

Im Rahmen der Lehrveranstaltungen 307.101 und .102

„Bachelor-Projekt“

werden derzeit die u.a. Themen angeboten
(Stand: 6.3.2024)

Aktualisierte Themenliste siehe

https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Institute/IWT/Bachelor/Bachelor_Projekte_aktuell.pdf

Nächste Themenvorstellung: Mi, 6.3.2024, 11:15 h, i6 (danach bitte direkt einen Betreuer kontaktieren)

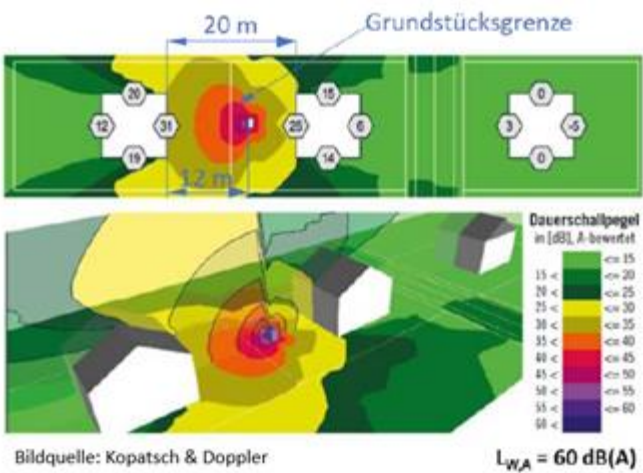
Arbeitsaufwand: ca. 320 h

„Gruppenarbeit“: Bei Bachelorarbeiten ist eine Einzelbeurteilung notwendig. Wenn mehrere Studierende Interesse an einem Thema haben, dann können ggf. „eigenständige“ oder „überlappende“ Aufgabenstellungen definiert werden.

Abschluss: Abgabe Endbericht & 10 min-Präsentation i.R. des IWT-Seminars

Vorlagen für Bericht & Präsentation: siehe <http://www.iwt.tugraz.at> ⇒ Downloads ⇒ „Vorlagen, Leitfäden“

Nr	Thema	Aufgabenstellung	Betreuer / Ansprechp.
24-01	Assessment of CH₄/H₂/NH₃ fuel blends for usage in high temperature furnaces	<p>Motivation and tasks</p> <p>Current political and environmental issues are boosting the efforts to replace fossil fuels in modern combustion systems for high temperature applications. Hydrogen as well as ammonia (NH₃) have the potential to reduce the dependency on fossil fuels as well as decreasing the CO₂ emissions. Although many research and demonstration programs were recently established on international and national basis to replace fossil fuels, there are still many questions which have to be considered for a safe and reasonable application of alternative fuels, such as H₂ or NH₃.</p> <p>Procedure</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basic literature review of possible sources for H₂ and NH₃ for combustion applications 2. Models to predict basic combustion properties of CH₄/H₂/NH₃ fuel blends (flame speed, heating value etc.) 3. Safety assessment: Comparison between natural gas, H₂ and NH₃ 4. Determination of NO_x emissions when CH₄/H₂/NH₃ fuel blends are used in combustion systems 5. Documentation of the findings 	Prieler / Hochenauer

Nr	Thema	Aufgabenstellung	Betreuer / Ansprechp
24-02	Schallemissionen durch Luft/Wasser-Wärmepumpen	<p>Motivation:</p> <p>Lärmemissionen von Außenluft-Wärmepumpen stellen eine potenzielle Barriere für eine breite Marktdiffusion dieser Energieeffizienztechnologie vor allem im urbanen Raum dar. Im Rahmen des Wärmepumpenprogramms (HPT) der Internationalen Energieagentur (IEA) beschäftigt sich das Projekt IEA HPT Annex 63 „Placement Impact on Heat Pump Acoustics“ mit Einflüssen der Schallemissionen im Gebäude und in der Nachbarschaft, deren psychoakustischen Auswirkungen und Tools zur digital unterstützten Wärmepumpenplatzierung. Die Ergebnisse sollen in weiterer Folge relevanten Zielgruppen in Form von Leitfäden und Dokumentationen nähergebracht werden.</p>  <p>Bildquelle: Kopatsch & Doppler</p> <p>$L_{WA} = 60 \text{ dB(A)}$</p> <p>Aufgabenstellung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einarbeitung in die Projekte IEA HPT Annex 51 („Acoustic Signatures of Heat Pumps“) & Annex 63 2. Recherche nach dokumentierten „Problemanlagen“ (mit Schwerpunkt „Nachbarschaftsprobleme“) 3. Darstellung von (realisierten) Abhilfemaßnahmen 	Rieberer / Wernhart

