

Therm-Process-Consulting

Ingenieurbüro für Prozessanalyse, Analgenoptimierung und Entwicklung

Mikrowellentechnologie

Bei Therm-Process-Consulting finden Sie das Know-How und die Erfahrung, die Sie für die Realisierung Ihrer Mikrowellen-Projekte brauchen.

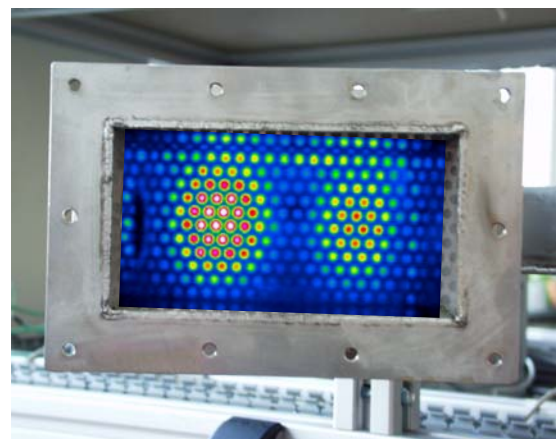
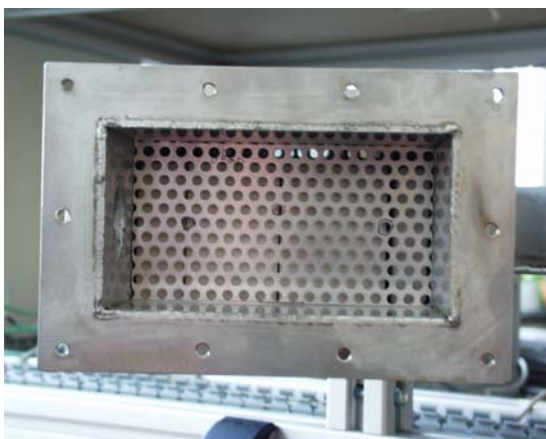
Mit 8 Jahren Erfahrung in Forschung und Entwicklung, Versuchsstandbau und Beratung sind wir Ihr idealer Partner in der Mikrowellen-Thermoprozesstechnik.

Wir unterstützen Sie bei der Umstellung von Verfahren auf Mikrowellentechnologie, der Neuentwicklung von Verfahren, dem Versuchsstands- und Anlagenbau, der Applikatorauslegung durch Modellierung oder durch temperaturabhängige Messung der Dielektrizitätskonstanten.

Gerne helfen wir Ihnen auch bei der Projektentwicklung oder Optimierung vorhandener Verfahrenstechnik. Sprechen Sie uns an.

Mikrowellenerwärmung ist Volumenerwärmung.

Die Mikrowellenerwärmung basiert auf der Energieübertragung durch elektromagnetische Wellen. Indem diese in das Wärmegut eindringen, erzeugen sie je nach Material unterschiedliche Polarisierungsvorgänge, welche die elektrische Feldenergie in Wärme umwandeln. Im Gegensatz zu konventionellen Heiztechniken, die die Wärme in das Gut über die Oberfläche einbringen, wird die Wärme bei der Mikrowellenerwärmung durch Polarisationsvorgänge direkt im Volumen des Wärmeguts erzeugt.



Applikator zur Validierung von Mikrowellenmodellierungen, rechts mit Thermokamera Aufnahme.

Wir helfen Ihnen, die zahlreichen Vorteile für Ihren Prozess zu nutzen.

Zu den Vorteilen der Mikrowellenerwärmung gehören folgende Punkte:

- Eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Wärmgut und damit weniger mechanische Spannungen
- Geringere Temperaturbelastung der Oberfläche
- Daraus resultierend die Möglichkeit, wesentlich höhere Aufheizgeschwindigkeiten zu generieren
- Kürzere Aufheizzeiten von Gütern mit geringer Wärmeleitung durch Volumenerwärmung
- Selektives Aufheizen von Gütern mit unterschiedlichen Mikrowellenabsorptionseigenschaften

Durch die Wechselwirkungen der Oberflächenmoleküle mit den Mikrowellen kann durch die Mikrowellentechnologie auch von weiteren Effekten profitiert werden, wie die:

- Senkung von Sintertemperaturen
- Senkung der Arbeitstemperatur von Katalysatoren.

