

Wirtschaftliche und Technische Perspektiven der Radargeräte in der Binnenschifffahrt

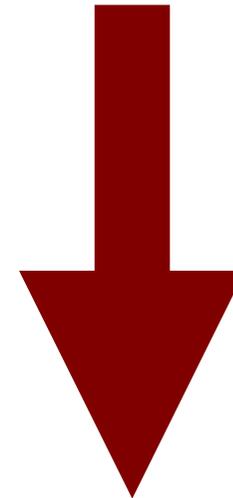
Inhalt

- Kostensituation
- Platzbedarf und Gewicht
- Arbeitsweise
- Technologien
- Schnittstellen
- Zukunftsperspektiven

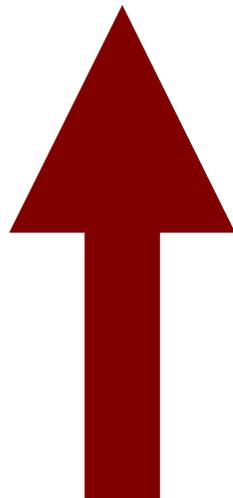
- Kostensituation
- Platzbedarf und Gewicht
- Arbeitsweise
- Technologien
- Schnittstellen
- Zukunftsperspektiven

Kostensituation

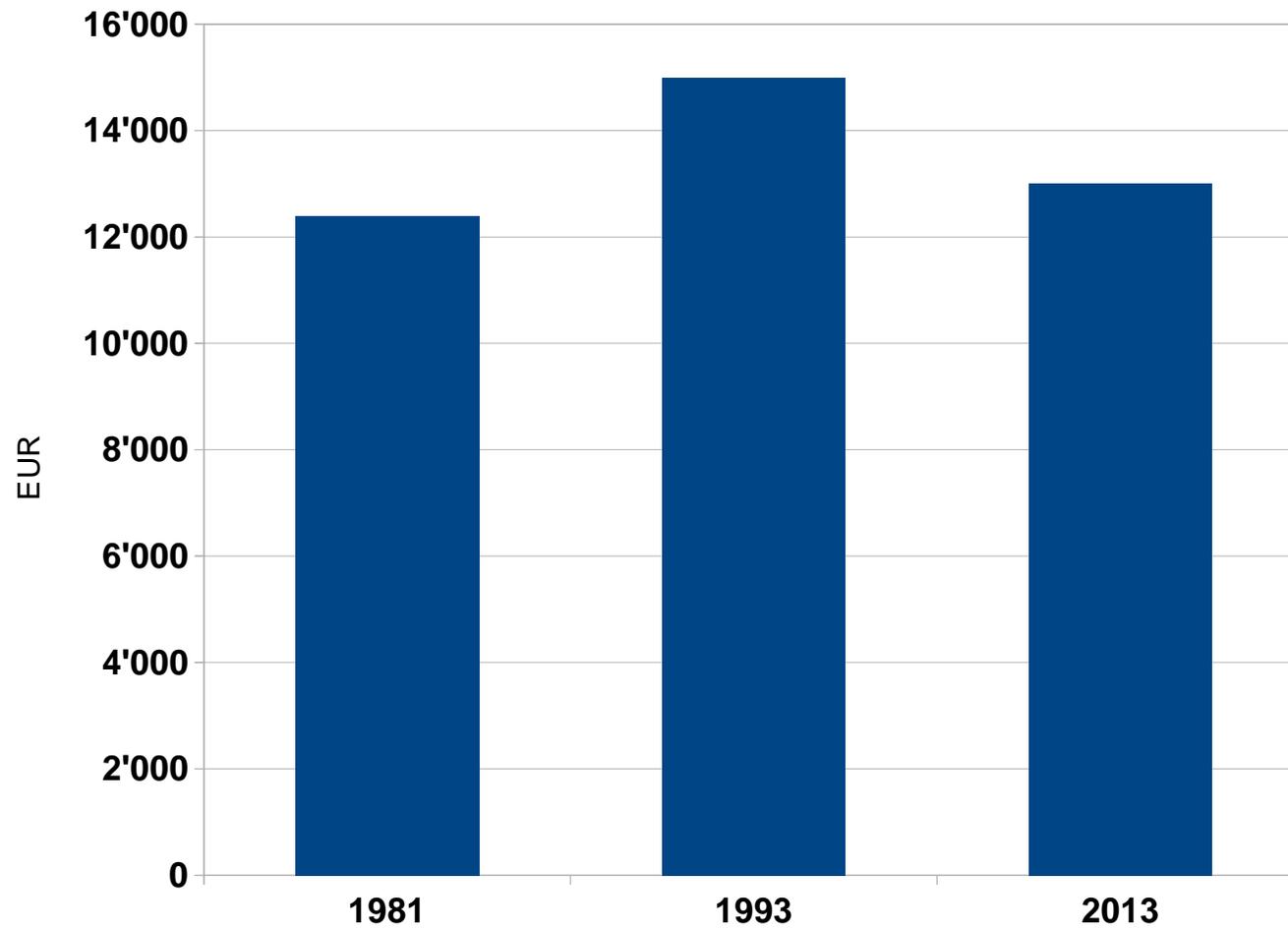
