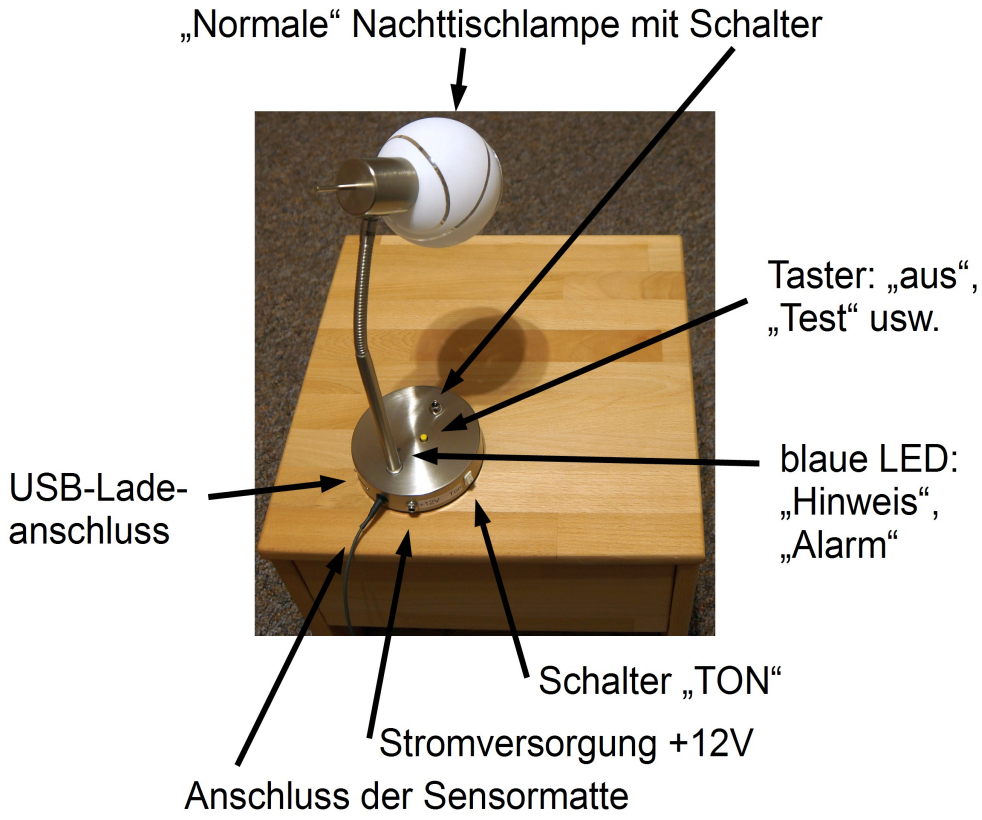
Inkontinenzsensor – Beschreibung

Dipl.-Ing. U. Behrndt, 1. Februar 2020





Matratzenschoner mit zusätzlich aufgebrachten Sensor-Drähten

Technische Daten

- Umgebaute handelsübliche Nachttischlampe „GLOBO 54341-1T“ mit zusätzlichem externen Netzteil 12V (Schutzklasse II) und Inkontinenz-Sensormatte (Eigenbau).
- Grundlage für die Inkontinenz-Sensormatte ist ein Matratzenschoner „Matress Protector“ von blumtal (Blumtal 2er Set Wasserdichter Matratzenschoner 90 x 200: 23,99€ bei Amazon). Der eigentliche Sensor besteht aus nachträglich aufgebrachten 2 Leitern (0,5 mm Kupfer-Silberdraht), deren Leiter- und Isolationswiderstand laufend gemessen wird.
- Automatische Erkennung Inkontinenz-Sensormatte „nass“ (<0,2MOhm zwischen den Leitern) → akustisches&optisches Alarm-Signal, Nachttischlampe dauerhaft „ein“. Sensormatte „defekt“ (Drahtbruch) → kurzes akustisches&optisches Hinweis-Signal.
- Nachttischleuchte +12V mit fest eingebautem LED-Leuchtmittel 5 W mit normalem Schalter und zusätzlichem USB-Ladeanschluss +5 V, 1 A für Smartphones (rote LED in der USB-Buchse).
- In der Lampe ist ein Hausbus-Anschluss für Servicezwecke vorhanden.
- Akustische Signale lassen sich per Schalter „TON“ dauerhaft deaktivieren.
- Nach erstmaligem Anschluss des Netzteils an der Nachttischlampe wird ein Eigentest durchgeführt – hörbar durch einen kurzen Signalton.
- Tastenfunktionen:
  - 1-2s – Hinweis abschalten
  - 2-3s – Nachttischlampe für 10 min [1)] einschalten (Schlummerlicht)
  - ca. 6s – akustisches&optisches Alarm-Signal einschalten (Alarmtest)
  - 8s – Zwangs-Reset der Elektronik
- Leistungsaufnahme:
  - Standby: < 0,3 VA (hauptsächlich durch das externe 12V Netzteil)
  - LED-Leuchtmittel ein **UND** USB Ladeanschluss genutzt (5V/1A): 10 VA