Nr	Thema	Aufgabenstellung	Betreuer / Ansprechp.
24-03	<p>Technologien und Energiebedarf ausgewählter Prozesse der Milchverarbeitung</p>	<p>Motivation: Die Lebensmittelkette - von der Erzeugung bis zum Verbrauch beim Endkunden ist global gesehen für ca. 1/3 der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Das Projekt „ENOUGH“ soll Technologien, Werkzeuge und Methoden zur „Farm to Fork“-Strategie der EU beitragen, um klimaneutrale Lebensmittelbetriebe zu ermöglichen. Dazu sollen verstärkt neuartige Technologien und erneuerbare Energien eingesetzt, sowie die Effizienz deutlich erhöht werden. I.R. des Projektes erarbeiten 30 Partner aus 11 verschiedenen Ländern Ansätze, um die Lebensmittelkette umweltfreundlicher zu machen.</p> <div data-bbox="549 622 1248 763" style="text-align: center;">  </div> <p>Abb.: Projektlogo und QR-Code zur Projektwebsite</p> <p>Aufgabenstellung Im Rahmen dieser Arbeit sollen ausgewählte Prozessschritte der Milchverarbeitung (z.B.: Pasteurisierung, Sterilisierung (UHT), Homogenisierung) hinsichtlich Stand der Technik und innovativer Alternativen (z.B. Einsatz von Hochtemperaturwärmepumpen) analysiert werden. Dazu sollen zunächst die aktuell verwendeten Technologien erfasst und nach der Recherche innovativer Alternativen deren Potenziale und Herausforderungen ermittelt und dokumentiert werden.</p> <p>Vorgangsweise:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einarbeitung in die Thematik 2. Recherche und Analyse von Technologien ausgewählter Prozessschritte hinsichtlich deren Energiebedarf 3. Analyse von Möglichkeiten für den Einsatz neuartiger Technologien und Abschätzung des Einsparungspotentials 	<p>Rieberer / Verdnik</p>

Nr	Thema	Aufgabenstellung	Betreuer / Ansprechp.
24-04	<p align="center">Marktanalyse der Hochtemperatur-Elektrolysetechnologie</p>	<p>Motivation: <u>Grüner Wasserstoff</u> wird durch Elektrolyse von Wasser mit Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt und trägt somit maßgeblich zur Energiewende und zur Dekarbonisierung bei. Zur Herstellung von grünem Wasserstoff sowie anderen hochwertigen Brennstoffen wie Syngas und Methan gelten effiziente <u>Hochtemperatur-Elektrolyseure (HTE)</u> als besonders gut geeignet. Im Rahmen dieser Arbeit soll eine detaillierte Analyse des bestehenden HTE-Markts durchgeführt werden, die verfügbaren Technologien und Hersteller miteinander verglichen werden und die kommerzielle Marktreife der Technologie analysiert werden.</p> <p>Vorgangsweise</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einarbeitung in das Thema Hochtemperaturelektrolyse 2. Vergleich unterschiedlicher Elektrolysetechnologien und deren Gegenüberstellung 3. Globaler Markt für HTE - globale Marktgröße und Marktübersicht 4. Prognose und Trendhighlights für HTE bis 2035 5. Wachstumstreiber und Herausforderungen 	<p align="center">Subotic</p>
24-05	<p align="center">Analysis of possibilities for in-operando optical study of solid oxide cells</p>	<p>Motivation: Solid oxide cells (SOC) play a major role in strategic visions to achieve decarbonization and climate-neutrality. With its multifuel capability, this technology has received rapidly growing amount of attention from researchers worldwide. Due to the great flexibility of SOCs with respect to the fuels that can be used, not only hydrogen, but also biogas, natural gas, diesel reformates and many other conventional and alternative fuels can be used. This makes it possible to couple SOCs with diverse sustainable fuel sources to generate electricity or to generate valuable fuels such as syngas when utilizing renewable electricity. However, because of their high operating temperature, the in-operando analysis and access to the running processes is very challenging. In order to be able to understand the SOC behavior and to optimize their operation, the aim of this thesis is to analyse different laser-optical measurement techniques that would enable access to the running SOCs, to compare them and to make design for a SOC housing with an optical access port.</p> <p>Procedure</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basic understanding of the SOC technology 2. Literature review of the available laser-optical measurements techniques for measurements at high operating temperatures (>600°C) 3. Comparison of different glass types used for this type of measurements and study of their stability towards H₂, CO, CO₂, H₂O, CH₄, temperature gradients, etc. 4. Comparison of results (techniques and measurements results achieved) available in the literature 5. Set of recommendations for (a) design of a new SOC housing with optical access and (b) materials to be used 	<p align="center">Subotic</p>

