

**FRIEDRICH DINKELACKER, FRANK BEYRAU UND ALFRED LEIPERTZ**

**(HERAUSGEBER)**

# **GRUNDLAGEN UND MODERNE ANWENDUNGEN DER VERBRENNUNGSTECHNIK**



**Elektrode zur  
Flammen-  
stabilisierung**

**KURZLEHRGANG 20. BIS 23. MÄRZ 2006**

**Universität Erlangen-Nürnberg**

**2006**

**TIB/UB Hannover**

**89**

129 333 484



# Inhalt

## Grundlagen der Verbrennung und Numerische Simulation

1. **Erscheinungsbild von Verbrennungsvorgängen** 1  
*Prof. F. Dinkelacker, ThV-Siegen*
2. **Thermodynamische Grundlagen der Verbrennung** 21  
*Prof. A. Leipertz, LTT-Erlangen*
3. **Laminare Flammentheorie** 41  
*Prof. F. Dinkelacker, ThV-Siegen*
4. **Grundlagen turbulenter Strömungen** 59  
*Prof. F. Durst, LSTM-Erlangen*
5. **Grundlagen turbulenter Flammen** 75  
*Prof. F. Dinkelacker, ThV-Siegen*
6. **Grundlagen der Computational Fluid Dynamics (CFD)** 97  
*Dr. M. Breuer, LSTM-Erlangen*
7. **Direkte Numerische Simulation von Verbrennungsvorgängen** 117  
*Prof. D. Thévenin, TU-Magdeburg*
8. **Flammenstabilität und Thermoakustik** 137  
*Prof. W. Polifke, TU-München*
9. **Statistische Modellierung turbulenter Flammen** 157  
*Prof. U. Maas, Univ. Karlsruhe*
10. **Reaktionskinetik und reduzierte Mechanismen** 175  
*Prof. U. Maas, Univ. Karlsruhe*

- |   |            |
|---|------------|
| <b>11. Grundlagen der Verdampfung und Verbrennung flüssiger Brennstoffe</b> | <b>193</b> |
| <i>Dr. K. Lucka, OWI-Aachen</i>   |            |
| <b>12. Verbrennungstechnische Konzepte zur Schadstoffminimierung</b>        | <b>211</b> |
| <i>Dr. F. v. Issendorff, LSTM-Erlangen</i>                                  |            |

### **Messtechnische Entwicklungen und Anwendungen in der Verbrennungstechnik**

- |   |            |
|---|------------|
| <b>13. Messgrößen und -verfahren der Verbrennungstechnik</b>    | <b>231</b> |
| <i>Prof. A. Leipertz, LTT-Erlangen</i>                          |            |
| <b>14. Emissionstomographie von Flammen</b>                     | <b>253</b> |
| <i>Prof. A. Leipertz, LTT-Erlangen</i>                          |            |
| <b>15. Rußdiagnostik</b>  | <b>261</b> |
| <i>Dipl.-Ing. R. Sommer, ESYTEC-Erlangen</i>                    |            |
| <b>16. Strömungs- und Spraydiagnostik mit LDA-PDA</b>           | <b>275</b> |
| <i>Prof. F. Durst, LSTM-Erlangen</i>                            |            |
| <b>17. LDA-PDA-Signalanalyse und Turbulenzcharakterisierung</b> | <b>291</b> |
| <i>Prof. D. Trimis, Univ.-Freiberg</i>                          |            |
| <b>18. Applikationen der Raman-Messtechnik</b>                  | <b>307</b> |
| <i>Dr. T. Seeger, LTT-Erlangen</i>                              |            |
| <b>19. Planare Sprayuntersuchung</b>                            | <b>321</b> |
| <i>Dipl.-Ing. I. Schmitz, LTT-Erlangen</i>                      |            |
| <b>20. Diagnostik der Gemischbildung</b>                        | <b>333</b> |
| <i>Dipl.-Ing. M. Schmid, ESYTEC-Erlangen</i>                    |            |
| <b>21. Diagnostik turbulenter Flammen</b>                       | <b>347</b> |
| <i>Prof. F. Dinkelacker, ThV-Siegen</i>                         |            |
| <b>22. Temperaturmessung in Flammen und Sprays</b>              | <b>361</b> |
| <i>Dr. F. Beyrau, LTT-Erlangen</i>                              |            |

## **Moderne Anwendungen der Verbrennungstechnik**

- |  |            |
|--|------------|
| <b>23. CFD-Anwendung in der Ottomotor-Entwicklung</b><br><i>Prof. C. Schwarz, BMW München</i>  | <b>371</b> |
| <b>24. Porenbrennertechnologie</b><br><i>Prof. D. Trimis, Univ. Freiberg</i>   | <b>393</b> |
| <b>25. Brennersysteme für Thermoprozessanlagen</b><br><i>Dr. J.G. Wünnig, WS-Wärmeprozessstechnik Renningen</i>  | <b>411</b> |
| <b>26. Biomasseverbrennung</b><br><i>C. K. Gaegauf, Ökozentrum Langenbruck (CH)</i>  | <b>429</b> |
| <b>27. Gasturbinenverbrennung</b><br><i>Dr. H. Streb, Siemens-PG Mülheim</i>   | <b>453</b> |
| <b>28. Motorische Verbrennung – aktuelle Probleme<br/>und moderne Lösungsansätze</b><br><i>Dr. W. Ipp, Prof. M. Wensing, Prof. A. Leipertz, LTT-Erlangen</i> | <b>477</b> |

## **Anhang**

- |                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>A Autorenverzeichnis</b>   | <b>511</b> |
| <b>B Übungsaufgaben</b>       | <b>514</b> |
| <b>C Literaturverzeichnis</b> | <b>521</b> |