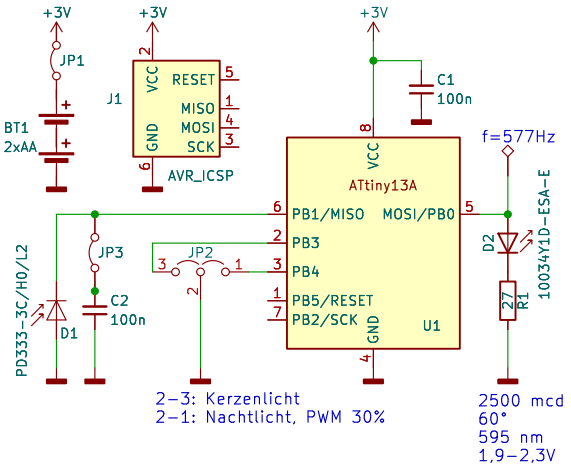

Funktion:

- **Energieeffizienz:**
  => Eine Helligkeitssteuerung der LED D2 durch Pulsweitenmodulation (PWM, f=580Hz) mit max. Einschaltdauer v. 60% ermöglicht einen kleinen Vorwiderstand (R1 = 27 Ohm), über den nur wenig Verlustleistung anfällt.
  => Ist PB4 per Steckbrücke JP2:1-2 auf Massepotential, dann ist die Einschaltdauer auf 30% reduziert, was bei geringerer LED-Helligkeit die Lebensdauer der Batterien verlängert.
  => Tag-Nacht-Erkennung mit Fotodiode D1 und Überwachung d. Spannung an C2 mittels Analog-Komparator an PB1.
  Die Fotodiode wird in Sperrichtung betrieben. Der Sperrstrom IR und die Lichtstärke E sind linear zueinander.
  Der Sperrstrom IR entlädt C2, der zuvor über PB1 auf Betriebsspannung geladen wurde.
  Die Zeit, bis die Kondensatorspannung durch den Sperrstrom IR unter den Referenzwert 1,1 V gefallen ist, ist umgekehrt proportional zur einfallenden Lichtstärke E.
  Diese Zeit beträgt bei hellem Licht weniger als 1 ms u. bei völliger Dunkelheit mehr als 10 s.

  Zeiten kleiner 200 ms gelten als Tagbetrieb, bei dem der ATtiny13A in Tiefschlaf versetzt wird.
  Im Tiefschlaf beträgt die Stromaufnahme nur wenige Mikroampere (ca. 6 uA).
  Während des Tiefschlafs wird der ATtiny13A einmal pro Sekunde durch eine „Watchdog" genannte Unterbrechungsanforderung für eine erneute Zeitmessung aufgeweckt.

  Zeiten zwischen 200 und 500 ms gelten als Dämmerungsbetrieb, bei dem die LED mit verminderter Helligkeit betrieben wird, so dass sich eine Helligkeitsregelung ergibt.

  Zeiten größer als 500 ms gelten als Nachtbetrieb, bei dem die LED eingeschalten ist.

- Ist PB3 per Steckbrücke JP2:2-3 auf Massepotential, dann scheint die LED im Flackerbetrieb (Kerzenlichtsimulation auch im Tagbetrieb).
  Die Ein- u. Ausschaltzeiten werden Tabellen mit Pseudo-Zufallszahlen entnommen.

- Beim Programmieren d. ATtiny13A über AVR_ICSP muss die Steckbrücke JP3 gezogen sein.

- LED-Empfehlung aus [1]: Rocketed Type Yellow LED, OSEY5AA1B, 1560 mcd, 130°, 590 nm, 1,8-2,4 V

Quelle/Software:

[1] Joerg Wunsch, DL8DTL, am 06.03.2025:
https://www.darc.de/fileadmin/filemounts/distrikte/s/ortsverbaende/09/Bastelecke/Nachtlicht-SW.zip

	Erstellt durch: DF8IW	Titel, zusätzlicher Titel: **Nachtlicht**	Sachnummer: nachtlicht tiny13a slp.kicad_sch	Maßstab: m : n
	Genehmigt von:	**Arbeitsblatt**	Änd.: / Ausgabedatum: **2025-03-24**	Sprache: de / Blatt: 1/n