsse (Eintritt und Austritt) gegenüber, sodass es in eine fluchtende Rohrleitung passt. Die häufigste Bauart bei kleinen Umwälzpumpen in Mitteleuropa ist immer noch ein Gehäuse mit 180 mm Einbaumaß und Anschlussgewinde Rp 1"/G 1 1/2". Viele Pumpen werden bereits mit Wärmedämmschalen geliefert.

Ecodesign-Anforderungen

Von der Bauart her handelt es sich auch bei externen Heizungsumwälzpumpen (fast) immer um Hocheffizienzpumpen mit integriertem PM-Motor und Frequenzumrichter, da die Asynchronumwälzpumpen die Anforderungen der Ecodesign-Verordnung nicht erfüllen und somit innerhalb der EU nicht mehr in Verkehr gebracht werden dürfen. Außerhalb Europas allerdings werden diese immer

noch verkauft, obwohl auch zum Beispiel in China und Südkorea die Hocheffizienzpumpen auf dem Vormarsch sind. Amerikanische Hersteller stellen sie mittlerweile auch her, zumal auch das U.S. Department of Energy (DOE) im Rahmen seines „Energy Conservation Program“ dabei ist, einen Effizienzstandard für Umwälzpumpen erstellen zu lassen.

Zur Kontrolle der Konformität mit den Bestimmungen dient der Energieeffizienzindex (EEI). Es wird also keine Pumpentechnologie vorgeschrieben. Zurzeit gilt:

- externe (neu installierte und Ersatzteil-)Umwälzpumpen sowie in Geräte integrierte Umwälzpumpen müssen ein $EEI \leq 0,23$ erreichen.
- Ersatzteilmotoren/-köpfe für integrierte Umwälzpumpen müssen diesen Wert ebenfalls ab 1. Januar 2022 einhalten.
- Der Referenzwert für die effizientesten Umwälzpumpen ist $EEI \leq 0,20$.
- Trinkwasserumwälzpumpen sind ausgenommen.

Die aus den Messwerten gewichtete durchschnittliche Leistungsaufnahme $P_{L, \text{gemittelt}}$ wird mit einer Bezugsleistung P_{ref} verglichen. Ihr Verhältnis $P_{L, \text{gemittelt}}/P_{\text{ref}}$ wird mit einem Faktor $C_{20\%}$ multipliziert und ergibt den EEI. Der Energieeffizienzindex wird also mit folgender Formel berechnet:

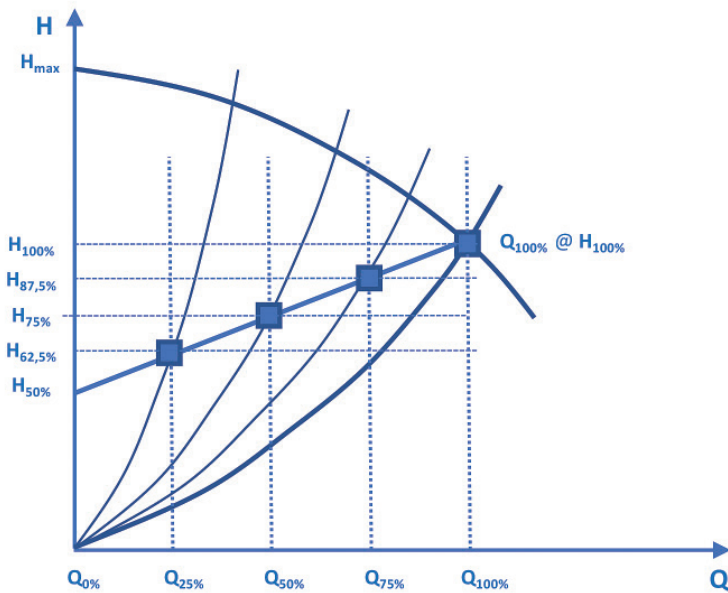
$$EEI = (P_{L, \text{gemittelt}}/P_{\text{ref}}) \cdot C_{20\%}$$