Kaufpreis



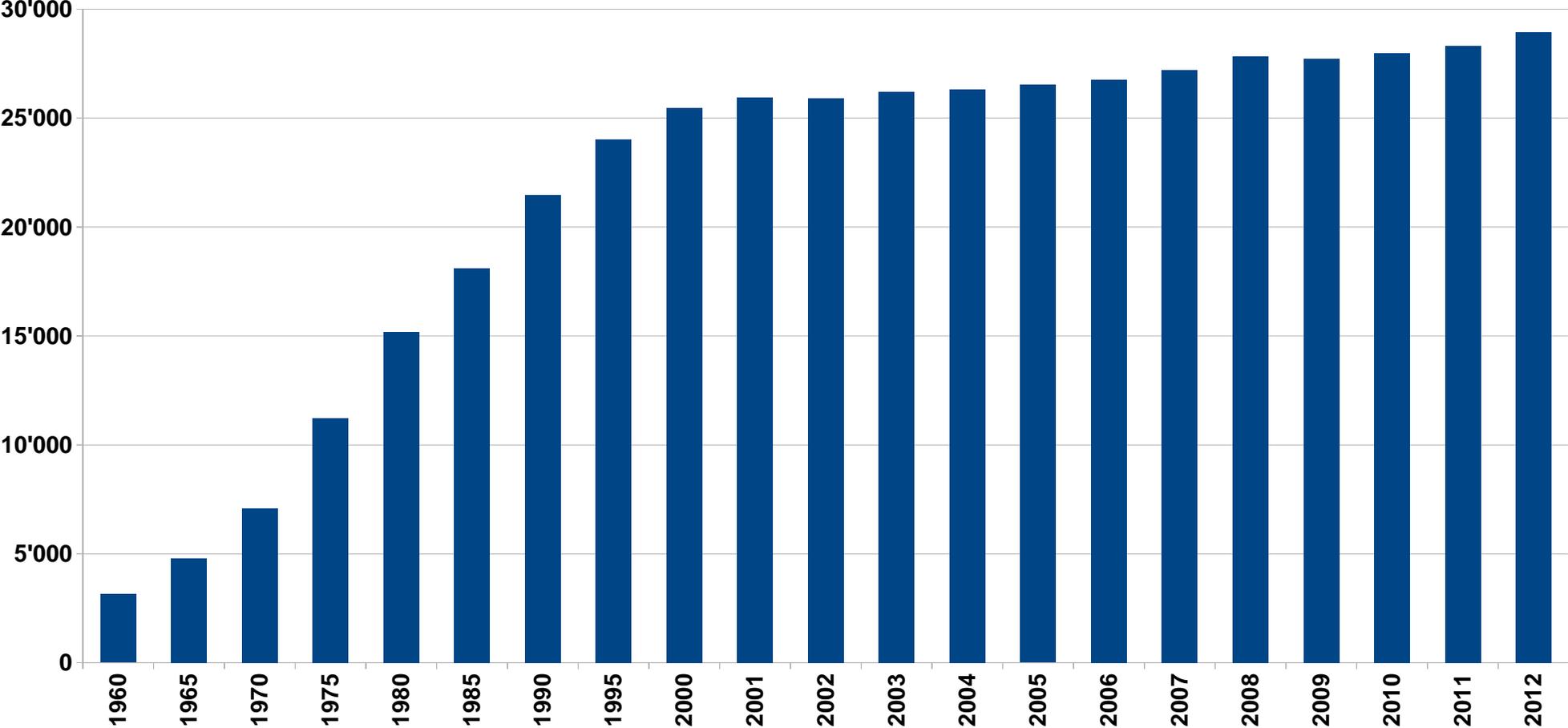
Funktionsumfang



Preis einer 7 Fuss Radaranlage



Durchschnittlicher Brutto-Jahresarbeitslohn in Deutschland

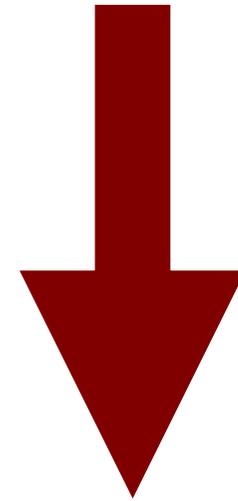
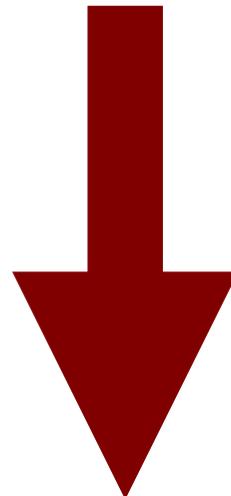
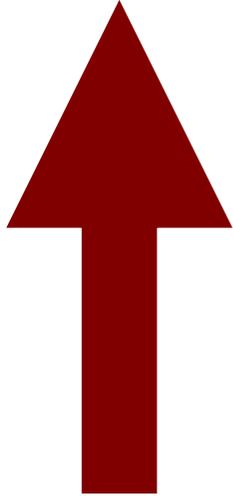


Quelle: Bundesministerium der Finanzen

Folgen für den Anwender

Unterhaltskosten

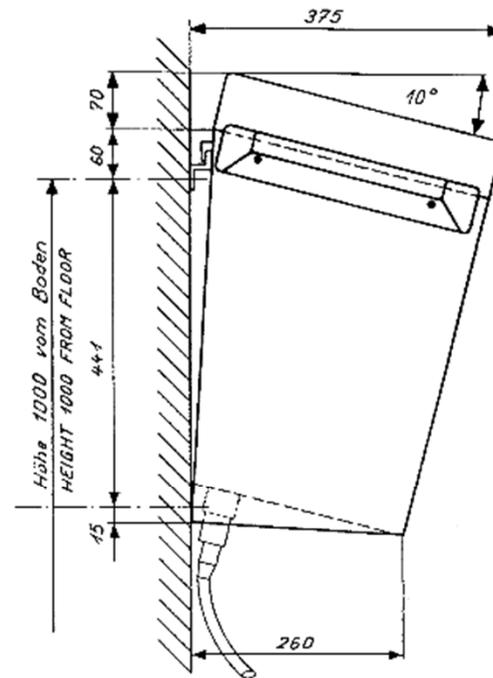
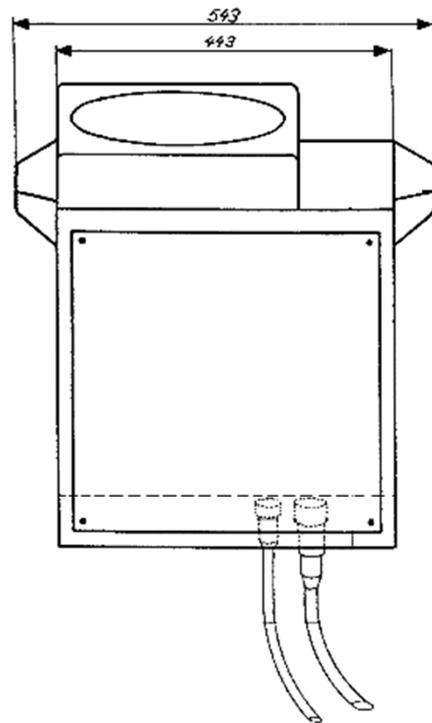
Kaufpreis