[1)] Gilt nur für Subadresse 0 (Stand-Alone) und funktionierendem Hausbus bei Subadresse 1..15. Bei Ausfall des Hausbusses (Subadresse 1 …15) erfolgt aller 20 …40s ein automatischer Neustart der Firmware – bereits abgeschaltete Hinweise werden damit auch erneut aktiviert.

Pflegehinweise für die Sensormatte

- Die Oberfläche der Sensormatte besteht aus körperneutralem pflegeleichtem Frottee.
- Die Matte ist bei max. 90 °C waschbar. Durch die aufgebrachten Drähte ist aber Handwäsche oder einfaches Spülen sinnvoll, um Beschädigungen der Drähte durch Knicke zu vermeiden. Erst nach vollständiger Trocknung ist die Sensormatte funktionsfähig (Anschluss möglichst auspusten, um Wassertropfen zu entfernen!).
- Die Matte sollte bei der Lagerung nicht übermäßig gefaltet/geknickt werden.

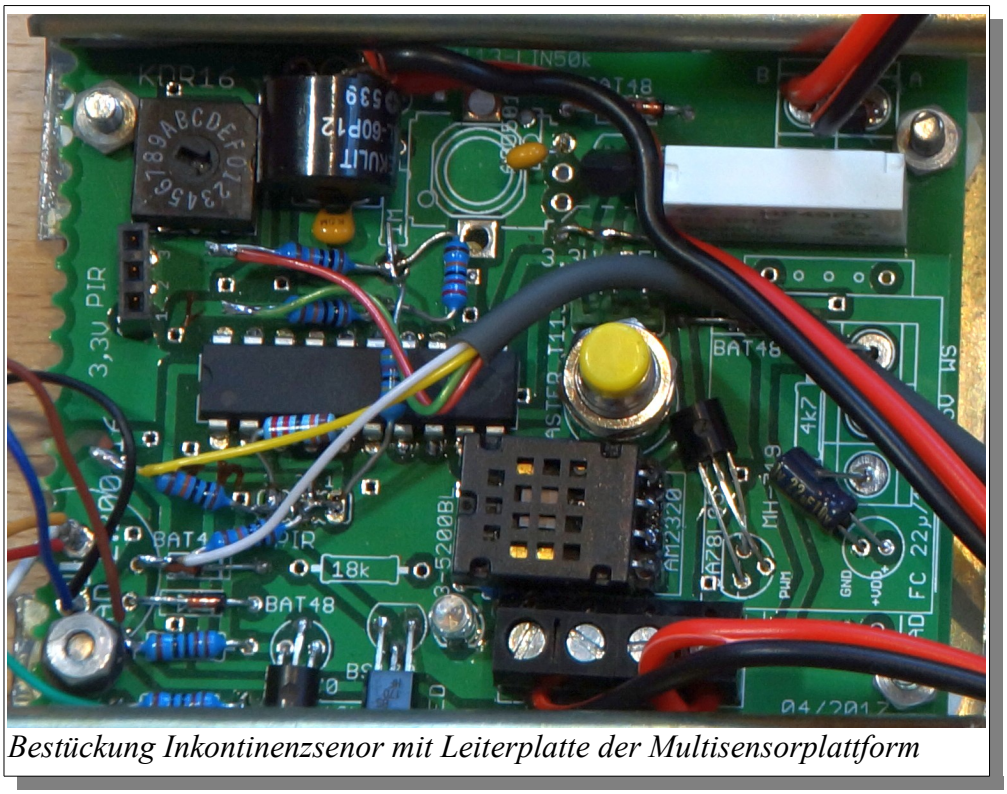
Elektrische Sicherheit

