

Smart Wave Vanisher

Smart Wave Vanisher: Schwingungsarme Lagerung von sensiblem Kühlgut

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2018	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2018	Projektende	31.05.2021
Zeitraum	2018 - 2021	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Schwingungsarme Lagerung, Erschütterungsarme Lagerung, aktive Schwingungsdämpfung		

Projektbeschreibung

Nach heutigem Stand der Technik werden für hocheffiziente Kühlgeräte drehzahlgeregelte Hubkolbenverdichter mit großem Hubraum bei möglichst niedriger Drehzahl verwendet. Diese kältetechnische Komponente stellt für das gesamte Kühlgerät eine wesentliche Schwingungsquelle dar. In den meisten Fällen ist die Schwingungsübertragung hin zur Kühlware nicht störend, jedoch kann eine Schwingbelastung bei sensibler Kühlware zu unerwünschten Veränderungen führen.

Beispielsweise zeigt eine Studie, dass sich die biochemischen Eigenschaften von gelagertem Rotwein messbar ändern, wenn dieser längerfristigen Schwingungen ausgesetzt ist. Diese Änderungen betreffen unter anderem Farb- und Aromastoffe. Die Entwicklung eines „Smart Wave Vanisher“ soll Abhilfe leisten, und Schwingungen nahezu eindämmen. Weitere potentielle Einsatzgebiete sind Laborkühlgeräte für Pharmazie, Chemie oder Biologie. Eine Vielzahl an Studien beschäftigt sich mit der Geräuschemission und deren Reduktion. Für viele biologische und chemische Prozesse ist eine erschütterungsarme und temperaturstabile Lagerung die Grundvoraussetzung für den Erhalt der Qualität. Hauptaugenmerk der Dissertation ist deshalb die Schwingungsausbreitung hin zu den gelagerten Objekten im Innenraum. Eine Anpassung in der Nähe der Schwingungsquelle (Verdichterlagerung) ist ein erster Schritt. Die von den Verdichterherstellern empfohlene Lagerung hat sich kostenbedingt kaum weiterentwickelt. Eine einfache Gummilagerung zwischen Verdichter und Trägerplatte wird eingesetzt. Wissenschaftliches Neuland der Dissertation wird durch die Transferpfadanalyse (TPA) erwartet, da ein Kühlgerät ein konstruktiv komplexes Produkt ist und kommerziell verfügbare Standardmethoden der TPA hier schnell an ihre Grenzen kommen. Zuverlässige Vorhersagen zur Produktverbesserung sind damit schwierig. Es sollen bestehende Algorithmen aus unterschiedlichen Markt- und Forschungsbereichen objektiv verglichen und auf die spezielle Problemstellung übersetzt und implementiert werden. Dazu gehört auch die Verwendung numerischer Regularisierungsverfahren (z.B. Tikhonov, LASSO, LARS) die im Bereich der TPA neu sind. Zentrales Ziel ist die wesentlichen Quellen und Übertragungswege zu lokalisieren, um daraus ein robustes, mathematisches Modell von Kühlgutschwingungen bei Kompressionskühlung zu erstellen.

Anschließend soll das Modell anhand von Simulationen unter Berücksichtigung von Zuverlässigkeitskennwerten verifiziert werden. Damit wird eine Quantifizierung und Optimierung der Schwingbelastung der Kühlware realisiert: von der Quelle, entlang der zu identifizierenden Transferpfade unter Beachtung der Schnittstellen Trägerplatte und Rohranbindung, bis hin zur Kühlware. Üblicherweise ist die Kühlware liegend auf höhenverstellbaren Rosten gelagert, was letztlich auch eine Lagerung mit passiver oder aktiver Regelung ermöglicht.

Projektpartner

- LIEBHERR-HAUSGERÄTE LIENZ GMBH