24-06

**Sicherheits-
maßnahmen für
brennbare
Kältemittel**

Motivation:

Das internationale „IEA HPT Annex 64“-Vorhaben zum Thema „Safety measures for flammable refrigerants“ zielt übergeordnet darauf ab, zu einer breiten sicheren Verwendung brennbarer Kältemittel beizutragen und vor allem die mit dessen Einsatz verbundenen Risiken auf einem akzeptablen Niveau zu halten. Konkret sollen das Verständnis für Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung brennbarer Kältemittel, speziell von Kohlenwasserstoffen, verbessert und Methoden und Systemauslegungen entwickelt werden. Der Schwerpunkt liegt auf Systemen zum Heizen/Kühlen sowie zur Warmwasserbereitung für Ein- sowie Mehrfamilienhäusern (bis zu 50 kW) mit einem Fokus auf der Bewertung der Risiken von – in Innenräumen aufgestellten – Wärmepumpen. Sicherheitsfragen im Kontext der Wartung werden ebenso berücksichtigt wie jene am Ende der Lebensdauer der Systeme.

In einer Literaturrecherche soll untersucht werden, ob aus einer Abweichungsanalyse zwischen aktuellen und zu erwartenden Betriebsdaten eines Kältekreises auf die im System befindliche Kältemittelmenge geschlossen werden kann. Eine Früherkennung von Leckagen könnte somit mit Hilfe der eingesetzten Sensorik bzw. mit minimalem Mehraufwand an Messtechnik ermöglicht werden.

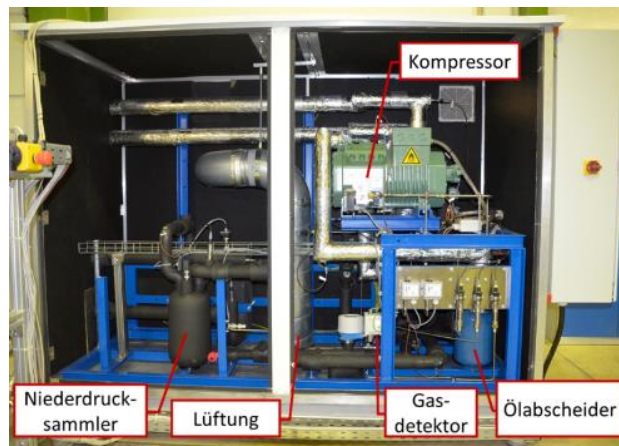
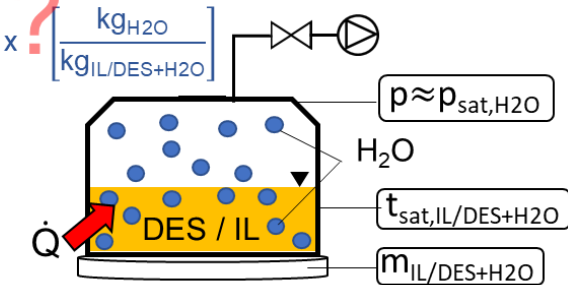


Abbildung 1: R600-Hochtemperatur-Wärmepumpe am IWT

Vorgehensweise:

1. Einarbeitung in das Projekt „IEA HPT Annex 64“
2. Dokumentieren des Standes der Technik zur Leckageerkennung
3. Identifizieren und Dokumentieren möglicher Parameter die, abhängig von der eingesetzten Schaltung des Kältekreises, Rückschlüsse auf die Kältemittelfüllung zulassen und welche Sensorik dafür notwendig ist.
4. Identifizieren und Dokumentieren möglicher Betriebsdaten, die sich zur Generierung eines Erwartungswertes eignen und wie diese gewonnen werden können (z.B.: historische Daten, Modelle, Prüfstände...).
5. Ausarbeitung von Vorschlägen wie eine Leckageerkennung anhand von Betriebsdaten in Wärmepumpenanwendungen bis 50 kW Heizleistung umgesetzt werden könnte und ob dies mit der typisch verbauten Sensorik möglich ist.

[Rieberer /
Pertiller](#)

<p>24-07</p>	<p>Untersuchung alternativer Sorptionsmittel in einem Absorptions- und Desorptions-Versuchsstand</p>	<p>Motivation:</p> <p>Thermisch angetriebene Absorptionswärmepumpen (AWP) bieten das Potential, verfügbare (industrielle) Abwärme in einem Wärmepumpenprozess zu verwerten, d.h. Wärme und/oder Kälte mit hoher thermischer Effizienz und geringem Strombedarf bereitzustellen. Die Verwendung von Wasser (H₂O) als Kältemittel ermöglicht dabei höchste Umweltfreundlichkeit, hohe latente Wärme und geringe Drucklagen.</p> <p>Somit verfügen AWP über beste Voraussetzungen, um Hochtemperatur-Prozesse sowie -Wärmenetze nachhaltig und effizient zu versorgen. In diesen werden sie bislang jedoch relativ selten eingesetzt, was vor allem auf die Kristallisations- und Korrosionseigenschaften von Lithiumbromid (LiBr)-Lösungen, welche üblicherweise als Sorptionsmittel verwendet werden, zurückzuführen ist.</p> <p>Im Rahmen eines Forschungsprojekts werden deshalb alternative Sorptionsmittel zum Ersatz von Lithiumbromid entwickelt und untersucht, wobei u. a. deren Absorptions- und Desorptionseigenschaften bei relevanten Betriebsbedingungen bestimmt werden müssen. Im Zuge dieser Bachelorarbeit soll ein im Aufbau befindlicher Absorptions- und Desorptionsversuchsstand genützt werden, um das Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht von Wasser – gebunden in alternativen Sorptionsmitteln – zu ermitteln und durch Vergleich mit Wasser-Lithiumbromid-Gemischen zu bewerten.</p>  <p>Aufgabenstellung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einarbeitung in die Thematiken Absorption (Grundlagen, thermodyn. Bewertung, etc.) 2. Versuchsdurchführung und Messdatenauswertung 3. Bewertung und Dokumentation der Ergebnisse 	<p>Rieberer / Wernhart</p>
<p>24-08</p>	<p>Was ist ein ideales X in Power-to-X-to-Power?</p>	<p>Grüner Wasserstoff wird durch Elektrolyse von Wasser mit Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt und trägt somit maßgeblich zur Energiewende und zur Dekarbonisierung bei. Zur Herstellung von grünem Wasserstoff sowie anderen hochwertigen Brennstoffen wie Syngas und daraus weiter eFuels sowie Methan gelten effiziente Hochtemperatur-Elektrolyseure (HTE) als besonders gut geeignet.</p> <p>Im Rahmen dieser Arbeit soll eine detaillierte Analyse durchgeführt werden, die verfügbare Standorte für erneuerbare Energien mit den verfügbaren Industriestandorten vergleicht, um daraus eine Schlussfolgerung zu ziehen, welche Brennstoffe sollten an einem spezifischen Standort hergestellt, bzw. umgesetzt werden.</p> <p>Vorgangsweise</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einarbeitung in das Thema Hochtemperaturelektrolyse 2. Geographische Analyse der Industrieanlagen 3. Verfügbarkeit erneuerbarer Energien 4. Koppelung erneuerbare Energie und Industrie 	<p>Subotic</p>