

# NERO SENSE - MASTER PLAN

## System Architecture & Future Roadmap

### ● Variante 1: Das Aktuelle System (Scanning Lidar)

#### Status: Operational

Ein Sensor auf einem Servo, der die Umgebung abtastet und ein detailliertes Bild auf dem Display zeichnet.

#### Verdrahtungsplan (Wemos D1 Mini)

Dies ist die finale Belegung für SPI-Display + I2C-Sensor + Servo.

Komponente	Pin	Wemos D1 Mini Pin	Funktion
Display	SCLK	D5 (GPIO 14)	SPI Clock
	MOSI	D7 (GPIO 13)	SPI Data
	CS	D8 (GPIO 15)	Chip Select
	DC	D3 (GPIO 0)	Data/Command
	RST	D0 (GPIO 16)	Reset
Sensor	SCL	D1 (GPIO 5)	I2C Clock
	SDA	D2 (GPIO 4)	I2C Data
Servo	Signal	D6 (GPIO 12)	PWM Signal
Power	VCC/GND	3.3V / GND	(Servo an 5V!)

#### Firmware Features (Final)

- **Cinematic Boot:** "Nero Robotics" Intro mit Glitch-Effekt.

- **Tron Visualization:** Verbundene Cyan-Linien (Wände) + Navy Schatten (Verdeckter Bereich).
- **Smoothing:** Low-Pass-Filter für stabile Linien.
- **Hybrid Network:** Statische IP `192.168.178.71` + Fallback auf Standalone.

## Der Prompt für Variante 1 (Backup)

*Dieser Prompt erstellt die finale Firmware mit "Nero" Intro, verbundenen Linien und Schatten-Effekt.*

```

Role: Senior Firmware Architect for ESP8266.
Project: NERO SENSE - Single Node Scanning Lidar.
Hardware: Wemos D1 Mini, GC9A01 Display (Hardware SPI), VL53L1X (I2C), Servo.

Pin Config (TFT_eSPI compatible):
- Display: SCLK=D5, MOSI=D7, CS=D8, DC=D3, RST=D0.
- Sensor: SCL=D1, SDA=D2.
- Servo: D6.

Task: Write the complete Arduino Firmware.

Features:
1. Boot Animation:
  - Procedural "Apple-style" intro. Center dot expands to a cyan ring. Text "NERO" (White) and
2. Radar Logic (The "Tesla View"):
  - Servo sweeps 0-180 degrees using millis() (non-blocking). Step size: 1 degree.
  - Store readings in an array `distHistory[181]`.
  - Drawing Logic (Artifact Free & Correct Orientation):
    - **Orientation**: Use `angle` directly for radians (not `180-angle`) to match physical ser
    - **Sector Clearing**: Before drawing, draw a Black Triangle from Center to (CurrentAngle, I
    - **Explicit Erasure**: Draw a Black Line at the *previous* angle to ensure the old red sca
    - **Map Restoration**: Restore the "Shadow Zone" (Navy) and "Wall" (Cyan) at the previous a
    - **Jump Filter**: Only connect wall points if distance difference < 150mm.
    - Draw Red Scanner Line on top.
  - Split Screen: Top half (0-120px) is Radar, Bottom half is large Digital Text (Distance/Angle)
3. Connectivity:
  - Static IP: 192.168.178.71.
  - Websocket Server broadcasting JSON {angle, distance}.

Output: Complete .ino code including User_Setup.h configuration comment.

```

## ● Variante 2: Das Zukunfts-System (Quad-Core Static)

### Status: Concept / Next Step

4 Sensoren, 90° versetzt (Vorne, Hinten, Links, Rechts). Keine beweglichen Teile (Servo).

### Die Herausforderung & Lösung

Du kannst am ESP8266 nicht einfach 4 TOF-Sensoren parallel anschließen, da alle die gleiche I2C-Adresse (0x29) haben.

#### Die Hardware-Erweiterung:

- \* Du benötigst einen **I2C Multiplexer (TCA9548A)**.
- \* Der ESP redet nur mit dem Multiplexer.
- \* Der Multiplexer hat 8 Kanäle (SD0-SD7 / SC0-SC7).
- \* Du schließt jeden Sensor an einen eigenen Kanal an.

### Verdrahtungsplan (Zukunft)

Komponente	Pin	Geht an
<b>Multiplexer</b>	SDA / SCL	An Wemos D2 / D1
<b>Display</b>	(Alle Pins)	Wie oben (D5, D7, D8, D3, D0)
<b>Sensor Vorne</b>	SDA / SCL	An Multiplexer Kanal 0
<b>Sensor Rechts</b>	SDA / SCL	An Multiplexer Kanal 1
<b>Sensor Hinten</b>	SDA / SCL	An Multiplexer Kanal 2
<b>Sensor Links</b>	SDA / SCL	An Multiplexer Kanal 3

*(Servo entfällt, dafür hast du jetzt 360° Abdeckung ohne Mechanik)*

### Der Prompt für Variante 2 (Zukunft)

*Speichere diesen Prompt für später, wenn du den Multiplexer hast.*

Role: Senior Firmware Architect for ESP8266.

Project: NERO SENSE - Quad Static Lidar (360°).

Hardware: Wemos D1 Mini, GC9A01 Display, TCA9548A Multiplexer, 4x VL53L1X Sensors.

Hardware Concept:

- No moving parts (Solid State).
- 4 Sensors mounted at 0° (Front), 90° (Right), 180° (Back), 270° (Left).
- Sensors connected via TCA9548A Multiplexer on Channels 0, 1, 2, 3.

Task: Write the complete Arduino Firmware.

Features:

1. Visualization (The "Shield View"):

- Divide the round display into 4 quadrants.
- Center of display represents the robot.
- Visualize the distance of each sensor as a "Shield Bar" moving from the center outwards.
- Close object = Bar close to center (Red).
- Far object = Bar far from center (Cyan).
- Display the exact distance in mm in each quadrant corner.

2. Multiplexer Logic:

- Implement a function ``tcselect(uint8_t i)`` to switch I2C channels before reading each sensor.

3. Boot Sequence:

- "NERO SENSE 360" text intro.
- Check all 4 sensors. If one fails, show error on screen.

4. Connectivity:

- Static IP: 192.168.178.42.
- Websocket JSON: {front, right, back, left}.

Output: Complete .ino code. Use "Wire.h" and "VL53L1X.h".

---

Generated by Antigravity for Nero Robotics