Die gewichtete mittlere Leistung $P_{L, \text{gemittelt}}$ wird mit folgender Formel berechnet:

$$P_{L, \text{gemittelt}} = 0,06 \cdot P_{L, 100\%} + 0,15 \cdot P_{L, 75\%} + 0,35 \cdot P_{L, 50\%} + 0,44 \cdot P_{L, 25\%}$$

Dabei werden demnach vier Betriebspunkte bei 25, 50, 75 und 100 Prozent des Nennvolumenstroms festgelegt und die Betriebsdauer in diesen Punkten unterschiedlich mit 44, 35, 15 und sechs Prozent gewichtet. Dieses Belastungsprofil („Blauer-Engel-Profil“) wurde in den Jahren 2001 bis 2005 in der RAL-UZ 105 für Umwälzpumpen definiert. Es entspricht

Förderstrom [%]	Zeit [%]	Förderhöhe [%]
100	6	100
75	15	87,5
50	35	75
25	44	62,5

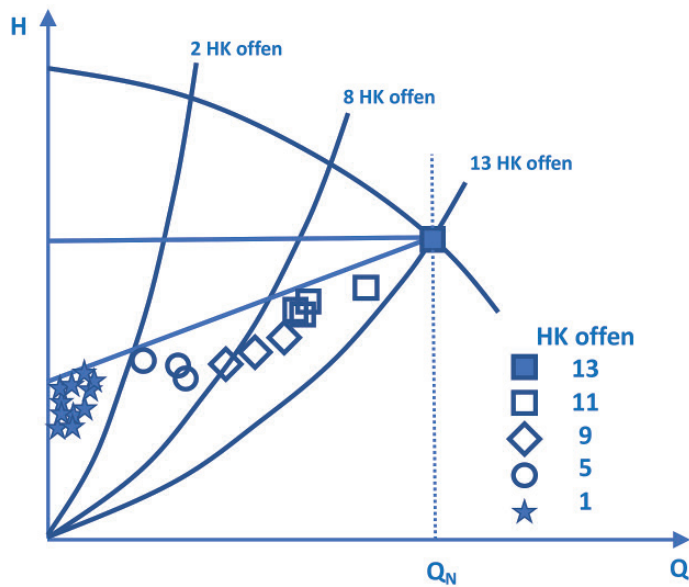


4

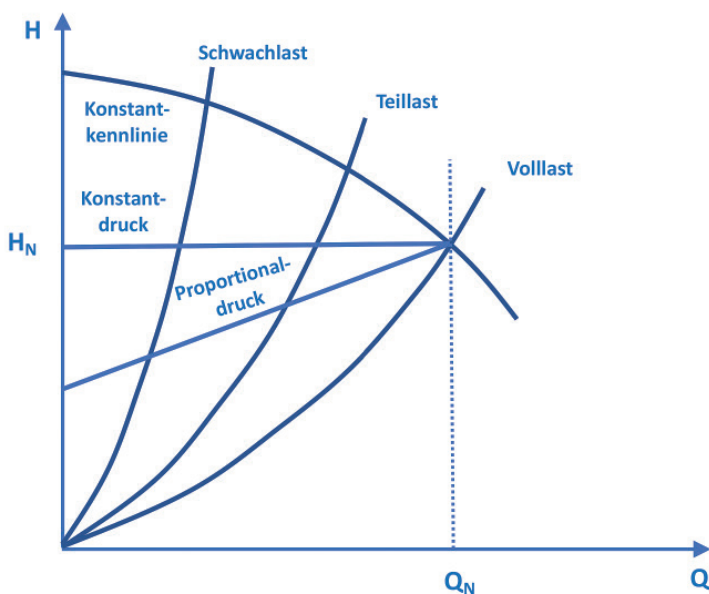
4 Regelkurve zur EEI-Ermittlung².

5 Optimierte Betriebspunkte und daraus abgeleitete angepasste Pumpenkennlinie. (Grafik nach: Franz Grammling, 1988)

6 Regelkurven einer Stand-alone-Umwälzpumpe.



5



6

in Schritten in etwa dem Belastungsprofil einer Heizungsanlage.