Zuverlässigkeit

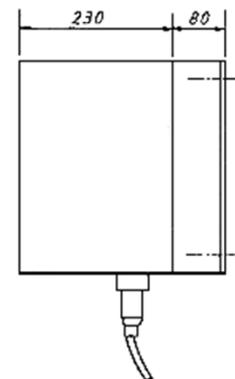
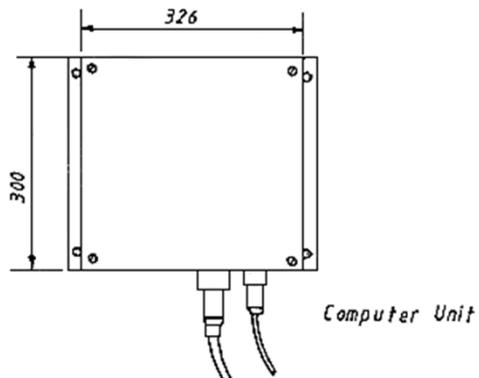
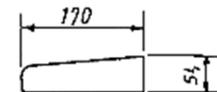
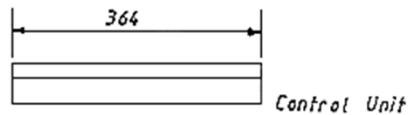
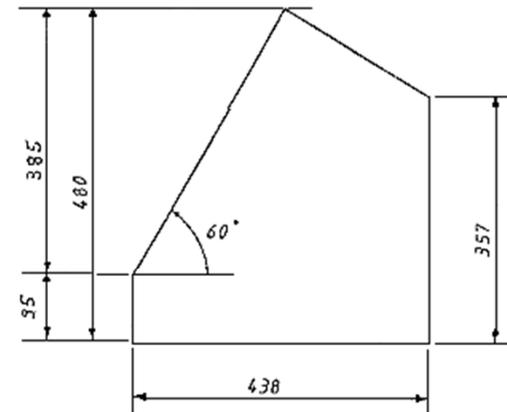
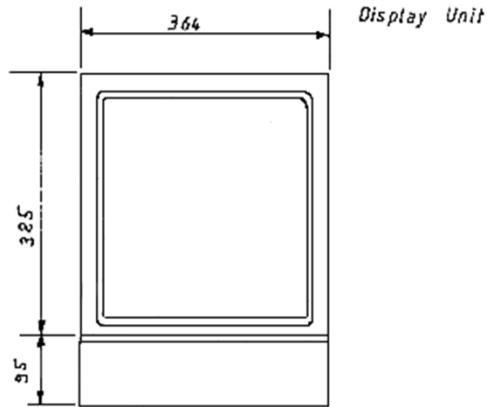
- Kostensituation
- Platzbedarf und Gewicht
- Arbeitsweise
- Technologien
- Schnittstellen
- Zukunftsperspektiven

