

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Motivation	2
1.2. Ziele der Arbeit	3
1.3. Struktur der Arbeit	4
2. Softwaretechnische Grundlagen	7
2.1. Datenübertrag im Internet/Intranet	7
2.1.1. Das Client-Server-Modell	7
2.1.2. OSI-Schichtenmodell	9
2.1.3. Netzwerkprotokolle	10
2.1.4. Signalisierungsprotokolle	13
2.1.5. Datenformate	14
2.2. Web Services	16
2.2.1. Extensible Markup Language (XML)	16
2.2.2. Simple Object Access Protocol (SOAP)	19
2.2.3. Web Service Description Language (WSDL)	21
2.2.4. Erstellung von Web Services in C++	21
2.3. Drahtlose Kommunikation	23
2.3.1. Infrarot	24
2.3.2. Bluetooth	25
2.3.3. Drahtlose lokale Netze	25
2.3.3.1. Technische Daten	25
2.3.3.2. Betriebsarten	26
2.3.3.3. Datensicherheit	27

3. Mobile Computing	29
3.1. Grundlagen	29
3.1.1. Begriffsabgrenzung	30
3.1.2. Entwicklungsgeschichte / Historie	31
3.1.3. Mobile Endgeräte	32
3.1.4. Arten der Vernetzung	35
3.2. Beispielhafte Anwendungsszenarien	37
3.2.1. Logistik	37
3.2.2. Instandhaltung	38
3.2.3. Medizin	40
3.3. Mobile Datenverarbeitung im deutschen Steinkohlenbergbau	41
3.3.1. Typische Einsatzfelder	42
3.3.2. IT-Infrastruktur eines Bergwerkes	44
3.3.2.1. Technologieentwicklung	44
3.3.2.2. Schlagwetterschutz	47
3.3.2.3. Access Points	47
3.3.2.4. PDA-Hardware	47
3.3.2.5. WLAN-Telefone	49
3.3.3. PDA-Administration	50
4. Konzeption des Softwaresystems	53
4.1. Systemarchitektur	53
4.1.1. Modulares Softwaredesign	53
4.1.1.1. Der Modulbegriff	53
4.1.1.2. Modularisierungsebenen	54
4.1.1.3. Softwareentwicklungsmodelle	54
4.1.2. Struktur des Gesamtsystems	56
4.1.2.1. Server	56
4.1.2.2. Desktop-Applikationen	58
4.1.2.3. PDA-Applikation	58
4.1.2.4. Kommunikation zwischen den Komponenten	59

4.2. Anforderungen an das Gesamtsystem	59
4.2.1. Server-Verfügbarkeit	59
4.2.2. Sicherheitsaspekte	60
4.2.3. Erweiterbarkeit	61
4.2.4. Bedienbarkeit	61
4.2.5. Positionsvisualisierung	63
4.2.6. Konfigurierbarkeit	63
4.2.7. Installation und Wartung	63
4.2.8. Dokumentation	64
5. Positionsbestimmung	65
5.1. Theoretische Lösungsansätze	66
5.2. Signalstärkenbasierte Verfahren	67
5.2.1. Zellbestimmung	67
5.2.2. Gewichtete Mittelwertbildung	68
5.2.3. Umkehrung der Signalstärkenverteilungsfunktion	68
5.3. Durchführung untertägiger Messtouren	69
5.4. Auswertung der Messdaten	71
5.5. Untertägiger Test	73
5.6. Rechnergestützte Simulation	74
5.7. Analyse und Ergebnis	75
6. Implementierung des Servers	79
6.1. Benutzerverwaltung	80
6.1.1. Speicherung von Benutzerdaten	80
6.1.2. Administrationssoftware	81
6.2. Datenmanagement	81
6.2.1. Verwaltung von Nachrichten	81
6.2.2. Verwaltung von WLAN-Profilen	83
6.2.3. Generierung von WLAN-Historien	84
6.3. Schnittstellen für die Datenkommunikation	84
6.4. Automatischer Email-Versand	88

6.5. IP-Telefonserver	89
6.5.1. Asterisk-Technologie	89
6.5.2. Hard- und softwaretechnische Voraussetzungen	90
6.5.3. Asterisk-Konfiguration	91
6.6. Installation und Konfiguration	92
7. Implementierung der Clients	95
7.1. Desktop-Applikationen	95
7.1.1. Versand von Textnachrichten	95
7.1.2. Aufnahme und Versand von Bildnachrichten	97
7.1.3. Aufnahme und Versand von Videodateien	98
7.1.4. Versand beliebiger Dateiformate	99
7.1.5. Tabellarische Positionsüberwachung	100
7.1.6. Interaktive 3D-Positionsvisualisierung	102
7.1.7. IP-Telefonie	105
7.2. Administrationswerkzeuge	106
7.2.1. Versand von Installationspaketen	106
7.2.2. Benutzerverwaltung	107
7.3. Der PDA-Client	108
7.3.1. Grafische Oberfläche	108
7.3.2. Empfang von Text-, Bild- und Videonachrichten	109
7.3.3. Empfang von Installationspaketen	110
7.3.4. Nachrichtenversand	111
7.3.5. Telefonie	112
7.3.6. WLAN-Profilgenerator	112
7.4. Installation und Konfiguration	113
8. Das System in der Praxis	117
8.1. Softwaretest im Trainingsbergwerk	117
8.2. Erster untertägiger Einsatz	120
8.3. Beginn erster Pilotprojekte	123
8.4. Weitere Einsatzmöglichkeiten	123

9. Ausblick: Anbindung an das 3D-Informationssystem MineView	125
9.1. Systemübersicht	125
9.2. Access Point-Überwachung und Positionsvisualisierung	127
9.3. Anbindung der Kommunikationsmodule	128
9.4. Berechnung von Verbindungswegen	129
10. Zusammenfassung	131
A. Datenverschlüsselung	133
A.1. Hash-Funktionen	133
A.2. Base64-Kodierung	135
B. Unicode	137
B.1. Der Unicode-Zeichensatz	137
B.2. Unicode Transformation Format	138
Literaturverzeichnis	139
Lebenslauf	147
Schriftenreihe des Instituts für Bergwerks- und Hüttenmaschinenkunde	149