Eine Simulationsuntersuchung von Prof. Rainer **Hirschberg** im Auftrag des **VDMA** belegte seinerzeit, dass dieses Belastungsprofil für förderstromvariable Anlagen auch für verschiedene Gegenden in Europa durchaus repräsentativ ist, selbst wenn sich die Betriebsdauer pro Jahr klimabedingt regional unterscheidet.

Zur Bestimmung des EEI-Wertes wird die Leistungsaufnahme in vier Betriebspunkten auf einer Proportionaldruck- (Δp_{var})-Regelkurve gemessen, die vom Nennlastpunkt ($Q \cdot H = \max$) mit 100% $Q_{100\%}$ und 100% $H_{100\%}$ herab auf 50% $H_{50\%}$ bei 0% $Q_{0\%}$ führt.

Diese Regelkurve entspricht bei richtiger Dimensionierung in etwa dem Förderbedarf einer Zwei-Rohr-Heizungsanlage mit Radiatoren und Thermostatventilen, wie er in einer Simulation von Franz **Grammling** 1988 festgestellt wurde.³

Es gibt aber auch volumenstromvariable Anlagen, in denen eine Konstantdruckregelung (Δp_{const}) sinnvoller ist als eine Proportionaldruckregelung (Δp_{var}) – wie zum Beispiel Anlagen, bei denen der Druckverlust in den Verteilungsleitungen vernachlässigbar gegenüber den einzelnen Verbrauchern (z.B. Heizkreise einer Fußbodenheizung) ist. Hier müssen die Pumpen bei Schwachlast also nicht so weit herunterfahren. Ferner gibt es zahlreiche Anlagen, in denen die Pumpen quasi volumenstromkonstant arbeiten – wie zum Beispiel Speicherladepumpen.

Stand-alone-Regelkonzepte

Ihr Regelkonzept sieht meist so aus, dass die Pumpe autark (selbstregelnd) ohne externe Ansteuerung läuft. Hierbei wird aus internen Motordaten ohne externe Sensoren der Betriebspunkt bei der jeweiligen Leistungsaufnahme und Drehzahl ermittelt und mit der eingestellten Regelkurve verglichen. Aufgrund der dabei verwendeten Synchronmotoren sind die einzelnen Drehzahlkurven relativ exakt reproduzierbar und können zum Beispiel zur Volumenstromermittlung herangezogen werden, der bei einigen Pumpen auch im Display angezeigt wird.

Man unterscheidet folgende Regelungsarten:

- **Konstantkennlinie**
Die Pumpe läuft auf einer Konstantkennlinie mit konstanter Drehzahl bzw. mit konstanter Leistung. Der Betriebspunkt der Pumpe bewegt sich auf der gewählten Konstantkennlinie in Abhängigkeit vom Volumenstrom auf und ab, ähnlich der Drehzahlstufen bei Asynchronpumpen. Die Förderhöhe steigt bei abnehmendem Förderstrom.

Diese Regelungsart sollte man bei volumenstromkonstanten Anlagen wählen.

- **Konstantdruck (Δp_{konst})**
Die Förderhöhe (der Differenzdruck an der Pumpe) wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten. Der

Betriebspunkt der Pumpe bewegt sich auf der gewählten Konstantdruck-Regelkurve in Abhängigkeit des Wärmebedarfs hin und her.

Diese Regelungsart sollte man bei volumenstromvariablen Anlagen mit relativ niedrigem Druckverlust im Heizgerät und im Rohrnetz wählen, wie zum Beispiel in Zwei-Rohr-Heizungen mit Thermostatventilen mit hoher Ventilautorität und in Fußbodenheizungen.

- **Proportionaldruck (Δp_{var})**
Die Förderhöhe (der Differenzdruck an der Pumpe) wird mit abnehmendem Volumenstrom abgesenkt und mit zunehmendem Volumenstrom erhöht. Der Betriebspunkt der Pumpe bewegt sich auf der gewählten Proportionaldruck-Regelkurve in Abhängigkeit des Anlagenwiderstands auf und ab.

