

Der Lehrstuhl für Advanced Optical Technologies – Thermophysical Properties (AOT-TP)  
bietet eine

## Masterarbeit

mit dem Thema

### Konzeption einer Versuchseinrichtung zur Untersuchung vom gekoppelten Wärmeübergang durch Kondensation und freier einphasiger Konvektion

In vielen Anwendungen der Energie- und Verfahrenstechnik wird zunehmend versucht, Wärmeübertragungsprozesse durch passive Konzepte ablaufen zu lassen, so dass keine zusätzlichen Pumpen- oder Kompressorenleistungen benötigt werden. Dies führt dazu, dass der Antrieb des jeweiligen Prozesses durch Konvektion erfolgt. Die Effizienz von solchen passiven Systemen hängt stark von den jeweiligen Wärmeübergängen und den sich dabei einstellenden Druckverlusten ab. Gerade für die Anwendung passiver Systeme ist es deswegen bereits in der Planungsphase sehr wichtig, dass die zur Auslegung verwendeten Korrelationen den jeweiligen Anwendungsfall hochgenau abbilden. Da sich bei in Frage kommenden Anwendungen signifikante Effekte erst bei hinreichenden Höhendifferenzen einstellen, sind für die Auslegung Korrelationen notwendig, die diesen Aspekt mit abdecken. Viele der gängigen Korrelationen haben jedoch gerade in diesem Bereich Defizite.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Beitrag geleistet werden, die Auslegungsgenauigkeit passiver Systeme zu erhöhen. Dazu ist ein Konzept für eine Versuchseinrichtung zu entwickeln, mit der gekoppelte Wärmeübergänge bestehend aus an einer Wand stattfindenden Kondensation und einphasiger Kühlung untersucht werden können. Eine erste Anwendung ist dabei die passive Kühlung des Containments von „small- oder medium-sized reactors“, wie sie in verschiedenen Ländern der Welt in der Entwicklung stehen. Dabei würde die Kühlung des Containments bei einem Störfall zum Einsatz kommen, bei dem Dampf in das Containment gelangt. Zum Druckabbau wird der Dampf an Teilen der Wand des Containments kondensiert. Als Wärmesenke ist auf der Außenseite ein Wasserpool vorgesehen.

In dieser Arbeit soll eine Versuchseinrichtung konzipiert werden, mit der diese Art von Wärmeübertragung möglichst umfassend untersucht werden kann. Da hierbei gegebenenfalls recht hohe Versuchseinrichtungen mit großer Wärmeleistung in Betracht kommen, ist die Möglichkeit der Nutzung einer industriellen Infrastruktur zu berücksichtigen. Die folgenden Aufgaben sind zu bearbeiten:

1. Es ist eine Literaturrecherche durchzuführen, um zu identifizieren, wo die wesentlichen Abweichungen zwischen Korrelationen für passive Anwendungen und der gängigen Literatur liegen.
2. Auf der Basis der Differenzbetrachtung und der frei zugänglichen Literatur ist ein generelles Konzept für einen Versuchsaufbau zu erstellen.
3. Dieses Konzept soll so weit ausgearbeitet werden, dass eine solide Basis für eine Detailplanung besteht. Dazu sind auch schon die wesentlichen Komponenten so auszulegen, dass die jeweiligen Kosten ermittelt werden können.
4. Um hinreichend genau und auch allgemein übertragbare Ergebnisse zu erhalten, sind geeignete Messkonzepte zu identifizieren und ihre Anwendung an dem Versuchsstand zu konzipieren.
5. Um die notwendige Basis für umfassende Korrelationen legen zu können, ist eine Versuchsmatrix vorzuschlagen.
6. Alle Ergebnisse und Erkenntnisse sind abschließend so zu dokumentieren, dass sie als Basis für ein Versuchsprogramm genutzt werden können.

Die Arbeit wird in Kooperation zwischen dem Lehrstuhl AOT-TP und Framatome betreut.

**Beginn:** ab sofort

**Kontakt:** Prof. Dr.-Ing. Andreas Paul Fröba  
E-Mail: andreas.p.froeba@fau.de  
Telefon: 09131-85-29789

Dr.-Ing. Michael Rausch  
E-Mail: michael.rausch@fau.de  
Telefon: 09131-85-25898