

Bachelor/Master Thesis

Anwendung der „indirect hard modeling“-Methode (IHM) zur Spezies-Konzentrationsmessung in regenerativen Kraftstoffen

Keywords: Modellierung von Messdaten, Optimierungs-Algorithmen, Applikation von. Machine-Learning, Anwendung auf erneuerbare Energien

Motivation

Am Fachbereich MK werden im „Labor für Optische Diagnosemethoden und Erneuerbare Energien“ regenerative Kraftstoffe mit laser-diagnostischen Methoden untersucht. An einem der Prüfstände werden mittels kombinierter Raman/Rayleigh-Spektroskopie die Signalantworten solcher regenerativen Kraftstoffe in einer Kalibrations-Apparatur bei hohen Temperaturen untersucht, um mit diesen Daten später die quantitative Messung von Gas-Konzentrationen in Applikationen zu ermöglichen.

Ziel

Ziel ist es, die in der Kalibrations-Apparatur gemessenen, reinen Signalantworten auch bei internationalen Projektpartnern z.B. in Australien, zu nutzen. Dafür müssen die Signalantworten so dargestellt werden, dass sie unabhängig von der jeweiligen Messapparatur, genauer gesagt der optischen Übertragungsfunktion, in eine physikalisch repräsentative Form reduziert werden. Hierfür eignet sich die IHM-Methode. In der Arbeit sollen mit der IHM Methode die Messdaten in einem Optimierungs-Algorithmus in theoretische Signale bzw. Übergänge, sog. Sticks oder synthetische Spektren, überführt werden.

In nachfolgenden Schritten soll das mittels der IHM Methode erzeugte synthetische Spektrum dann in einem least-square-fit bzw. mittels machine learning an gemessene Spektren angefitet und damit die jeweiligen Konzentrationen bestimmt werden (vgl. Abb. 1). Mit diesem Ansatz soll erstmals die Datenauswertung für berührungslose Konzentrationsmessung in Applikationen regenerativer Kraftstoffe durchgeführt werden.

Inhalte

- Entwicklung einer IHM-basierten Datenauswertung in Matlab
- Verwendung geeigneter Optimierungsalgorithmen oder von Machine Learning Ansätzen
- Mitwirkung bei Experimenten an Prüfstand zur Aufnahme der Validierungsdaten

Voraussetzung

- Interesse an Messtechnik und mathematischen Ansätzen in der Datenauswertung
- Matlab-Kenntnisse von Vorteil
- Strukturiertes und engagiertes Arbeiten im Team, aber auch Eigeninitiative

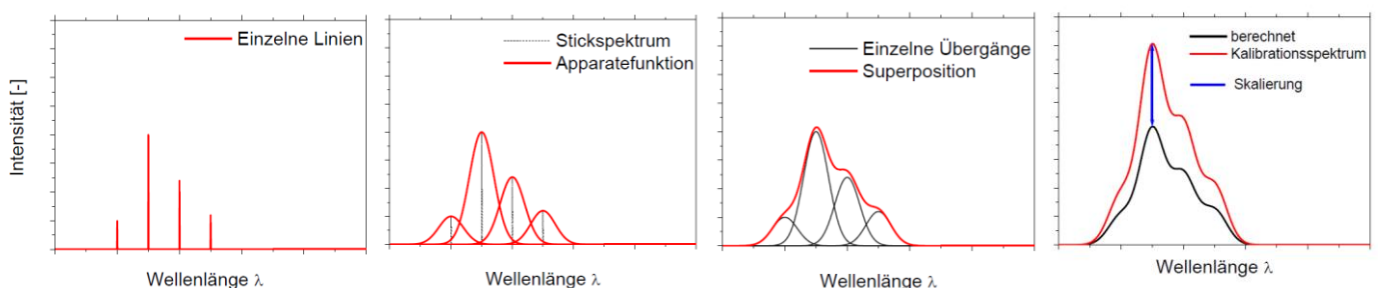


Abbildung 1: Beispielhafte Generierung eines experimentellen Spektrums aus einem simulierten „Stick“-Spektrum

Labor für Optische Diagnosemethoden und Erneuerbare Energien

Prof. Dr.-Ing. Dirk Geyer
M. Eng. Kevin Dieter
C15|00.04
Fachbereich Maschinenbau und Kunststofftechnik
Schöffer-Str. 3
64295 Darmstadt

Tel. +49 6151 16 - 38809
dirk.geyer@h-da.de
kevin.dieter@h-da.de

Datum
22. September 2020