Diese Regelungsart sollte man bei volumenstromvariablen Anlagen mit relativ hohem Druckverlust im Heizgerät und im Rohrnetz wählen, wie zum Beispiel in Zwei-Rohr-Heizungen mit Thermostatventilen mit geringer Ventilautorität.

„AutoAdapt“-Funktion vermeidet Fehleinstellung der Pumpe

Oftmals ist es schwierig, die tatsächlichen Druckverluste der Anlage und damit die optimale Regelkurve zu ermitteln, weil diese von verschiedenen Faktoren abhängen, wie zum Beispiel der Größe der Anlage, der Art des Wärmeerzeugers, den Lastverhältnissen und den Druckverlusten im Rohrnetz. Mithilfe der Funktion „AutoAdapt“ wird die Regelkurve automatisch an den aktuellen Bedarf der jeweiligen Anwendung angepasst.

„AutoAdapt“ analysiert laufend die Anlagenverhältnisse und ermittelt die optimale Regelkurve als Kompromiss zwischen Komfort und minimalem Stromverbrauch. Sie passt die Förderleistung der Pumpe an die Anlagenanforderungen an und stellt selbsttätig die aktuelle Regelkurve – üblicherweise Proportionaldruck (bzw. bei Grundfos-„UPM3“ Konstantdruck) – nach oben und unten. Nach Ablauf des Patents von 1995 auf Grundfos-„AutoAdapt“ haben fast alle Hersteller ähnliche „Auto“-Funktionen in ihre Pumpen integriert.

Bedienung von Stand-alone-Umwälzpumpen

Auch in der Bedienungsphilosophie unterscheiden sich externe und integrierte Umwälzpumpen wesentlich. Bei externen Pumpen erfolgt die Regelart- und Regelkurven-(Sollwert-)Einstellung durch den Installateur oder den Nutzer an der Pumpe. Daher muss Wert auf eine einfache und verständliche Bedienung gelegt werden, was meist durch eine größere Anzahl an Bedien- und Anzeigeelementen erzielt wird. Auch tritt oft der Wunsch nach zusätzlichen Betriebswertanzeigen auf. Bei integrierten Pumpen können die Bedienelemente einfacher ausfallen, da die Einstellung meist werksseitig erfolgt, oder ganz entfallen, wenn die Pumpe extern verstellt wird. Außerdem ist ein Zugriff auf die Bedienelemente schwieriger, da die Umwälzpumpen innerhalb von Geräten oder Isoliergehäusen verbaut werden.

Zusatzfunktionen in Stand-alone-Umwälzpumpen

Kleine Stand-alone-Umwälzpumpen werden mit zusätzlichen Funktionen ausgestattet, die für die Topmodelle ausgewählter Pumpenmarken aus Tabelle 3 zu entnehmen sind. Sie sollen unterschiedliche Betriebszustände beherrschen und einen einwandfreien Betrieb gewährleisten:

- Externe Ansteuerung: Sie ist bei kleinen Stand-alone-Umwälzpumpen unüblich.
- Drahtlose Kommunikation: Mit zunehmender Digitalisierung steigt auch der Wunsch nach kabelloser Kommunikation mit Smartphones, um Apps zu

nutzen oder die Pumpe in „Smart Heating“-Systeme einzubinden. Über sie kann man auch erweiterte Einstellungen und Meldungen am Smartphone-Display vornehmen und ablesen.

- Nachtabenkung: Diese Funktion soll vermeiden, dass nachts die Pumpe ihre Leistung erhöht, weil bei Absenkttemperatur die Thermostatventile öffnen.
- Displayanzeige: Anzeige von Leistungsaufnahme (W) oder Volumenstrom (m³/h) oder Einstellungen, Statusmeldungen und Störmeldungen.
- Manuelle Deblockierung: Durch manuelles Drehen der Welle über eine Schraube am Spaltröhrtopf wird die Pumpe wieder in Gang gesetzt.
- Elektronische Deblockierung: Bei Erkennung einer nicht drehenden Welle

wird durch alternative Drehbewegungen oder Erhöhung des Drehmomentes die Pumpe wieder in Gang gesetzt.

