

Tux mobil – Systemkonzept und Software

Nils Schmeißer

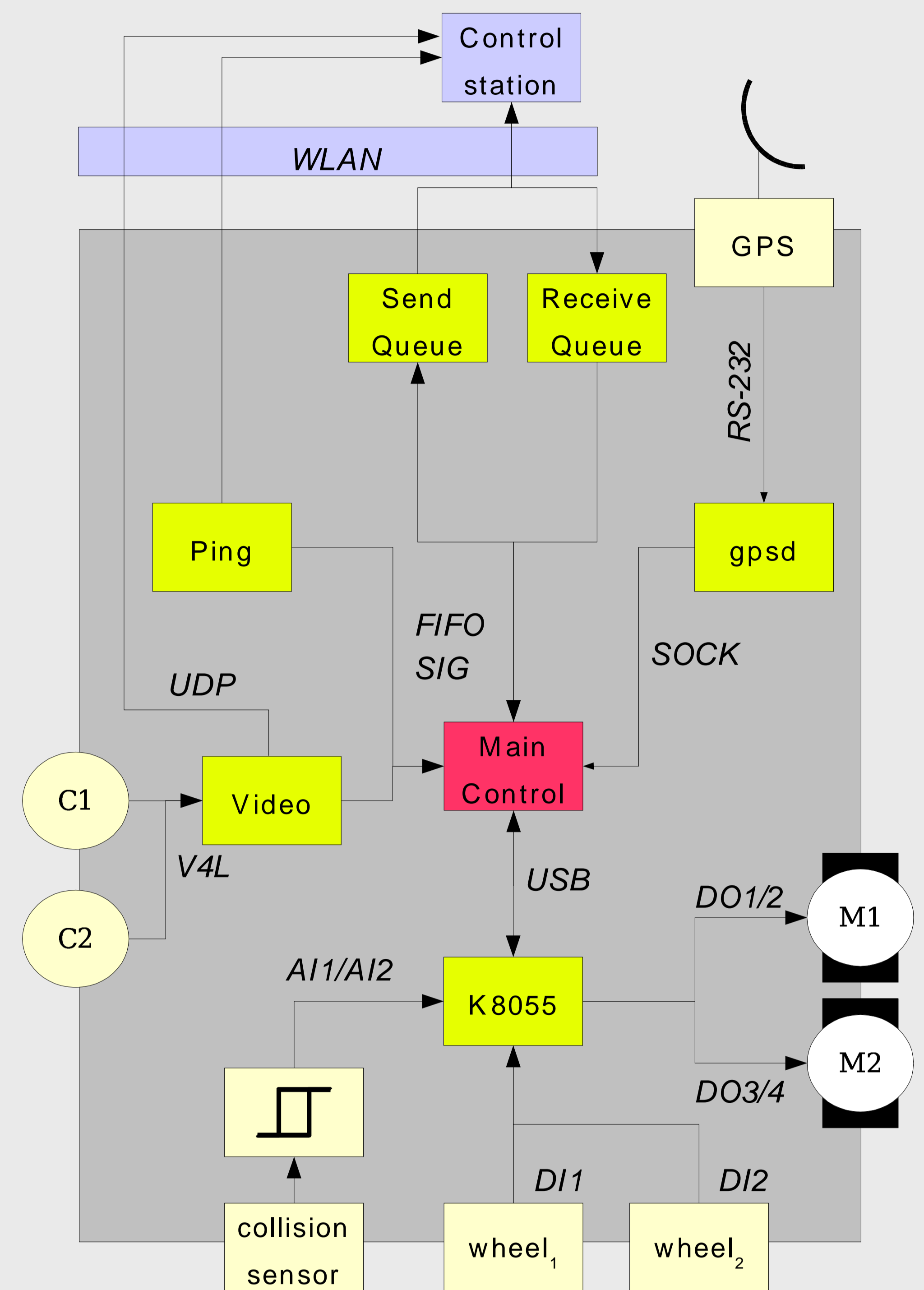
Systembeschreibung

Basis des Roboters bildet ein "embedded" Linux (Kernel 2.6.11)

