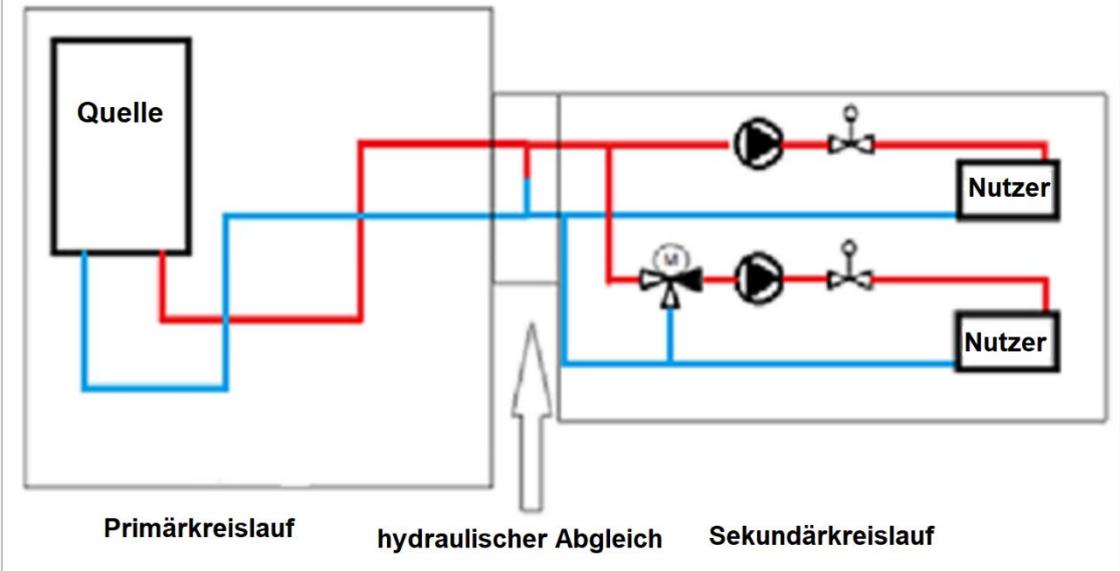




Best Practice	HYDRAULISCHER ABGLEICH		HYDR-02
Anwendung	Wärmeverteilung		
KMU Sektor	Alle		
KMU Subsektor	Alle		
Technische Beschreibung	<p>Wasser folgt, ähnlich wie Elektrizität, dem Weg des geringsten Widerstandes. Pfade mit geringerem Widerstand bekommen einen höheren Volumenstrom. Unterschiedliche Pfade im System führen zu unterschiedlichen Volumenströmen, was mit einer ungleichen Energieverteilung einhergeht. Um dann die Mindestversorgung eines jeden Verbrauchers gewährleisten zu können, muss ein Mehraufwand an Energie in das System investiert werden.</p> <p>Ein hydraulischer Abgleich ist nötig bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ungleichem Betrieb der Verbraucher, • geringer Temperaturspreizung, • Geräuschen in Verbrauchern oder Komponenten, • hohe Druckverluste, • fehlendes Strangreguliertventil oder Differenzdruckregler, • Nennvolumenstrom steht bei Vollast nicht allen Verbrauchern zur Verfügung. 		
Empfehlung zur Optimierung	<p>Ein hydraulischer Abgleich kontrolliert (aktiv) den Volumenstrom in jeder Verzweigung des Systems und passt diesen an die Bedürfnisse an. Es gibt zwei Arten von hydraulischem Abgleich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • statisch, • dynamisch. <p>Ein klassischer statischer hydraulischer Abgleich wird in größeren Gebäuden mit Strangreguliertventilen und voreinstellbaren Heizkörperventilen durchgeführt. Die Grundlage dafür sind die berechneten Volumenströme im Auslegungsfall (Vollastfall). Da aber diese Volumenströme und die daraus resultierenden Voreinstellwerte nur für den Vollastfall gelten, kann im Teillastfall nicht die gewünschte Effizienz erzielt werden. Dennoch ist diese Form des konventionellen hydraulischen Abgleichs besser als keine Optimierung.</p> <p>Spricht man von einem dynamischen hydraulischen Abgleich, so müssen Komponenten wie druckunabhängige Ventile, Differenzdruckregler, voreinstellbare Heizkörperventile und elektronisch geregelte Heizungspumpen mit</p>		