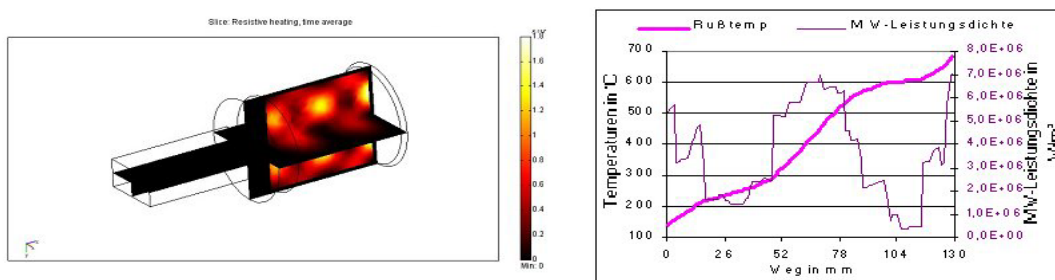
Erst die Anwendung bringt Nutzen.

Durch den gezielten Einsatz lassen sich die oben genannten Vorteile in verfahrenstechnischen Nutzen wandeln. Dieser kann sein:

- ✓ eine Beschleunigung der Prozesse,
- ✓ eine Absenkung der Prozesstemperatur,
- ✓ Energieeinsparungen,
- ✓ die Entwicklung vollkommen neuer Prozesse.

Mit der fortschreitenden Entwicklung von Modellierungssoftware und ausgereiften Technikkomponenten steigt die Zahl der Anwender und Einsatzgebiete der Mikrowellentechnologie zunehmend. Zu den häufigsten Anwendungsgebieten gehört dabei die energieeffiziente Nutzung der Mikrowellen für:

- ✓ Trocknungsprozesse,
- ✓ Aushärtungsprozesse (Leim, Harze),
- ✓ Sinterprozesse und
- ✓ Selektionsprozesse (Nutzung unterschiedlicher Absorptionseigenschaften).



Modellierung der Wärmequellenverteilung mit Temperaturverlauf bei Durchströmung des Katalysators

Wir setzen uns dafür ein, die Mikrowellentechnologie weiter in der Thermoprozesstechnik zu etablieren.

Trotz der genannten Vorteile, die mit dem Einsatz der Mikrowellentechnik verbunden sind, und der zahlreichen praktischen Einsatzbereiche wird die Mikrowellentechnik heute noch zu wenig in dem Maße eingesetzt, wie es ihre Möglichkeiten erlauben.

Als Gründe sind neben Vorbehalten und genereller Unkenntnis der Technologie auch der einsatzbezogene Entwicklungsbedarf zu nennen, der einer unbedarften Anwendung entgegensteht, bzw. technologischer Misserfolg bei unstrukturierter Anwendung oder falsch ausgelegtem Applikator.

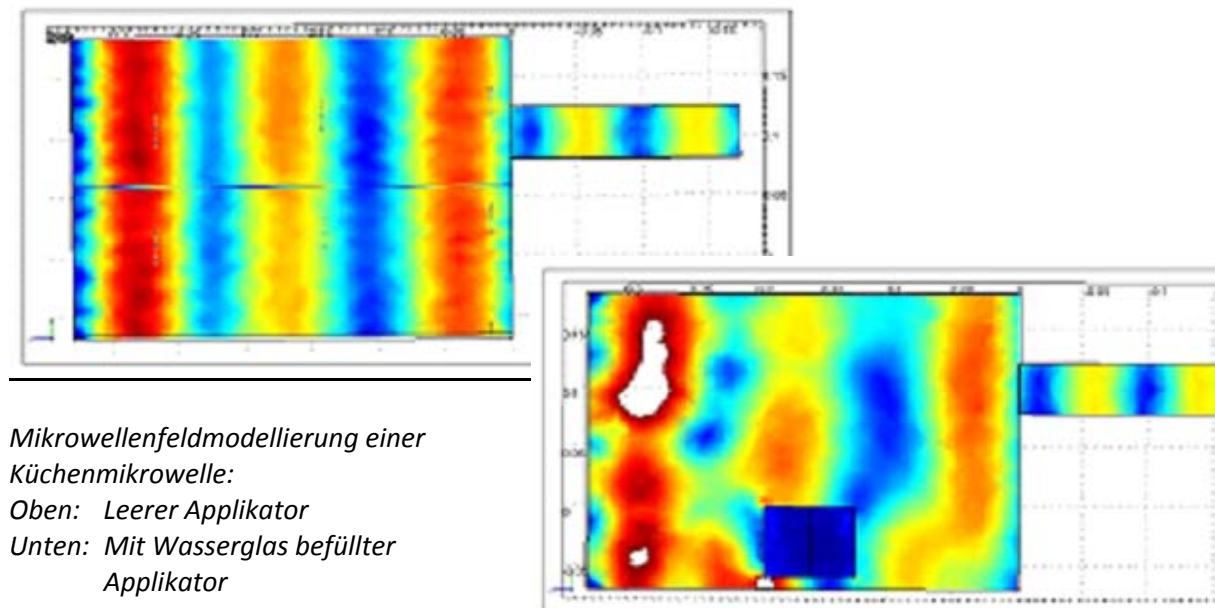
Bei der Applikatorauslegung muss gerechnet werden.