- Sommermodus: Ein periodischer Anlauf der Pumpe in Standby-Perioden soll die Funktionstüchtigkeit sicherstellen.
- Trockenlaufschutz: Durch Überwachung des Drehmoments kann Luft in der Pumpe erkannt werden.
- Entlüftungsfunktion: Durch kurzzeitigen Betrieb auf maximaler Drehzahl soll die Luft in der Anlage zu Entlüftungspunkten transportiert werden. Luft im Spaltröhrtopf der Pumpe selbst wird normalerweise im Betrieb durch Zentrifugalkräfte in das Pumpengehäuse verdrängt.
- Verriegelung der Einstellung: Hierdurch soll eine Fehlbedienung oder

7 Tabelle 3: Übersicht von marktüblichen Stand-alone-Umwälzpumpen.

Hersteller	GRUNDFOS	WILO	TACONOVA	
Funktionen/Modelle	ALPHA3	Stratos PICO Plus	TacoFlow2 eLink	
Anwendung	Standalone	Standalone	Standalone	
Förderhöhe [m]	4/6/8	4/6	6/7	
Regelungsarten				
Adapt-Funktion	AUTOADAPT	Dynamic Adapt	Active Adapt	
Proportionaldruckkurven	3*	Flex	2*	
Konstantdruckkurven	3*	Flex	2*	
Feste Drehzahlstufen	3*		Flex	
Funktionsumfang				
Drahtlose Kommunikation	√		√	
Nachtabenkung	√*	√		
Displayanzeige Volumenstrom (m³/h) (+ Förderhöhe m)	√*	√	*	
Displayanzeige Leistungsaufnahme (W) (+ Stromverbrauch kWh)	√*	√+	*	
Anzeige von Statusmeldungen	√*	√	√*	
Manuelle Deblockierung				
Elektronische Deblockierung	√		√	
Sommermodus	√*			
Trockenlaufschutz	√	√	√	
Entlüftungsfunktion	*	√		
Verriegelung der Einstellung	*	√	*	
Ausstattung				
Anschlusstecker	√	√	√	
Wärmedämmschale	√	√	√	
Wellen- und Lagermaterial	Keramik/Keramik	Edelstahl/Kohle impr.	Keramik/Kohle impr.	
Erweiterte Einstellung und Zusatzfunktionen* via	BT/App		BT/App	
Hydraulischer Abgleich via	BT/App	Nur App		
Pumpentausch begleitet mit App		Nur App		

Manipulation durch Unberechtigte verhindert werden.

- „Active Inrush Current Reduction“: Beim Einschalten einer Elektronik-Pumpe entstehen kurzzeitige Strom- und Spannungsspitzen, die meist durch Thermowiderstände gedämpft werden. Aktive Glieder wie elektrische oder elektronische Relais helfen, die Stromverluste dieser elektrischen Widerstände im Betrieb zu reduzieren.
- Anschlussstecker: Sie haben sich am Markt durchgesetzt, sodass beim elektrischen Anschluss der Klemmenkasten der Pumpe nicht geöffnet werden muss.
- PWM-2-Wege-Kommunikation: Signal-leitung mit PWM-Stellsignal und einer PWM-Rückmeldeleitung, über die ver-

schiedene Meldungen an den Regler gesendet werden können.

- LIN-Bus: Neuer geräteinterner Digitalbus zur Kommunikation zwischen Pumpe und Regler.
- Wellen- und Lagermaterial: Keramik/ Keramik sind durch ihre Härte sehr verschleißfest, Stahl/Kohle hat bessere Trockenlaufeigenschaften.
- Wärmedämmschale: Sie dient zur Wärmeisolierung des Pumpengehäuses.