	<p>konstanter/variabler Differenzdruckregelung eingesetzt werden. Die Grundlage sind hier ebenfalls die errechneten Volumenströme im Auslegungsfall (Vollastfall). Jedoch können mit dieser Methode die Volumenströme in den einzelnen Strängen durch die eingesetzten druckunabhängigen Ventile, Differenzdruckregler und Pumpen im Teillastfall dynamisch angepasst werden. Dies führt dazu, dass das hydraulische Netz auch im Teillastfall effizient betrieben werden kann.</p>
<p>Grafiken und Diagrammen</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Abbildung 1: Schema eines Wärmeverteilungssystems</i></p>
<p>Wirtschaftlichkeit</p>	<p>Die Kosten hängen von der Größe des Kreislaufs ab. Einzelkosten für einen Regelventil: 90 – 300 EUR</p>
<p>Energieeinsparungen</p>	<p>Die Komponenten eines hydraulisch abgeglichenen Heizungssystems arbeiten effizienter. Damit lassen sich die Investitions- und Energiekosten senken. Das Einsparpotenzial hängt von der Art des Abgleichs (statisch oder dynamisch) und der energetischen Leistung des Gebäudes ab.</p> <p>In der Regel gilt: Je neuer das Gebäude, desto mehr Heizenergie lässt sich durch den hydraulischen Abgleich einsparen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • etwa 5 %: alte, nicht renovierte Gebäude, • etwa 10%: neuere Gebäude; Gebäude, die noch renoviert werden.
<p>Wirtschaftliche Einsparungen</p>	<p>Das optimierte System ist 15 % günstiger in den Betriebskosten.</p>
<p>Durchschnittliche Amortisationszeit</p>	<p>3 – 6 Jahre</p>



	Je nach System müssen einige Komponenten, wie z. B. Pumpen, ausgetauscht werden, was zu höheren Investitionskosten führt. Jedoch mit einer höheren Effizienz verringert sich die mittlere Amortisationszeit.	
Emissionen	Die CO ₂ -Emissionen hängen direkt mit dem Energieverbrauch zusammen.	
Vorteile für die Umwelt	Verringerung der CO ₂ -Emissionen durch reduzierten Wärmebedarf.	
Nicht-Energievorteile (Mehrfachnutzen)	<input checked="" type="checkbox"/> Vorteile für die Umwelt <input type="checkbox"/> Höhere Produktivität <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsumfeld/Gesundheit/Sicherheit <input type="checkbox"/> Mehr Wettbewerbsfähigkeit <input type="checkbox"/> Wartung	Die Arbeitsbedingungen können durch eine gleichmäßigere Verteilung der Wärme verbessert werden.
Replizierbarkeit	Hoch	
Ähnliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • HYDR-01: Isolierung 	
Praxisbeispiel	<p>Hydraulischer Abgleich bei „Innsbrucker Kommunalbetriebe“ (Österreich, 2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangssituation: Das hydraulische System des Gebäudes ist mit dessen geschichtlicher Entwicklung mitgewachsen. Das unausgeglichene Heizsystem sorgte für einen erhöhten Volumenstrom und eine geringe Temperaturspreizung. Überdimensionierte Pumpen wurden ebenfalls im System gefunden. • Beschreibung der Maßnahme: An dem System wurde ein dynamischer hydraulischer Abgleich durchgeführt. Dieser führte zu einer Reduktion des Volumenstroms von 24 m³/h auf 15 m³/h. Die Temperaturspreizung konnte verdoppelt werden, was ideale Bedingungen für Wärmepumpen in Zukunft darstellt. 19.000 kWh/a thermische Energie und 17.000 kWh/a elektrische Energie konnten eingespart werden. • Investitionskosten: 31.000 EUR • Amortisationszeit: etwa 10 Jahre 	
Quellen	<p>Bauer M. (2018): Leitfaden zur Optimierung von Wärmeverteilung, Wien.</p> <p>Kulterer K. (2017): Leitfaden technische Wärmeisolierung, Wien.</p>	



<p>Nowak K. (2017): Technologie Energieeffizienz, Das technische Potenzial von Groß- und Industriewärmepumpen, Artikel: https://ee-ip.org/de/article/das-technische-potenzial-von-gross-und-industriewaermepumpen-1122.</p> <p>Wolff D. (2009): Einsparpotenzial des hydraulischen Abgleichs ist hoch, Artikel: https://www.co2online.de/energie-sparen/heizenergie-sparen/hydraulischer-abgleich/kommentar-hydraulischer-abgleich-einsparpotential/.</p> <p>ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsame und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. (Hrsg.: 2003) Optimierung von Wärmenetzen bei KWK-Anlagen, Kaiserslautern; https://nachhaltigwirtschaften.at/de/edz/publikationen/optimierung-waermenetzen-kwk-anlagen-2003.php</p> <p>klimaaktiv (2017); Best Practice Beispiel – Flughafen Wien AG, unter: https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:55bcd7f4-29a0-4e6f-89f0-cb51fa2c9117/PP_BestPracticeBeispiel_FlughafenWien_FREIGEG_1411_barrierefrei.pdf</p>

Diese Best Practice wurde im Rahmen des Impawatt-Projekts (GA-Nr. 785041) entwickelt und für das GEAR@SME-Projekt (GA-Nr. 894356) angepasst.