Analoges Sichtgerät



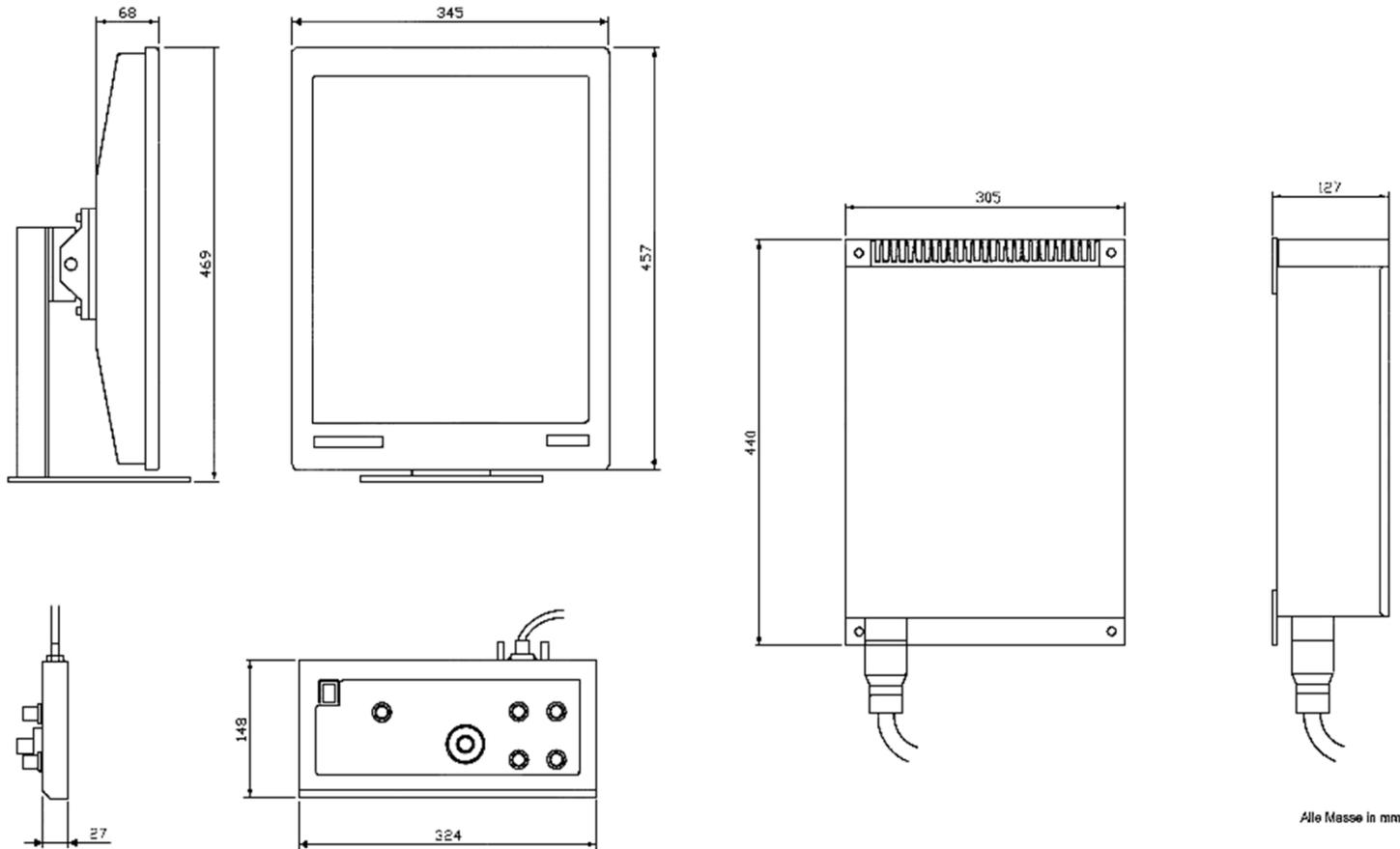
Alle Maße in mm
DIMENSIONS IN mm

Digitales Sichtgerät mit Röhre



Alle Maße in mm
Dimensions in mm

Modernes digitales Sichtgerät mit TFT Bildschirm



Masse und Gewichte

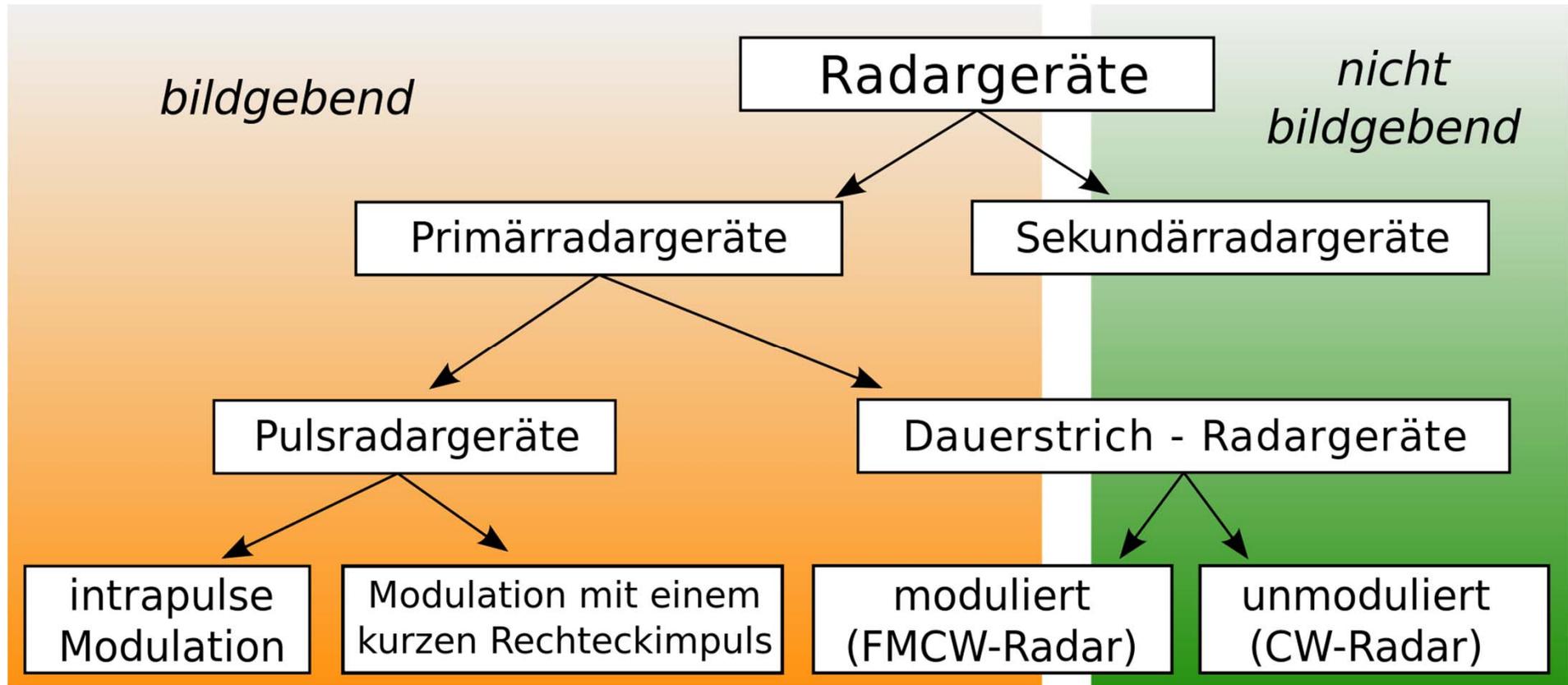
- Analoges Sichtgerät: 30 - 45 kg
- Digitales Sichtgerät mit Röhre: 30 - 40 kg
- Digitales Sichtgerät mit TFT: 12 – 18 kg
 - Computer Einheit: 5 – 8 kg
 - TFT Bildschirm: 6 – 8 kg
 - Bedienteil: 1 – 2 kg

