

# Inhaltsverzeichnis

<u>1</u>	<u>Einleitung</u>	1
<u>2</u>	<u>Grundlagen für die Behandlung linearer zeitin-</u> <u>varianter Regelkreise im Frequenzbereich</u>	11
2.1	Ein-/Ausgangsverhalten linearer Eingrößensysteme	11
2.2	Etwas Funktionentheorie	15
2.3	Stabilität linearer Eingrößensysteme	23
2.4	Stabilitätsbedingungen für lineare Eingrößenregelkreise	36
<u>3</u>	<u>Zur Spezifikation zeitkontinuierlicher Eingrößen-</u> <u>regelkreise</u>	43
3.1	Allgemeine Überlegungen	43
3.2	Stabilität	45
3.3	Folgeverhalten	48
3.4	Robustheit	58
3.5	Zusammenfassung	67
<u>4</u>	<u>Grundlegende Beschränkungen des erreichbaren</u> <u>Störfrequenzgangs</u>	72
4.1	Problemstellung	72
4.2	Faktorisierung von Übertragungsfunktionen	75
4.3	Die Ungleichung von Zames und Francis	78
4.4	Quantitative Auswertung der Ungleichung von Zames und Francis	82
4.5	Zum $H^\infty$ -Optimierungsproblem für $S(s)$	90
4.6	Berücksichtigung von Nullstellen im Unendlichen	93
4.7	Allgemeine Form des Theorems von Bode	103
4.8	Zusammenfassung	108

<u>5</u>	<u>Weitere grundlegende Beschränkungen der erreichbaren Regelgüte</u>	111
5.1	Beschränkungen für $ T(j\omega) $	111
5.2	Erste Überlegungen zur Spezifikation von $ S(j\omega) $ und $ T(j\omega) $ in komplementären Frequenzbereichen	118
5.3	Beschränkungen für $ R(j\omega) $	124
5.4	Auswirkungen einer Totzeit auf die erreichbare Regelgüte	129
5.5	Zusammenfassung	136
<u>6</u>	<u>Genauere Bestimmung der erreichbaren Regelgüte für zeitkontinuierliche Eingrößensysteme mit Hilfe der Interpolationstheorie</u>	138
6.1	Motivation	138
6.2	Das Picksche Interpolationsproblem und seine Lösung	141
6.3	Grenzen für $ S(j\omega) $	147
6.4	Grenzen für $ T(j\omega) $ und $ R(j\omega) $	154
6.5	Grenzen für die Spezifikation von $ S(j\omega) $ und $ T(j\omega) $ in komplementären Frequenzbereichen - allgemeines Ergebnis -	157
6.6	Zusammenfassung	163
<u>7</u>	<u>Anwendung von Tiefpaßfiltern mit Tschebycheff-Charakteristik zur Bestimmung der erreichbaren Regelgüte</u>	165
7.1	Approximation von $c(\omega)$ mit Hilfe von Cauerparameter-Filterfunktionen	166
7.2	Bestimmung der erreichbaren Regelgüte für die wichtigsten Streckentypen	174
7.3	Überlegungen zur mit Kompensationsgliedern endlicher Ordnung erreichbaren Regelgüte	190
7.4	Eine spezielle Lösung niedriger Ordnung	200
7.5	Zusammenfassung	204

<b><u>8</u></b>	<b><u>Grenzen der erreichbaren Regelgüte in zeitdiskreten und Abtastregelkreisen</u></b>	<b>207</b>
8.1	Zur Spezifikation zeitdiskreter Eingrößenregelkreise	208
8.2	Übertragung der bisherigen Ergebnisse zu den Grenzen der Regelgüte auf zeitdiskrete Regelkreise	214
8.3	Exakte Berücksichtigung von beliebigen Verzögerungen	220
8.4	Anwendung eines Ergebnisses von Nehari auf die Überprüfung der Einhaltbarkeit komplementärer Spezifikationen	224
8.5	Abtastregelkreise	230
8.6	Zusammenfassung	237
<b><u>9</u></b>	<b><u>Zur Übertragung der Ergebnisse auf Mehrgrößensysteme</u></b>	<b>239</b>
9.1	Struktur und Spezifikation von Mehrgrößenregelkreisen	239
9.2	Bestimmung von Grenzen der erreichbaren Regelgüte	247
9.3	Zur Synthese von Mehrgrößenregelungen	254
<b><u>10</u></b>	<b><u>Abschließende Bemerkungen</u></b>	<b>255</b>
<b><u>Anhang A:</u></b>	<b>Beweise</b>	<b>259</b>
<b><u>Anhang B:</u></b>	<b>Die wichtigsten Aussagen dieser Arbeit und ihre Bedeutung für die regelungstechnische Praxis</b>	<b>268</b>
<b><u>Literaturverzeichnis</u></b>		<b>295</b>
<b><u>Stichwortverzeichnis</u></b>		<b>302</b>