In einem Mikrowellenapplikator baut sich stets ein Mikrowellenfeld auf, welches sowohl von der Reflexion der Mikrowellen an den Applikatorwänden und der Art der Mikrowelleneinleitung beeinflusst wird, als auch von der Art der Mikrowellenleitung des Werkstoffes und damit von Geometrie, Größe und Materialeigenschaften des Behandlungsgutes. Da die meisten Materialien temperaturabhängige Stoffwerte haben, ist daher eine Betrachtung von Applikator und Werkstück bis über den Bereich eines leeren oder nur kalt beladenen Applikators hinaus sinnvoll. Bei hohen Qualitätsanforderungen müssen somit Anlage und Prozess der jeweiligen Verfahrensaufgabe angepasst werden, was oft vernachlässigt wird oder in der Vergangenheit nicht möglich war.

Angepasste Applikatoren brauchen die Modellierung.

Therm-Process-Consulting nutzt daher die sich in den letzten Jahren stark entwickelte Rechnertechnik zur temperaturabhängigen Modellierung des Mikrowellenfelds, mit der die Mikrowellenfeld-Verteilung, der Leistungseintrag und der Temperaturverlauf berechnet werden kann. Mit diesem mittlerweile bewährtesten Werkzeug ist es Therm-Process-Consulting möglich, Prozesse und Anlagen anforderungsgerecht zu entwickeln und zu erfolgreich zu realisieren.

Die temperaturabhängige Bestimmung der Stoffparameter als Eingangsgrößen für die Modellierung ist dabei obligatorisch und entsprechend der Beschaffenheit des Prozessgutes zu erfolgen.



*Mikrowellenfeldmodellierung einer
Küchenmikrowelle:*

Oben: Leerer Applikator

*Unten: Mit Wasserglas befüllter
Applikator*

Nutzen Sie unsere Dienstleistungen für Ihren Mikrowellenprozess.

Basierend auf unseren Erfahrungen in Beratung und vorhergehenden Forschungstätigkeiten am Lehrstuhl für Hochtemperaturanlagen an der TU Bergakademie Freiberg unterstützen und beraten wir Sie bei Ihren Mikrowellenthematen.

Dabei erstreckt sich unser Leistungsangebot über die Themengebiete:

- ✓ Beratung zur Konzeptionierung von Forschungsthemen,
- ✓ Durchführung von Forschungsleistungen,
- ✓ Messen von Stoffwerten,
- ✓ Modellieren von Mikrowellen-Applikatoren,
- ✓ Konzeption von Versuchsständen und Anlagen,
- ✓ maßgeschneiderten Bau von Anlagen mit unseren Kooperationspartnern.

Auch wenn Sie Probleme mit oder Fragen zu schon vorhandenen Anlagen haben, helfen wir Ihnen gerne weiter.

Unser Know-How und unsere Erfahrung,

eigene Technik, die Messmöglichkeit von Dielektrizitätsparametern, Modellierungskompetenz und

ein Netzwerk zu Partnern von der Mikrowellentechnik bis zum Hochtemperaturanlagenbau

machen uns zu Ihrem idealen Ansprechpartner für Mikrowellen-Projekte jeder Art.

Kontakt:

Therm-Process-Consulting

Dr.-Ing. Jens Strack

Tel: +49 37325 / 18 486

Fax: +49 37325 / 62 28

Mobil: +49 173 / 372 33 63

Email: strack@thermpro.de

www.thermpro.de

Herr Dr.-Ing. Jens Strack entwickelte an der TU-Bergakademie zahlreiche Versuchsanlagen zur Mikrowellentechnologie und promovierte auf diesem Gebiet. Seit 2011 ist er bei Therm-Process-Consulting Ihr Ansprechpartner für den Bereich Mikrowellentechnologie

