

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Wichtige Größen im Text, Abkürzungen	9
2	Grundlagen	13
2.1	Meßeffect	16
2.2	Schallgleichung	18
2.3	Variation durch chemische Zusammensetzung	20
2.3.1	Wasserdampf	20
2.4	Bewertung der Einflüsse	25
3	Strömende Atmosphäre	29
3.1	Abtransport des Schalls durch die Strömung	29
3.1.1	Homogene Strömung	29
3.1.2	Inhomogene, stationäre Strömung	31
3.1.3	Instationäre Strömung	34
3.1.4	Grenzen der akustischen Temperaturmessung	35
3.2	Aufstauung des Gases	35
3.3	Meßkette	38
3.4	Rauhe Meßumgebung – reale, freie Atmosphäre . . .	39
3.4.1	Partikel	39
3.4.2	Ablagerungen	40
3.4.3	Fremdschall	41
4	Sensorgestaltung	43
4.1	Schallwandler	43
4.2	Chronologie der Sensorentwicklung	45

4.2.1	Gabelsensor	45
4.2.2	Rohrsensor	47
4.2.3	Ringsensor	48
4.2.4	Antiparalleler Gabelsensor	49
4.3	Dreiachsensensor	51
4.3.1	Mathematisches Modell	52
4.3.2	Sensordetails	57
4.4	Elektrische Ansteuerung und Meßwertbildung	67
4.4.1	Chronologische Entwicklung	67
4.5	Phasendemodulation mit zentralem Mutteroszillator	78
5	Messungen	83
5.1	Ruhendes Medium	84
5.2	Windkanal	86
5.2.1	Normalanströmung	86
5.2.2	Schräganströmung	88
5.2.3	Temperaturmodulation	89
5.3	Erprobung auf der Straße	93
5.4	Fremdschalleinfluß	95
5.5	Analyse	96
5.5.1	Meßgenauigkeit und Meßdynamik der Tempe- ratur	96
5.5.2	Sonstige Sensoreigenschaften	98
6	Zusammenfassung und Ausblick	99
7	Literaturverzeichnis	103
A	Berechnungsvorschrift zum Dreiachsensensor	109