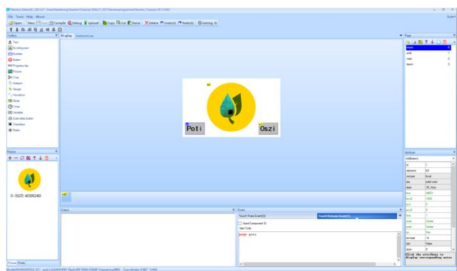


Benutzeroberflächen programmieren. Das erstellte GUI lässt sich per UART-Schnittstelle direkt aufs Display laden und kann am PC mittels Terminalprogramm getestet werden. Die Kommunikation mit dem Hauptprozessor erfolgt dann mittels ASCII-Strings.

Firma Nextion bietet ihre LCDs in unterschiedlichen Modellen an. Es gibt die Möglichkeit eines Basismodells und eines Enhanced Modells. Der Unterschied zwischen den beiden liegt darin, dass die Enhanced Modelle über ein EEPROM, GPIO'S und eine höhere Frequenz verfügen. Auch bei den Basismodellen unterscheiden sich die Varianten durch die Größe des Flashspeichers, Auflösung, Gewicht und Bildschirmgröße und infolge dessen im Preis.



Um das Nextion-Display programmieren zu können, muss zuerst die Entwicklungsumgebung installiert werden. Diese heißt *Nextion Editor* und ist auf der Seite: <https://nextion.itead.cc/download.html> frei verfügbar.

Beispiel: Anzeige der aktuellen Wassertemperatur als analoge Temperaturkurve



Beispiel: Mastermenü der Bewässerungssteuerung (Bild rechts unten)

1. Einstellen der Stunden der lokalen Uhrzeit
2. Einstellen der Minuten der lokalen Uhrzeit
3. Speichern und Übernehmen der eingestellten Zeit
4. Seite wechseln → Hauptmenü

### Uhrzeit einstellen



### Hauptmenü



### Sensordaten



5. lokale Uhrzeit in Stunden, Minuten und Sekunden
6. Prozentualer Füllstand der Regentonne
7. grafischer Füllstand der Regentonne
8. Pumpanzeige; Wenn Wasser heraufgepumpt wird, sieht man ein grünes „X“, wenn nicht, ein rotes.
9. Seite wechseln → Uhrzeit einstellen
10. Startzeit der Bewässerung auswählen
11. Stoppzeit der Bewässerung auswählen. Wenn eine der beiden Zeiten einen blauen Hintergrund hat, bedeutet das, dass man die jeweilige Zeit mit 12 und 13 einstellen kann
12. Einstellen der Stunde der Start- und Stoppzeit
13. Einstellen der Minute der Start- und Stoppzeit
14. Seite wechseln → Sensordaten
15. Bewässerungsanzeige; Wenn bewässert wird, sieht man ein grünes „ON“, sonst ein rotes „OFF“.
16. Mit den Pfeiltasten kann man zwischen den verschiedenen Sensoren hin- und herschalten.
17. Sensoranzeige
18. Werteanzeige des jeweiligen Sensors
19. Seite wechseln → Hauptmenü

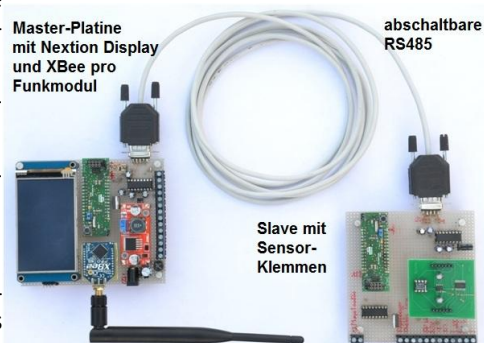
Ein großes Problem stellt die Entfernung des Ackers zum Server dar. Mit herkömmlichen Funkmodulen sind Reichweiten bis ca. 1000m möglich. Ein GSM-Modem braucht Spitzenströme über 1 Ampere, ist daher für Batteriebetrieb eher ungünstig. ZigBee ermöglicht hohe Reichweiten bei niedrigem Strombedarf.

Die XBee PRO Module von Digi International ermöglichen preisgünstige und zuverlässige Kommunikationslösungen auch ohne Spezialkenntnisse im RF-Bereich. XCTU (*Configuration & Test Utility Software*) ist eine kostenlose Multi-Plattform-Anwendung, die es Entwicklern ermöglicht, mit Digi-RF-Modulen über eine einfach zu

bedienende grafische Oberfläche zu interagieren.

Das XCTU ist auf der Seite: <https://www.digi.com/products/xbee-rf-solutions/xctu-software/xctu#productsupport-utilities> frei verfügbar.

Die Module sind für verschiedene Frequenzbereiche und Leistungsklassen erhältlich, außerdem stehen verschiedene Antennenformen (PCB oder extern) zur Verfügung. Das Pinout aller XBee-Typen ist kompatibel, das erleichtert die Auswahl und den Austausch der Module. Die meisten Typen arbeiten im 2,4GHz ISM-Band, welches praktisch überall in der Welt lizenzfrei zugelassen ist.



Als XBee PRO bezeichnet man Module mit einer höheren Ausgangsleistung von bis zu 60mW. Der technisch mögliche Sendepiegel von 18dBm muss hierzulande jedoch auf die gesetzlich zulässigen 10dBm reduziert werden, dies erreicht man durch entsprechende Softwarekommandos.