Komponenten

- Steuerung:
 - organisiert die Kommunikation zwischen allen Komponenten und zur Basisstation
 - interne Kommunikation via FIFO-Pipes
 - externe Kommunikation über UDP; sehr robust, automatische Wiederaufnahme der Verbindung zur Basisstation
 - Auswertung/Verarbeitung der Sensorinformationen
 - Programmabarbeitung
- Kommunikation
 - Sende- und Empfangswarteschlange
 - Verbindungstest zur Basisstation
 - Übermittlung von Telemetriedaten an die Basisstation
- Antrieb
 - im digitalen Modus Messung der Radumdrehungen
 - manueller Modus
 - Synchronisation der Radgeschwindigkeiten
- Sensorik
 - Kollisionssensoren
 - richtungsabhängige Kollisionserkennung durch Ultraschallsensoren
 - Bilderfassung
 - Zielerkennung und Ableitung von Steuerinformationen zur Zielführung
 - Kantenerkennung und Abgleich mit digitaler Karte
 - Positionsbestimmung via Global Positioning System (GPS)
 - Erzeugung von Steuerinformationen zum Anfahren von Wegpunkten
 - Option: differentielles GPS (Genauigkeit bis ± 1 m) via NTRIP/DGPS-IP
 - Geiger-Müller Zählrohr
 - Temperatursensor

Weitere Informationen zu Robotik: <http://www.roboternetz.de>



Kollisionserkennung

- Meßprinzip: Laufzeitmessung von Ultraschallimpulsen
- aus der Laufzeit wird ein analoges Stellsignal erzeugt, Unterschreiten eines Schwellwertes signalisiert Annäherung an ein Objekt
- Probleme
 - Meßbereich nur 20 .. 80 cm
 - Echo
 - Dämpfung