Die Stromversorgung der gesamten Elektronik in der Nachttischlampe erfolgt über ein externes Netzteil mit medizinischer IEC 60601-1 Zulassung (2xMOPP/Maßnahmen zum Patientenschutz) bei einer Spannung +12V/1A. Das Netzteil hat die Anforderungen der Schutzklasse II zu erfüllen. Zusätzlich ist die Steckverbindung zur Lampe auf Hohlstecker 3,5 mm ausgelegt, um eine Verwechselung mit den verbreitet eingesetzten handelsüblichen Netzteilen geringerer Schutzklasse (Hohlstecker 5,5 mm) zu vermeiden. Die Elektronik, sowie das Metallgehäuse der Lampe wird infolgedessen auch nicht geerdet, sie können sich lediglich elektrostatisch aufladen, was aber keinen Einfluss auf die elektrische Sicherheit hat. Zusätzlich ist schaltungsintern die Sensormatte über 4 Widerstände á 22 kOhm von der Auswerteelektronik isoliert angeschlossen.

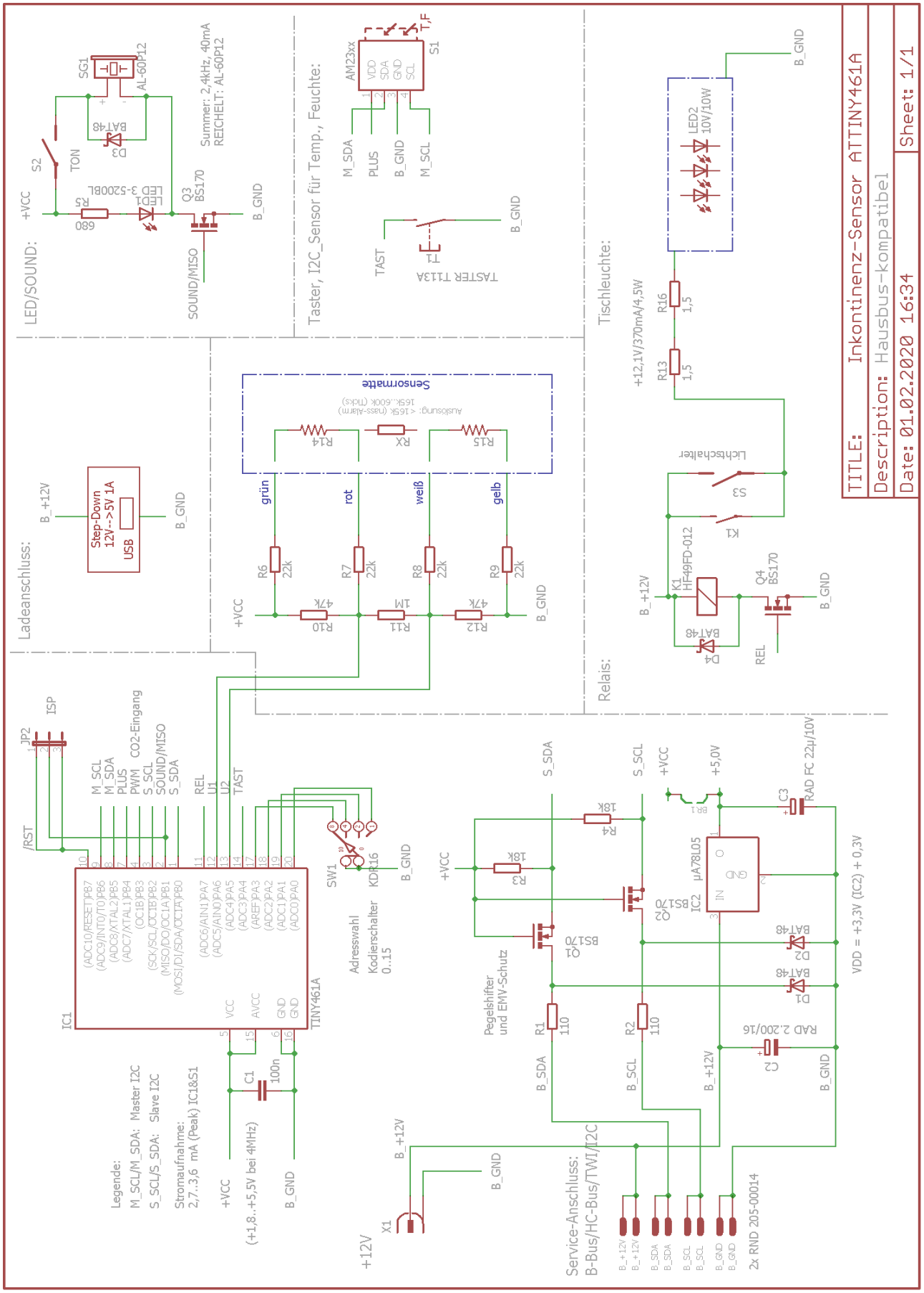
Achtung: Die Verwendung des Hausbus-Anschlusses hebt die Schutzklasse II auf!