Masse und Gewichte

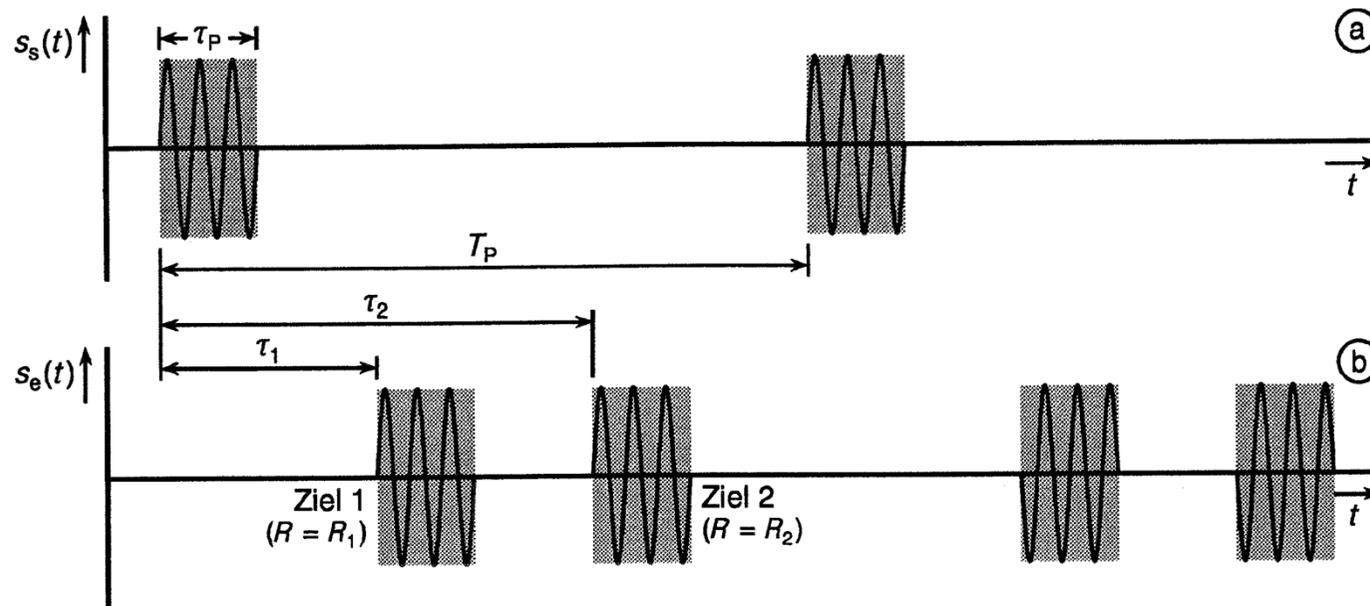
- Abmessungen werden kleiner
- Gewicht sinkt

- Kostensituation
- Platzbedarf und Gewicht
- Arbeitsweise
- Technologien
- Schnittstellen
- Zukunftsperspektiven

