

# Ionische Flüssigkeiten als neue Wärmeträgermedien

**IoLiTec**  
 Engesserstrasse 4b  
 D-79108 Freiburg  
 Email: Boesmann@IoLiTec.de Phone: +49 (0) 761-6006552



## Einleitung

Ionische Flüssigkeiten sind Salze, die über einen weiten Temperaturbereich flüssig vorliegen. Sie sind aus organischen Kationen und organischen oder anorganischen Anionen aufgebaut. Aufgrund ihrer vollständig ionischen Natur weisen sie über ihren gesamten Flüssigbereich keinen Dampfdruck auf.

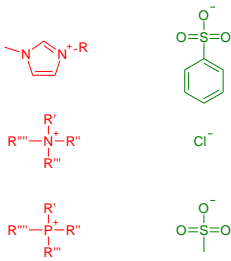


Abb. 1: Auswahl typischer Kationen und Anionen

Die Abbildung zeigt eine Auswahl an typischen Kationen und Anionen, die Ionische Flüssigkeiten bilden können. Durch die Kombination geeigneter Ionen lassen sich die Eigenschaften der Ionischen Flüssigkeit in weitem Rahmen einstellen. Durch die weitgehend freie Kombinierbarkeit von Kationen und Anionen ist eine Vielzahl Ionischer Flüssigkeiten vorstellbar; anerkannte Experten schätzen diese Zahl auf etwa  $10^{18}$ .

## Eigenschaften Ionischer Flüssigkeiten

Ionische Flüssigkeiten zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- kein Dampfdruck unterhalb der Zersetzungstemperatur
- nicht brennbar
- die Dichte kann durch die Wahl der Ionen eingestellt werden
- das Mischungsverhalten mit anderen Flüssigkeiten kann durch die Wahl der Ionen eingestellt werden
- viele Ionische Flüssigkeiten wirken korrosionshemmend
- die Viskosität liegt zwischen 13 und 3000 mPa\*s
- Ionische Flüssigkeiten sind elektrisch leitend, unterdrücken somit den Aufbau von Strömungspotentialen

## Anwendungsmöglichkeiten

Aufgrund ihres Eigenschaftsprofils sind für Ionische Flüssigkeiten eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten denkbar, von denen die Abbildung eine Auswahl zeigt:

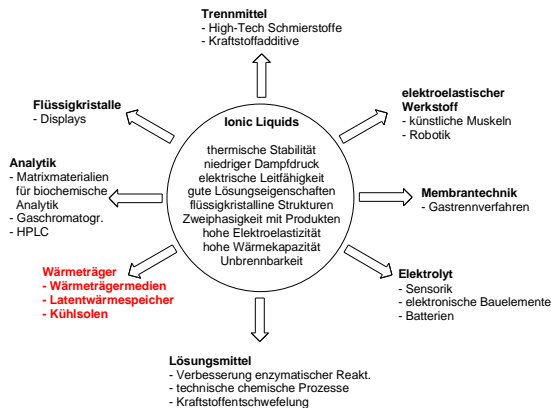


Abb. 2: Ionische Flüssigkeiten als Querschnittstechnologie

## Einsatz als Wärmeträger

Für den Einsatz Ionischer Flüssigkeiten als Wärmeträgermedien kommen folgende Möglichkeiten in Frage:

- Einsatz reiner Ionischer Flüssigkeiten oder deren Mischungen
  - Drucklose Systeme im Bereich -20 - 250°C
  - Latentwärmespeicher (PCM)
  - chemische Stabilität lässt lange Standzeiten vermuten
- Einsatz von Mischungen Ionischer Flüssigkeiten mit anderen Materialien
  - Niederdrucksysteme im Bereich -35 - 250°C
  - Kühlsolen
  - Latentwärmespeicher

Bisher liegen zu den genannten Einsatzgebieten nur wenige Daten vor; diese beschränken sich auf wenige Typen Ionischer Flüssigkeiten.

Aus eigenen Forschungen sind die folgenden Daten zu den Prototypen der IoLiTherm-Serie entstanden:

	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	C <sub>p</sub> [J/kg*K]	Speicherichte [MJ/m <sup>3</sup> *K]	Viskosität 20°C [mPa*s]	T <sub>max</sub> [°C]
Toluol [20°C]	865	1710	1,48	0,8	110
IoLiTherm P-1 [150°C]	1136	1620	1,84	480	-200
Dowtherm G [100°C]	1040	1770	1,84	66	371
Bayer Diphyl DT [200°C]	890	2070	1,84	6	330
Dowtherm G [200°C]	958	2000	1,92	66	371
OMIM-PE <sub>6</sub>	1400	1400	1,96	-300	
IoLiTherm P-3 [100°C]	1182	1955	2,31	383	-200
IoLiTherm P-3 [200°C]	1120	2069	2,32	383	-200
Hoechst Thermogen 1693 [100°C]	1000	2320	2,32	30	160
Hoechst Thermogen 1757 100°C	1076	2400	2,58	493	200
Hoechst Thermogen 1757 200°C	1030	2900	2,99	493	200
Propylenglycol/Wasser 40/60	1010	3700	3,74	15	

Tab. 1: Vergleich Ionischer Flüssigkeiten mit herkömmlichen Wärmeträgern

Der Vergleich der Prototypen mit herkömmlichen Wärmeträgern zeigt, dass die Ionischen Flüssigkeiten hinsichtlich der Wärmespeicherdichte vergleichbar z.B. mit den Alkylaromaten sind, jedoch nur etwa die Hälfte der Wärmespeicherdichte der wasserbasierten Systeme aufweist. Bei diesem Vergleich ist allerdings zu beachten, dass die Ionischen Flüssigkeiten im Gegensatz zu den herkömmlichen Wärmeträgermedien keinerlei Dampfdruck aufweisen.

## Zusammenfassung

- Ionische Flüssigkeiten sind prinzipiell als Wärmeträgermedien einsetzbar
- die Wärmespeicherdichten sind vergleichbar den Wärmeträgerölen
- Ionische Flüssigkeiten besitzen keinen Dampfdruck, daher sind drucklose Systeme realisierbar
- Ionische Flüssigkeiten sind nicht brennbar
- Ionische Flüssigkeiten sind nicht korrosiv

## Profil der IoLiTec

- Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung Ionischer Flüssigkeiten im Kundenauftrag
- Entwicklung von Zubereitungen
- Beratung zum Einsatz Ionischer Flüssigkeiten
- aktive Einwerbung öffentlicher Fördergelder für Forschungsprojekte