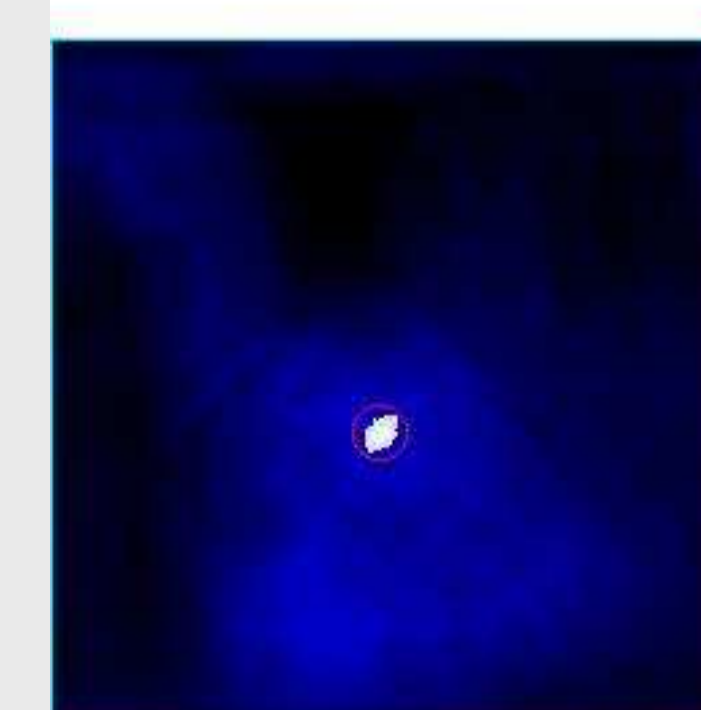
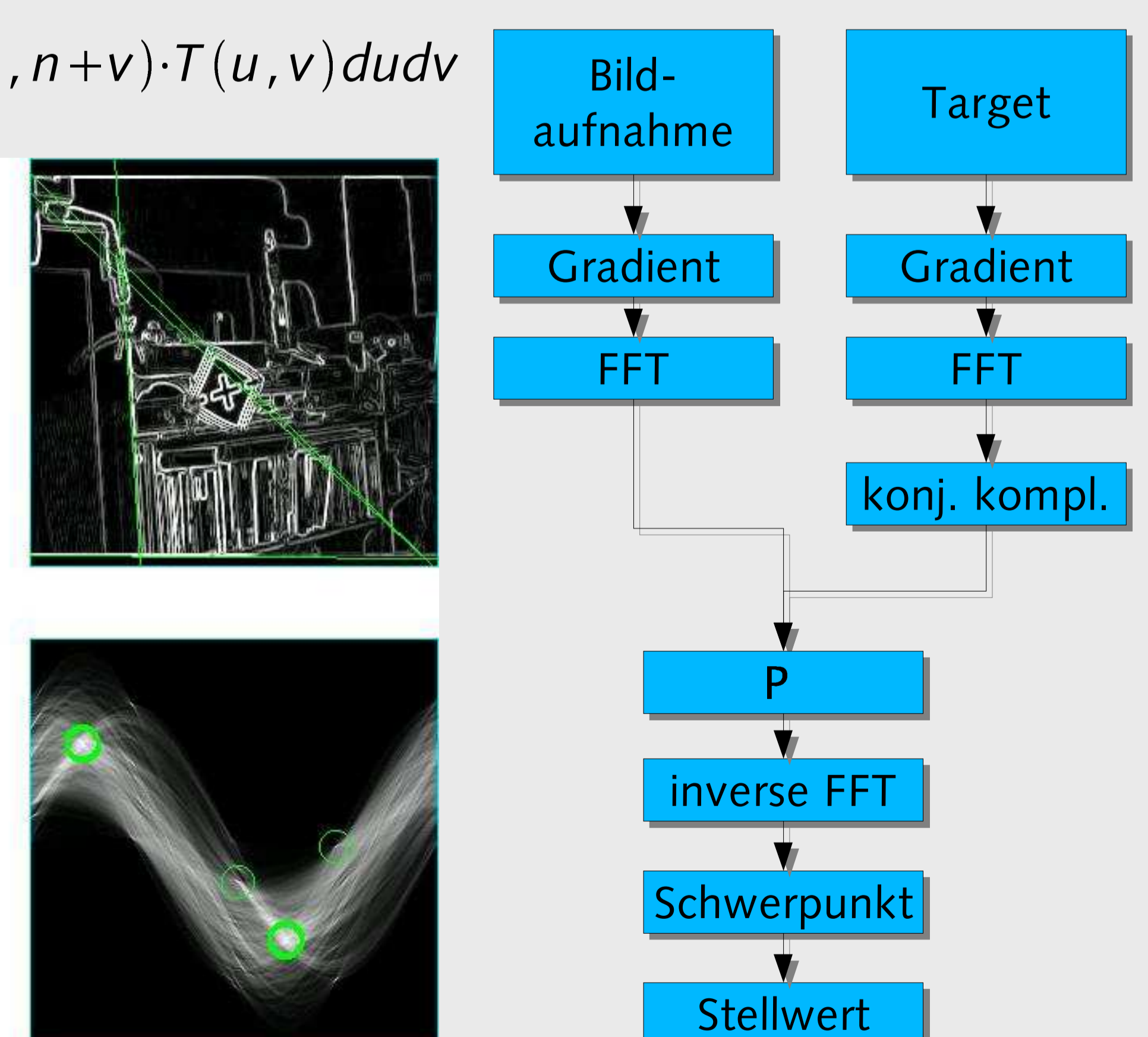
Positionsbestimmung mit GPS

Die Positionsbestimmung mit Hilfe des Satelliten gestützten GPS – Global Positioning System – ist derzeit mit einer Systemgenauigkeit von ± 15 m möglich. Eine wesentlich Verbesserung wird durch die Verwendung der differentiellen Meßmethode erzielt (± 1 m). Das Korrektursignal kann über UKW, MW, GPRS/UMTS oder das Internet empfangen werden (<http://www.euref-ip.net>). Aktuelle GPS-Empfänger stellen neben der aktuellen Position auch Richtungsinformationen zur Zielführung (Wegpunkte) im Standardformat NMEA (Nautical Marine Electronics Association, <http://www.nmea.org>) bereit. Daraus resultieren unmittelbar Steuersignale.

optische Zielführung

Das erfaßte Bild wird mittels Korrelationsanalyse nach einem vorgegebenen Ziel durchsucht, beim Auffinden des Zieles wird dessen Lage relativ zum Bildmittelpunkt bestimmt.

$$C(m, n) = \iint I(m+u, n+v) \cdot T(u, v) \, dudv$$



Kanten können mit Hilfe der Hough-Transformation ermittelt werden (Darstellung der Parameter der Hesse'schen Normalform).
 $(x, y): x \cdot \cos(\alpha) + y \cdot \sin(\alpha) - d = 0 \rightarrow (\alpha, d)$