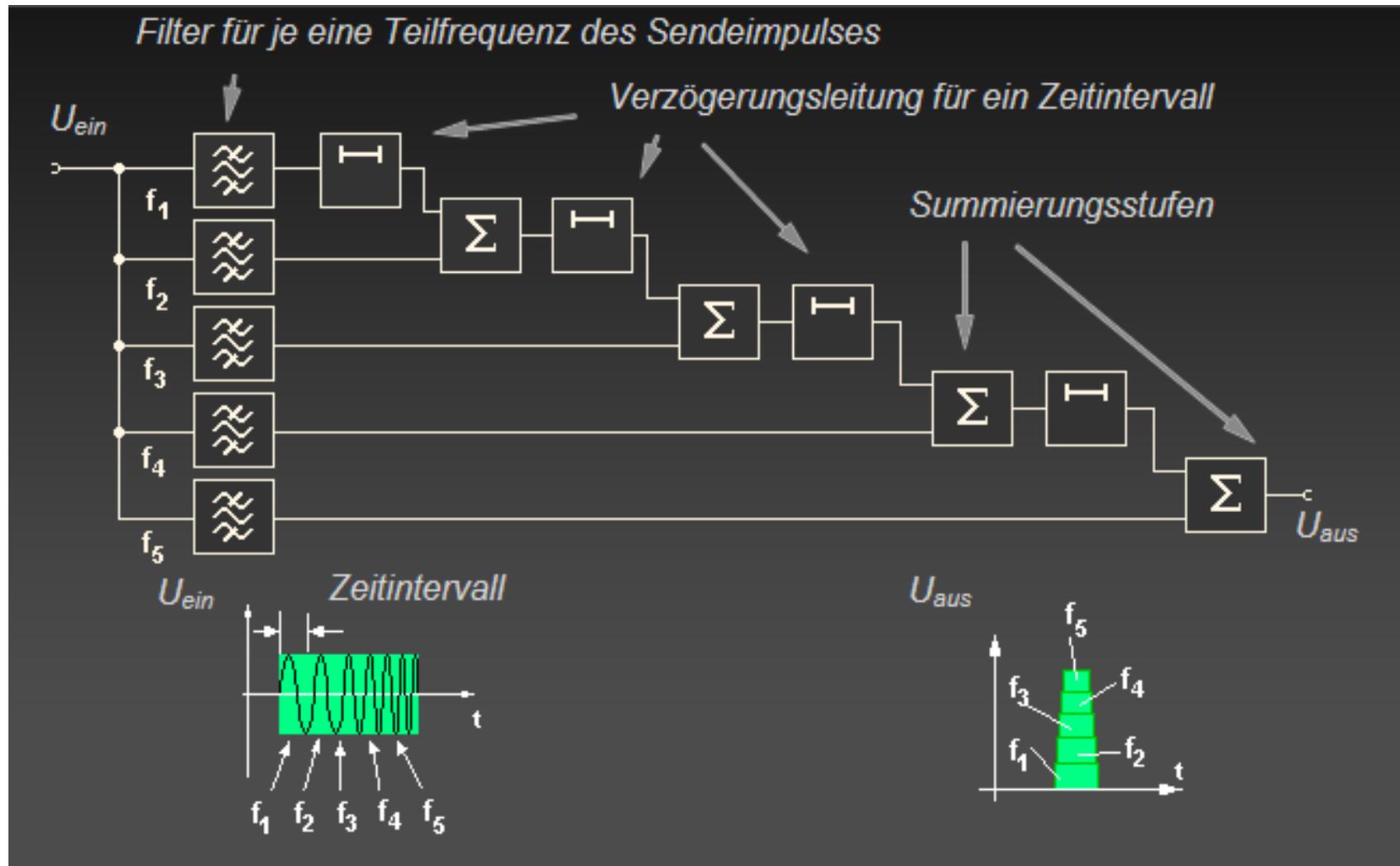
Übersicht Radargeräte



Pulsradarverfahren



Prinzip der Pulskompression



Arbeitsweise von Radargeräten

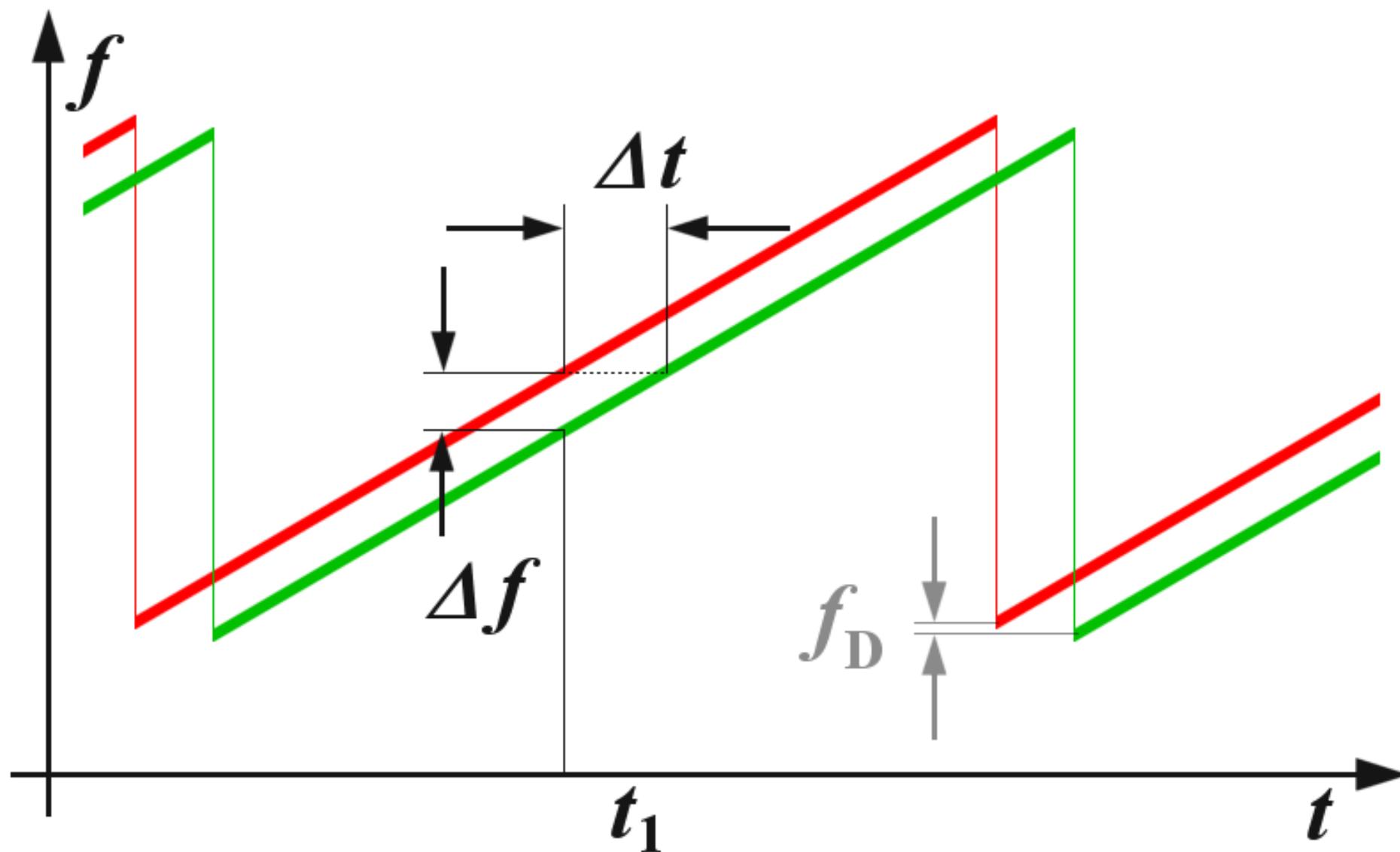
- **CW**

- **C**ontinuous **W**ave

- **FMCW**

- **F**requency **M**odulated **C**ontinuous **W**ave

FM CW Radar



- Kostensituation
- Platzbedarf und Gewicht
- Arbeitsweise
- Technologien
- Schnittstellen
- Zukunftsperspektiven

