

Inhaltsverzeichnis

Seite

Abkürzungen

12

1	<u>Einleitung</u>	14
1.1	Auswahl eines Anwendungsbereiches	14
1.2	Zielsetzung	16
1.3	Vorgehensweise	18
2	<u>Stand der Technik</u>	20
2.1	Theoretische Betrachtungen	20
2.1.1	Energetische Betrachtungen	21
2.1.2	Fehlerbetrachtung	25
2.2	Analyse der Arbeitsinhalte	27
2.3	Stand der Gerätetechnik	29
2.3.1	Standardgeräte und gerätetechnische Versuchskomponenten	30
2.3.2	Analytische Geräte	32
2.3.3	Handhabungseinrichtungen	32
2.3.4	Labordatenerfassung	33
2.3.5	Schnittstellen	33
2.3.6	Anordnung der Geräte	35
3	<u>Anforderungen an das Gesamtsystem</u>	36
3.1	Systemeigenschaften	36
3.2	Funktionsaufteilung	37
3.2.1	Aufteilung in Funktionsgruppen	38
3.2.2	Architektur der Funktionsaufteilung	39
3.3	Definition der Gerätefunktionen	40
3.3.1	Meßgeräte	40
3.3.2	Steuergeräte	41
3.3.3	Regler	41
3.3.4	Ausgabeeinheiten	42
3.3.5	Einheiten mit Sonderfunktionen	43
3.4	Funktionsverkettung und -verknüpfung	43
3.4.1	Abgrenzung von Gerätegruppen	44
3.4.2	Verknüpfung der Geräte	44
3.5	Variabilität	44
3.5.1	Geräteeinstellung	45

	Seite
3.5.2	Konfigurierung 45
3.5.3	Systemgrenzen 45
3.6	Bedienfunktionen 46
3.6.1	Handhabung der Geräte 46
3.6.2	Gerätebedienung 47
3.6.3	Verknüpfungsaufbau 47
3.6.4	Fernparametrierung 47
3.7	Sicherheit und Zuverlässigkeit 48
4	<u>Konzeption des Laborgerätesystems</u> 49
4.1	Organisationsstruktur 51
4.1.1	Funktionszuordnung 52
4.2	Architektur des Gerätesystems 54
4.2.1	Systemaufbau 55
4.2.2	Kommunikationseinrichtung 57
4.3	Systemfunktionen 58
4.3.1	Kommunikation und Datensicherung 58
4.3.1.1	Physical Layer 60
4.3.1.2	Linkage Layer 61
4.3.1.3	Network Layer 61
4.3.1.4	Transport Layer 63
4.3.1.5	Session Layer 63
4.3.1.6	Datensicherung 63
4.3.2	Konfiguration 65
4.3.3	Fehlerbehebung 66
4.4	Bedienung 68
4.4.1	Gerätekommunikation 69
4.4.2	Gerätefunktionen 69
4.5	Gehäuse 70
5	<u>Entwicklung und Aufbau des Laborgerätesystems</u> 72
5.1	Festlegung beispielhafter Gerätefunktionen 72
5.2	Festlegung beispielhafter Systemfunktionen 73
5.3	Baugruppendefinitionen 73
5.3.1	Geräteinterne Standardbaugruppen 74
5.3.2	Gerätefunktionsspezifische Baugruppen 77
5.3.3	Systembaugruppen 78

	Seite
5.4	Softwarekonzept 79
5.4.1	Betriebssystem 80
5.4.2	Kommunikation 81
5.4.3	Bedienerführung 82
5.4.4	Systemfunktionen 84
5.4.4.1	Änderung einer Konfiguration 85
5.4.4.2	Fehlerbehebung 85
5.5	Gerätebeschreibungen 86
5.5.1	Busmanager (BM) 86
5.5.2	Versuchsmanager (VM) 87
5.5.3	Multimeter (MTM) 88
5.5.4	Programmierbare Kleinspannungsausgabe (KSA) 89
5.5.5	Regler (RGL) 89
5.6	Mechanik und Gehäuse 90
6	<u>Erprobung und Anwendung</u> 93
6.1	Anwendungsbeispiel Zwei-Säulen-Mitteldruck- chromatographie 93
6.2	Ablauf des Versuches 95
6.3	Erweiterungsmöglichkeiten 99
6.4	Anpassung an die Bedürfnisse im Ausbildungsbereich 100
7	<u>Bewertung der durchgeführten Arbeiten</u> 101
7.1	Bewertung des Gerätesystems 101
7.1.1	Auswirkungen auf die Arbeitsweise 102
7.1.2	Voraussetzungen in der Laborplanung 103
7.1.3	Qualifikationsanforderungen 103
8	<u>Zusammenfassung</u> 105
9	<u>Ausblick</u> 107
	<u>Literaturverzeichnis</u> 108
	<u>Lebenslauf</u> 117