# Inhaltsverzeichnis

**Vorwort** . . . . . 7

**Kapitel 1 • Einleitung** . . . . . 8

**Kapitel 2 • Vom Detektor zum SDR** . . . . . 11

2.1 Detektorempfänger . . . . . 11
2.2 Das Audion . . . . . 11
2.3 Der Superhet . . . . . 13
2.4 IQ-Mischer . . . . . 13

**Kapitel 3 • Empfang mit SDR Sharp (SDR#)** . . . . . 15

3.1 Frequenzbereiche . . . . . 15
3.2 Erweiterter Frequenzumfang . . . . . 17
3.3 Empfangsergebnisse auf Kurzwelle . . . . . 17
3.4 Digitale Betriebsarten . . . . . 20

**Kapitel 4 • Erste Erfahrungen mit HackRF** . . . . . 24

4.1 HackRF mit SDR Sharp . . . . . 24
4.2 Das Innenleben des HackRF One . . . . . 27
4.3 Kurzwellenempfang . . . . . 29
4.4 Verbesserungen beim HackRF Pro . . . . . 31
4.5 Signale im GHz-Bereich . . . . . 35
4.6 Alias-Signale und Basebandfilter . . . . . 36

**Kapitel 5 • RadioConda** . . . . . 39

5.1 Installation und Einstieg . . . . . 39
5.2 GQRX . . . . . 40
5.3 hackrf_transfer . . . . . 41
5.4 Dauerträger ausgeben . . . . . 45
5.5 Empfangen und Senden . . . . . 46

**Kapitel 6 • Programmieren mit GNU Radio** . . . . . 48

6.1 Wellenformgenerator und Oszilloskop . . . . . 49
6.2 Signale multiplizieren . . . . . 51
6.3 Vertauschte Signale I und Q . . . . . 54
6.4 Multiplikation von float-Signalen . . . . . 56
6.5 Amplitudenmodulation . . . . . 58
6.6 Modulationsparameter . . . . . 61
6.7 SSB-Signale erzeugen . . . . . 63

**Kapitel 7 • Digitale Filter** . . . . . 66

7.1 Alias-Signale . . . . . 66
7.2 FIR-Filter . . . . . 68
7.3 Das Filter Design Tool . . . . . 72
7.4 IIR-Filter . . . . . 73

7.5 Filter-Parameter . . . . . 77
7.6 Signallaufzeiten . . . . . 78

**Kapitel 8 • HackRF UKW-Empfänger . . . . . 81**

8.1 Breitband-FM . . . . . 81
8.2 UKW FM abstimmbar . . . . . 82
8.3 Einstellbare Signalverstärkung . . . . . 84
8.4 Rechner-Belastung . . . . . 87

**Kapitel 9 • Kurzwellenempfänger . . . . . 89**

9.1 Kurzwellen-AM-Empfänger . . . . . 89
9.2 Einfacher SSB-Empfang . . . . . 91
9.3 SSB-Filter mit GNU Radio . . . . . 95

**Kapitel 10 • GNU Radio Sender . . . . . 99**

10.1 Messsender bis 30 MHz . . . . . 99
10.2 AM-Messsender . . . . . 104
10.3 FM-Messsender . . . . . 106
10.4 AM-Sender mit GNU Radio . . . . . 107
10.5 UKW FM-Sender . . . . . 110

**Kapitel 11 • Amateurfunk-Anwendungen . . . . . 111**

11.1 Potentialtrennung . . . . . 111
11.2 Ein 20-m-SSB-Generator . . . . . 112
11.3 WSPR . . . . . 114
11.4 Eine HF-Endstufe . . . . . 117
11.5 Zweiton-Test . . . . . 119
11.6 Schmalband-FM auf 2 m . . . . . 123

**Stichwortverzeichnis . . . . . 125**