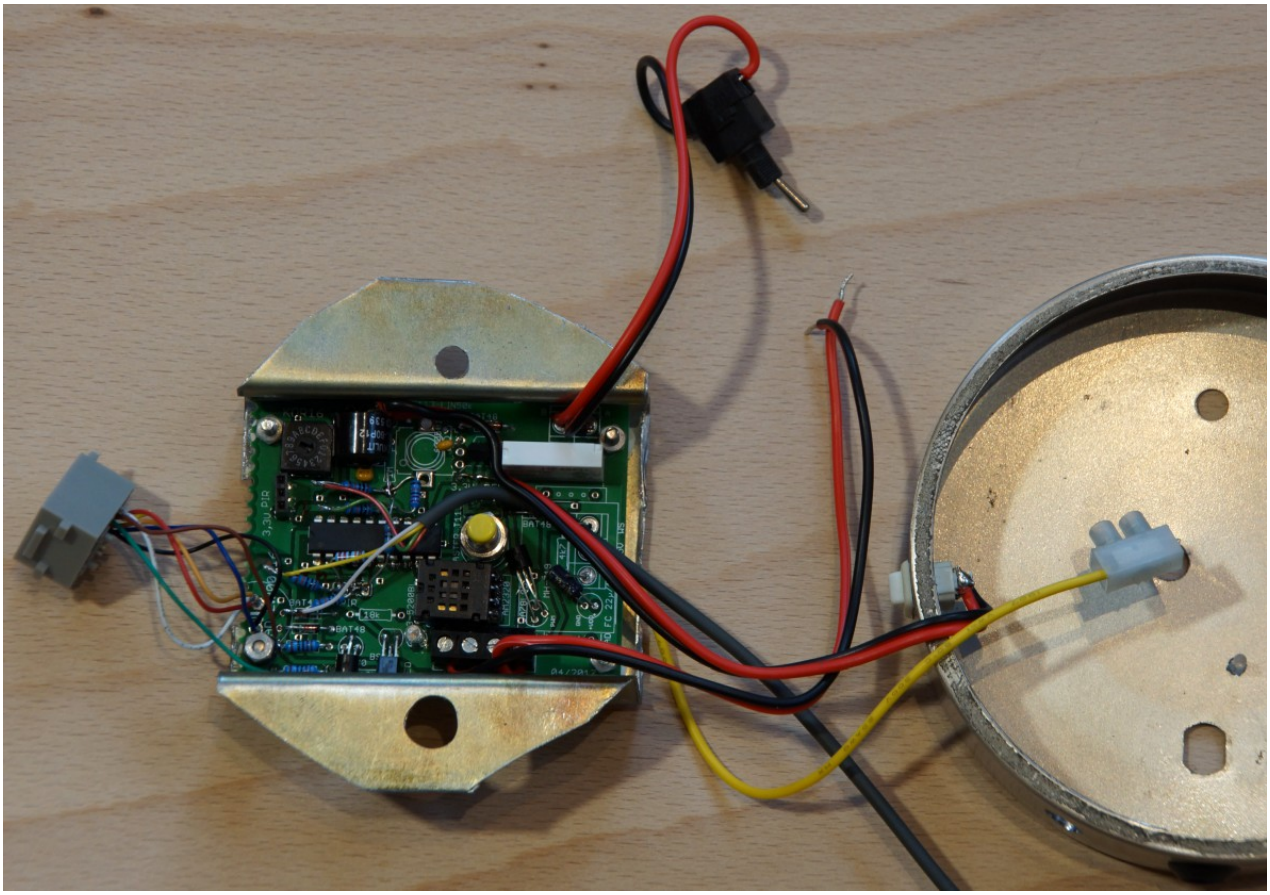
Funktionsbeschreibung

Kernstück der Elektronik ist eine modifizierte Multisensor-Plattform mit einem ATtiny-461A. Die Firmware läuft automatisch nach Anlegen der Spannung zyklisch und ermittelt aus der Messung von U1 und U2 den Zustand der Sensormatte und steuert die entsprechenden Aktoren (LED, Summer, Relais). Zusätzlich kann die Plattform per Hausbus (I2C) angesprochen werden. Dann ist auch der integrierte Temperatursensor zugänglich. Bis zu 16 Sensormatten lassen sich theoretisch gleichzeitig am Bus betreiben (per Drehschalter Sub-Adresse einstellbar). Dabei ist die elektrische Sicherheit (Schutzklasse II) zu gewährleisten! Soll die Elektronik ohne Hausbus als Stand-Alone Gerät betrieben werden, so ist die Sub-Adresse „0“ einzustellen oder aber der Kodierschalter erst gar nicht zu bestücken. Firmware und Firmware-Beschreibung finden sich im Hauscomputer-Projekt unter **/DVD/Programme/ATtiny461A/Inkontinenzsensor/**.