Technologien

- **POT**
 - **P**ower **O**szillator **T**ransmitter

- **PAT**
 - **P**ower **A**mplifier **T**ransmitter

Sender Technologien

	Technologie	obere Grenzfrequenz	Impuls-/ Durchschnittsleistung	typische Verstärkung	typische Bandbreite
POT	<i>Magnetron</i>	95 GHz	1 MW / 500 W) ¹	-	Fixed...10%
	<i>Impatt diode</i>	140 GHz	30 W / 10 W) ¹	-	Fixed...5%
	<i>Extended interaction oscillator (EIO)</i>	220 GHz	1 kW / 10 W) ²	-	0.2% (elec.) 4% (mech.)
PAT	<i>Helix traveling wave tube (TWT)</i>	95 GHz	4 kW / 200 W) ¹	40...60dB	eine bis mehrere Oktaven
	<i>Ring-loop TWT</i>	18 GHz	8 kW / 400 W) ¹	40...60dB	5...15%
	<i>Coupled-cavity TWT</i>	95 GHz	100 kW / 25 kW) ¹	40...60dB	5...15%
	<i>Extended Interaction Klystron (EIK)</i>	280 GHz	1 kW / 10 W) ²	40...50dB	0.5...1%
	<i>Klystron</i>	35 GHz	50 kW / 5 kW) ¹	30...60dB	0.1...2% (inst.) 1...10% (mech.)
	<i>Kreuzfeldverstärker (CFA)</i>	18 GHz	500 kW / 1 kW) ¹	10...20dB	5...15%
	<i>Silizium BJT Halbleiter</i>	5 GHz	300 W / 30 W) ³	5...10dB	10...25%
<i>GaAs FET Halbleiter</i>	30 GHz	15 W / 5 W) ¹	5...10 dB	5...20%	

¹ gemessen im X-Band
² gemessen bei 95 GHz
³ gemessen bei 1 GHz

Technologien

- Magnetron Röhre
- Solid State Verfahren
 - Pulserzeugung mit Halbleitern
- FMCW Verfahren
 - Keine Impulse sondern kontinuierliche Aussendung

Technologien

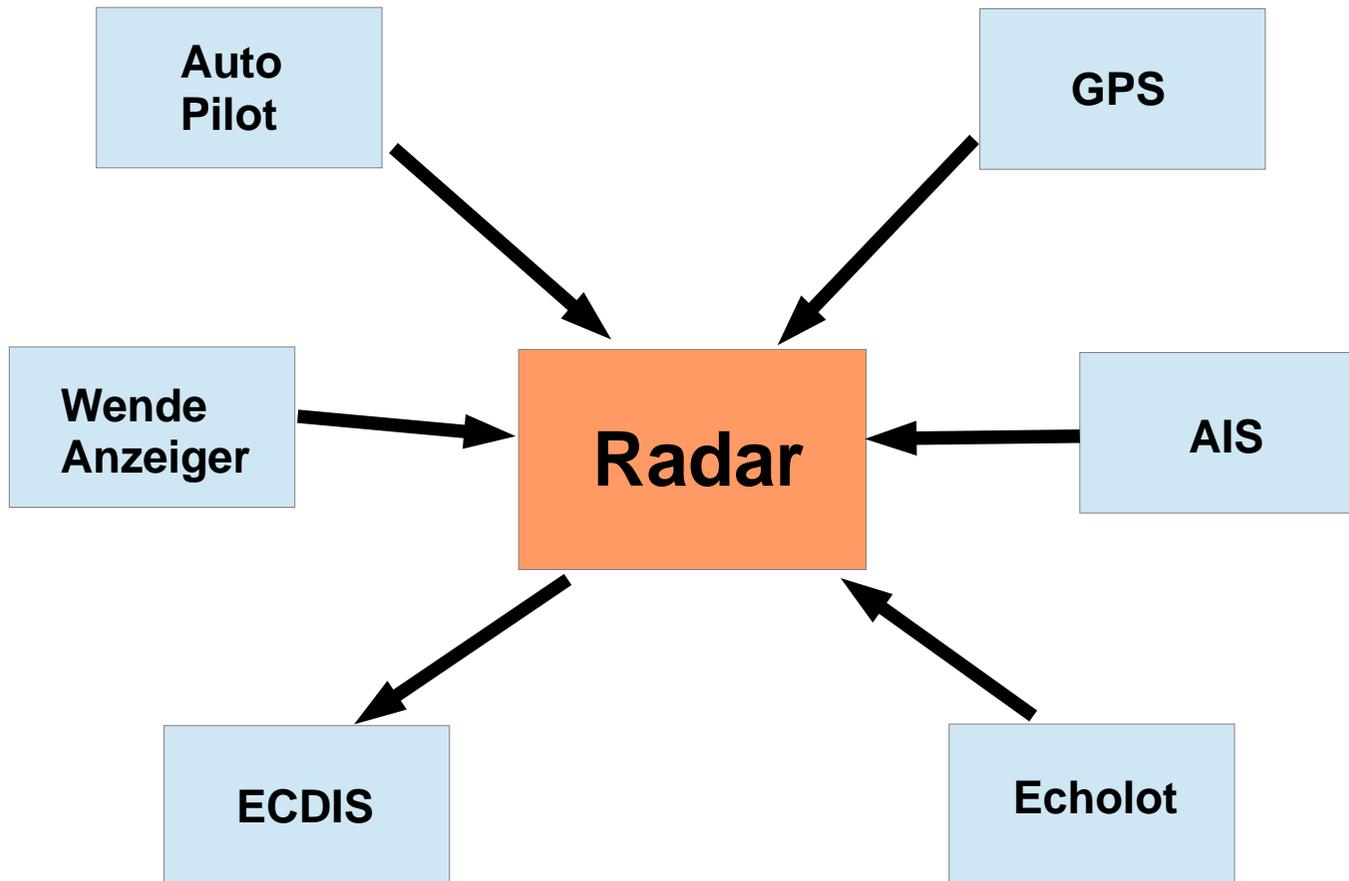
Neben dem Pulsradarverfahren gibt es noch weitere interessante Verfahren.

Das Pulsradarverfahren wird in absehbarer Zeit weiterhin das dominante Verfahren in der Binnenschifffahrt bleiben.

Magnetronröhren sind aus wirtschaftlicher Sicht weiterhin die erste Wahl bei der Pulserzeugung.

