

Inhaltsverzeichnis

Seite

<u>Abkürzungen</u>	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

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

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-Mitteldruckchromatographie	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