Hydraulischer Abgleich mittels Stand-alone-Umwälzpumpe

Ein interessantes Smartphone-Tool ist zum Beispiel die Grundfos-App „Go Balance“. Der Installateur kann damit bei Grundfos-Stand-alone-Umwälzpumpen

der Baureihen „Alpha 2“ und „Alpha 3“ den hydraulischen Abgleich in einer Heizungsanlage vornehmen. Hierzu werden in der App die Anlagendaten je Heizkörper oder Heizkreis erfasst und die benötigten Volumenströme ermittelt. Die App kommuniziert mit „Alpha 2“-/„Alpha 3“-Pumpen über den „Alpha Reader“, der zum Abgleich auf die Pumpe gesteckt wird. Im Rahmen eines Analyseprogramms werden die Förderströme der einzelnen Verbraucher nacheinander einzeln erfasst und an die errechneten Einstellwerte des hydraulischen Abgleichs angepasst. Die App „Go Balance“ führt ihn Schritt für Schritt durch den gesamten Prozess und erstellt nach Abschluss automatisch eine Dokumentation als PDF.

	KSB	WITA	IMP	XYLEM LOWARA	ARMSTRONG
	Calio S	go future.2 LCD	NMT MINI PRO WIFI	ecocirc+	HEP OPTIMO
	Standalone	Standalone	Standalone	Standalone	Standalone
	4/6/8	4/6	3/4/6/7/8	4/6/8	4/6/8
	Dynamic Control		AUTO	e-ADAPT	
	Flex	4	3	3	3
	Flex	4	3	3	3
	Flex	4	3	3	3
			√	√	
	√	√	√	√	√
	√+			√	
	√	√	√	√	√
	√	√	√	√	√
	√				√
		√	√		
			√		
			√		
	√	√		√	
		√			
	√	√	√	√	√
	√		√	√	√
	Keramik/Keramik	Keramik/Keramik	Edelstahl/Kohle impr.	Keramik/Keramik	
	Nur App				



Das „Alpha 3“-Modell B (ab 08.2018) kann direkt via „Bluetooth“-2-Wege-Kommunikation mit Smartphones und der App „Go Balance“ kommunizieren. Auf dem Handy-Display lässt sich die Pumpe bequem einstellen, bedienen und weitere Daten lassen sich abrufen.

Pumpentausch begleitet per App

Eine interessante Lösung für den Austauschfall bietet die Wilo-„Assistent“-App für die Wilo-„Varios Pico-STG“, die zwar nicht mit einem Smartphone kommunizieren kann, bei der aber die Einstellung der Austauschpumpe mit der „Sync“-Funktion an die zu ersetzende Pumpe angepasst werden kann. Nachdem die Altpumpe aus einer Liste ausgewählt wurde, wird mit dem Programmiermodus dieser universellen Austauschpumpe be-

gonnen. Er wird verwendet, um die anzuwendende Kennlinie einzustellen und zeigt den finalen Soll-Zustand der LEDs im Programmiermodus an. Die Symbole über den LEDs sind dabei nicht relevant. Am Ende speichert man die Einstellung an der Pumpe und geht in den Betriebsmodus zurück.

Ausblick: neue Effizienzanforderungen an Heizungsumwälzpumpen

Um übersichtlich den Unterschied beim Stromverbrauch für verschiedene Pumpenentwicklungstufen mit einer hydraulischen Leistung von 20 W (typische kleine Umwälzpumpe für Einfamilienhäuser) zu ermitteln, zeigt das Diagramm (Abb. 10) den Jahresstromverbrauch für 5.000 Betriebsstunden/Jahr sowie die Kosten für 0,3034 Euro/kWh für verschiedene EEI-Werte.

- a) Standard asynchron (EEI = 0,75),
- b) E-Pumpe asynchron (EEI = 0,60),
- c) A-Klasse Pumpe (EEI = 0,40),
- d) Ecodesign 2015 (EEI = 0,23),
- e) Benchmark (EEI = 0,20),
- f) Best in Class (EEI = 0,18).

