

Dipl.-Math. Thomas Neumeyer, München

Ladungswechsel im Verbrennungsmotor mit ENO-Verfahren

Reihe **12**: Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Nr. **327**

HLuHB Darmstadt



13837015

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Mathematische Modellbildung	4
1.1 Netzwerkformulierung	4
1.2 Rohrgleichungen	7
1.3 Verbindungsstücke	11
1.4 Behältergleichungen	14
1.5 Randbedingungen für die Rohrströmung	19
2 Theoretische Grundlagen zur Lösung hyperbolischer Erhaltungsgleichungen	22
2.1 Skalarer Problemfall	23
2.2 1-D Eulergleichungen der Gasdynamik	27
3 Numerische Verfahren für hyp. Erhaltungsgleichungen	34
3.1 Konservative Verfahren	35
3.2 Artifizielle Viskosität und Dispersion	44
3.3 TV-Stabilität	45
3.4 ENO-Verfahren	47
3.5 ENO-Verfahren nach Harten	50
3.6 Zellverfeinerung mit Subcell-Resolution	58
3.7 Behandlung des Quellterms	63
3.8 Übertragung auf Systeme	66

4	Numerische Lösung der Modellgleichungen	69
4.1	ENO-Verfahren für die Rohrströmung	69
4.2	Semi-Diskretisierung der Randbedingungen	71
4.3	Prädiktor-Korrektor-Verfahren für das DAE-System aus Behältergleichungen und semi-diskretisierten Randbedingungen	73
5	Modellprobleme in der Simulation	77
5.1	Burgersgleichung	78
5.2	Konvektionsgleichung mit Quellterm	81
5.3	Eulergleichungen	85
5.4	Benchmark: 1-Zylinder-Motor	91
6	Einsatz im Industriecode PROMO	96
	Zusammenfassung	103
	Literaturverzeichnis	105