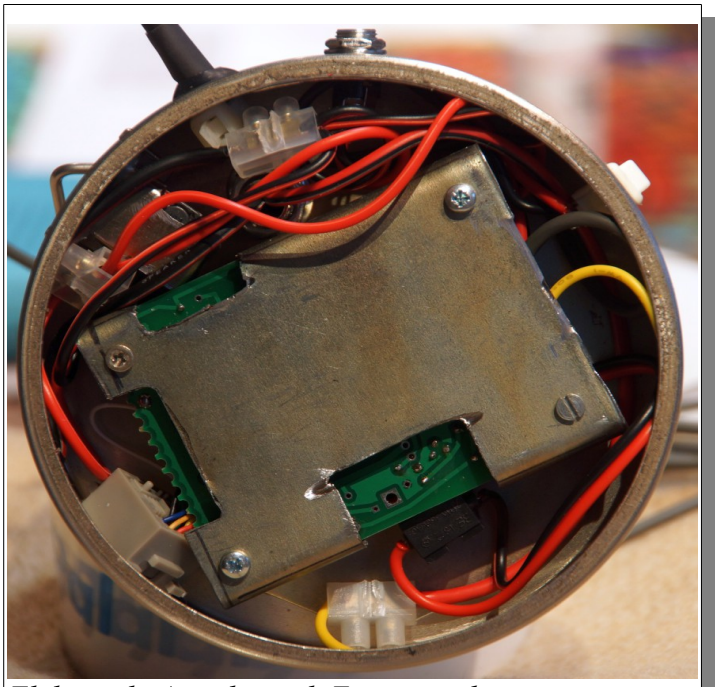


Bestückung Inkontinenzsenor mit Leiterplatte der Multisensorplattform

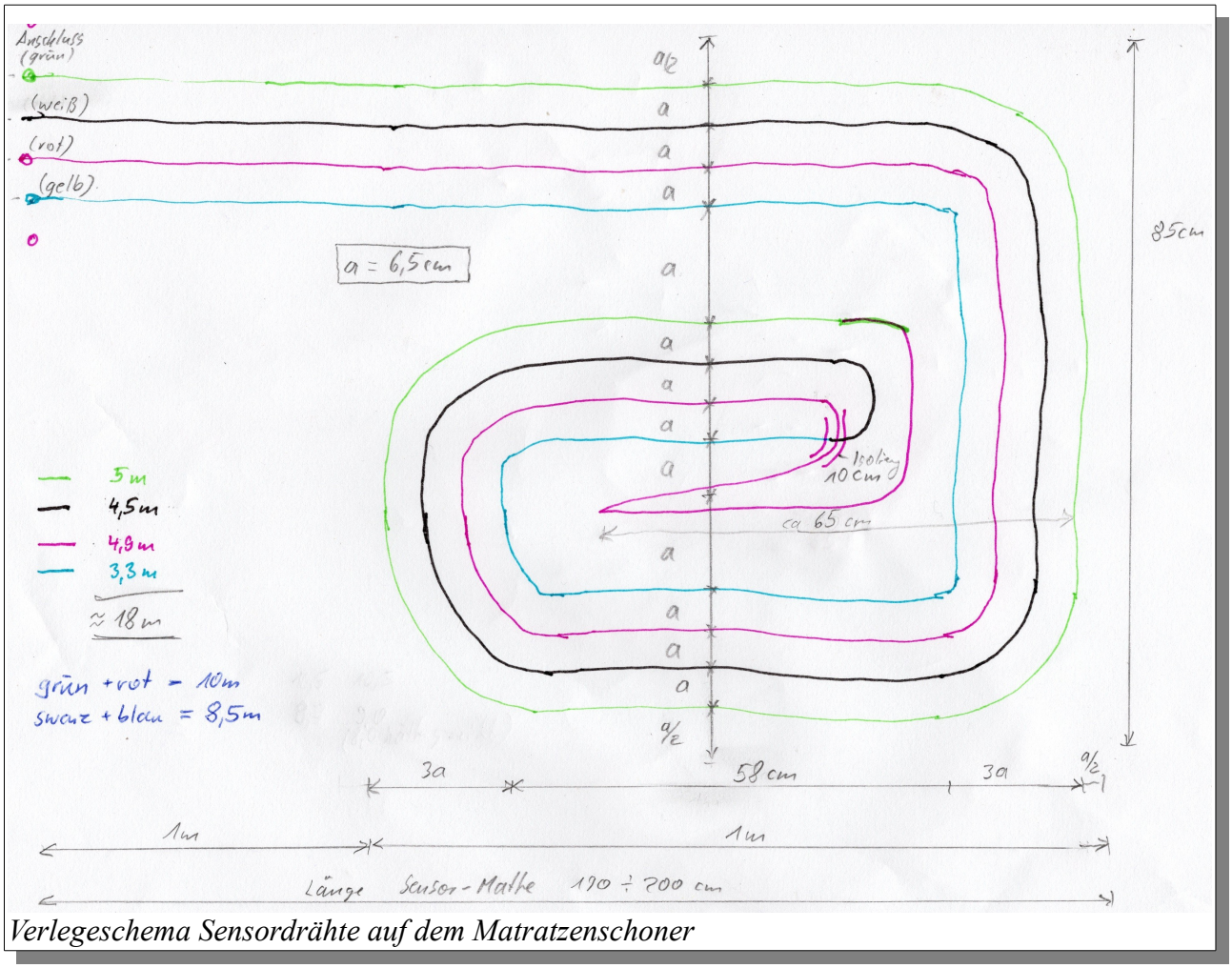

TITLE: Inkontinenz-Sensor ATTINY461A
Description: Hausbus-kompatibel
Date: 01.02.2020 16:34
Sheet: 1/1
LED/SOUND:
Summer: 2,4kHz, 40mA
REICHELT: AL-60P12
Taster, I2C_Sensor für Temp., Feuchte:
AM23xx
Tischleuchte:
LED2 10V/10W
+12,1V/370mA/4,5W
Licht
Ladeanschluss:
Step-Down 12V-->5V 1A
Sensormatte
grün
rot
weiß
gelb
Relais:
Lichtschalter
Pegelshifter und EMV-Schutz
Adresswahl Kodierschalter 0..15
IC1
TINY461A
Legende:
M_SCL/M_SDA: Master I2C
S_SCL/S_SDA: Slave I2C
Stromaufnahme:
2,7..3,6 mA (Peak) IC1&S1
(+1,8..+5,5V bei 4MHz)
Service-Anschluss:
B-Bus/HC-Bus/TWI/I2C
2x RND 205-00014
VDD = +3,3V (IC2) + 0,3V



Elektronik, Ansicht vor Zusammenbau



Elektronik, Ansicht nach Zusammenbau



Verlegeschema Sensordrähte auf dem Matratzenschoner

Weiterführende Links

1 – http://haus-computer.de/

2 – http://hrw-fablab.de/wiki/index.php?title=Fr%C3%BChwarnsystem_f%C3%BCr_Inkontinenz

3 – https://de.wikipedia.org/wiki/Schutzklasse_(Elektrotechnik)