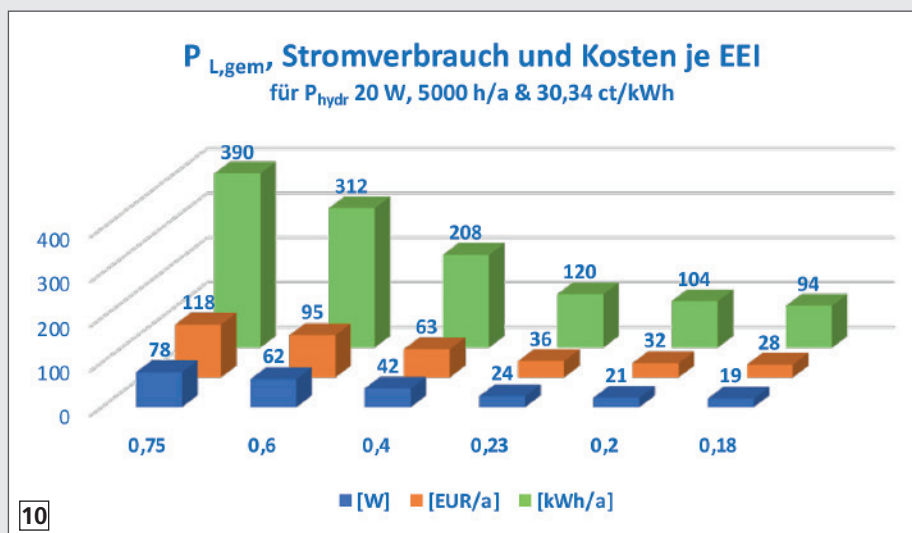
Der Unterschied zwischen einer 20-W-Pumpe mit EEI = 0,23 und einer mit EEI = 0,18 beträgt also etwa 25 kWh/Jahr. Aber der Aufwand, diesen Wert zu erfüllen, und dessen Auswirkungen sind unter Umständen erheblich. Schon heute gibt es Pumpen, die diese niedrigen Werte erreichen, die allerdings meist nur für bestimmte Einsatzbereiche einsetzbar sind, da deren Leistung und/oder deren Regelkurve dafür optimiert bzw. begrenzt wurden.

Es ist daher fraglich, ob eine Verschärfung der Ecodesign-Änderungen an Umwälzpumpen droht. Im letzten Überprüfungsbericht vom April 2018 wurde empfohlen:

„Führen Sie keine Änderungen an den Energieeffizienzanforderungen ein, da diese keinen ausreichenden Mehrwert in Form von Energieeinsparungen auf EU-Ebene und wirtschaftlichen Nettoeinsparungen für die Endnutzer bieten, wenn man die hohen Unsicherheiten bei den angenommenen EEI-Werten und die entsprechenden Kosten berücksichtigt.“⁴

Reduzierung des Stromverbrauchs beim Betrieb der Umwälzpumpen

Um den Energieverbrauch externer Standalone-Umwälzpumpen auch bei gleichbleibenden EEI-Anforderungen so gering



wie möglich zu halten, sollte die Pumpe dem Nutzerverhalten optimal angepasst und Fehleinstellung und Fehlbedienung vermieden werden. Dafür gibt es unter anderem folgende Optionen:

- Option zur manuellen Einstellung des Sollwerts in mindestens drei Stufen der Förderhöhe (z. B. Max/Med/Min) und mindestens zwei Stufen der Regelungsart (z. B. dp var und dp const). Besser noch flexible Einstellung der Regelkurve in Bezug auf Sollwert (Förderhöhe) und Neigung.
- Option zur automatischen Einstellung des Sollwerts durch einen Algorithmus, der sich den realen Anforderungen des Systems hinsichtlich Förderhöhe und Durchfluss anpasst (z. B. „AutoAdapt“)
- Option zur Begrenzung des maximalen Förderstroms.
- Option zur Einbindung der Pumpensteuerung in eine externe Systemsteuerung über eine verdrahtete (z. B. PWM, 0-10 V DC oder Bus) oder drahtlose Verbindung (z. B. „Bluetooth“ oder WiFi).

Werkseitig sollten die Umwälzpumpen auf Automatik oder eine mittlere Regelkurve voreingestellt sein.