- Kostensituation
- Platzbedarf und Gewicht
- Arbeitsweise
- Technologien
- Schnittstellen
- Zukunftsperspektiven

Externe Geräte



NMEA 0183

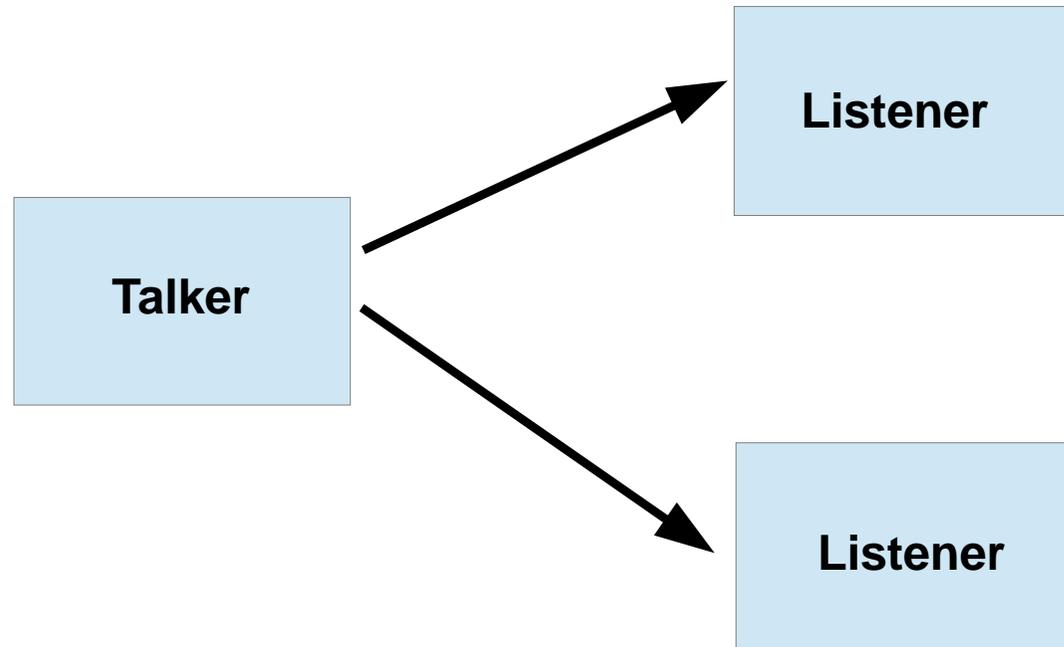
National

Marine

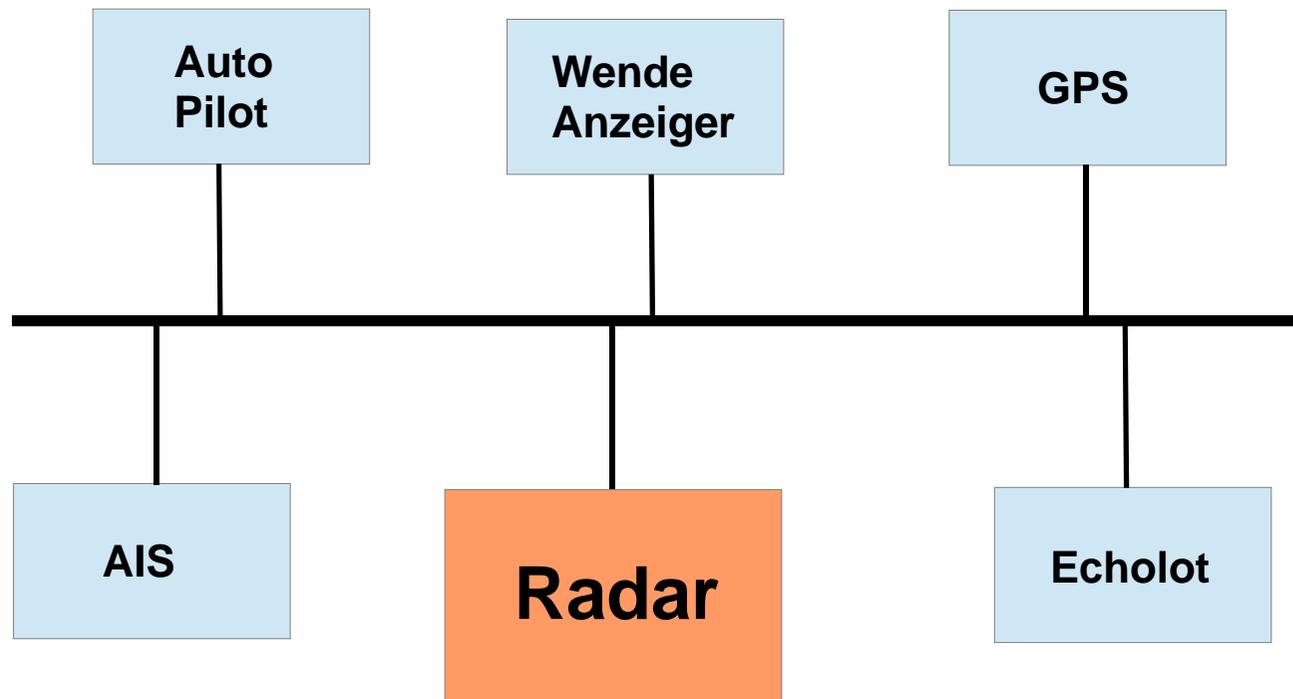
Electronics

Association

NMEA 0183



NMEA 2000



- Kostensituation
- Platzbedarf und Gewicht
- Arbeitsweise
- Technologien
- Schnittstellen
- Zukunftsperspektiven

Ausblick in die Zukunft

- Marktentwicklung?
- Technologien?
- Sichtgerät der Zukunft?

**Besten Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**