Eine Reduzierung der Leistungsaufnahme bei Nulllast und Standby sollte angestrebt werden durch:

- Standby-Aufnahmeleistung $\leq 0,5$ W gemäß gültiger EU-Verordnungen.⁵
- Option zur netzseitigen Abschaltung der Pumpe (Aus).
- Option zur Abschaltung der Pumpe (Standby)
- Manuelle Abschaltung der Pumpe.
- Automatische Abschaltung der Pumpe durch einen Anlagencontroller (z. B. Kesselsteuerung) über eine drahtgebundene (z. B. PWM, 0-10 V DC oder Bus) oder drahtlose Verbindung (z. B. „Bluetooth“ oder WiFi)
- Automatische Ab- und Wiedereinschaltung bei Nulllast durch einen geeigneten Algorithmus. Dazu müsste

Förderstrom Q [%]	Zeit t [%]	Förderhöhe H [%]
100	25	Min. 100
75	25	Min. 100
50	25	Min. 100
25	25	Min. 100

8 Die Grundfos-Stand-alone-Umwälzpumpe „Alpha 3“. (Foto: Grundfos)

9 Die Austauschpumpe Wilo-„Varios Pico-STG“. (Foto: Wilo)

10 Gemittelte Aufnahmeleistung $P_{L, \text{gemittelt}}$, Jahresbetriebskosten und Jahresstromverbrauch für verschiedene Pumpenentwicklungsstufen.

11 Tabelle 4: EEIconst Belastungsprofil für Trinkwasserzirkulationspumpen (Entwurf).

zum Beispiel die Pumpe von Zeit zu Zeit testweise eingeschaltet werden, um den Volumenstrom oder die Differenztemperatur zu messen, da bei abgeschalteter Pumpe die Nulllast nicht erkannt werden kann.

- Belastungsprofil 25/50/75/100% Q
- $\Delta p_{\text{const}} = 100\%$ H oder auf der Pumpenkennlinie
- Zeitprofil 25/25/25/25%

Der EEI-Grenzwert für die Zirkulationspumpen wird neu berechnet und zum Beispiel auf $EEI_{\text{const}} \leq 0,40$ festgelegt.

Trinkwasserumwälzpumpen

Trinkwasserzirkulationspumpen sollten in die Ecodesign-Verordnung mit aufgenommen werden. Allerdings müssen hierfür andere Anforderungen gestellt werden, da die Zirkulationspumpen normalerweise nicht druckdruckregelt werden. Sie laufen meist auf einer Konstant-Kennlinie (z. B. Max) und werden eingedrosselt. Normalerweise werden sie zeit- oder temperaturgesteuert betrieben.

Um sie in die Verordnung aufzunehmen, wäre folgendes Szenario denkbar:

- Erweiterung des Gültigkeitsbereichs hinunter von 1 W auf 0,5 W.
- Die Pumpen werden entweder auf Konstantkennlinie oder auf Δp_{const} geregelt gemessen.
- Das Belastungsprofil könnte nach Tabelle 4 geändert werden:

Ausblick

Trotz ihrer Vielschichtigkeit werden sich Stand-alone-Umwälzpumpen außer im Austauschfall nur dann behaupten können, wenn sie weitere Funktionen beinhalten, die einen Kosten- und/oder Komplexitätsvorteil für den Anlagenhersteller bieten. Durch die Integration von Sensoren, Misch- oder Umschaltventilen und eines Zonenreglers wäre dieser Mehrwert erreichbar. Auf die unterschiedlichen Optionen wird im nächsten Teil des Fachbeitrags ausgiebig eingegangen. ■

Die Fortsetzung dieses Beitrags mit weiteren Erkenntnissen aus der Branche für Heizungsumwälzpumpen folgt im HeizungsJournal, Ausgabe 11, November 2021. Wir bitten um Beachtung!

¹ Richtlinie über die Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich vom 13. Juli 2016.

² Verordnung (EU) Nr. 622/2012 der Kommission.

³ Rohrnetzoptimierung durch Betriebssimulation, Franz Grammling, 1988.

⁴ Review study on Circulators – Final report – Viegand Maagøe A/S.

⁵ Regulation for standby off mode electric power consumption of electrical and electronic household and office equipment (EU) 1275/2008 und Regulation for standby off mode electric power consumption of electrical and electronic household and office equipment amended by (EU) 801/2013.