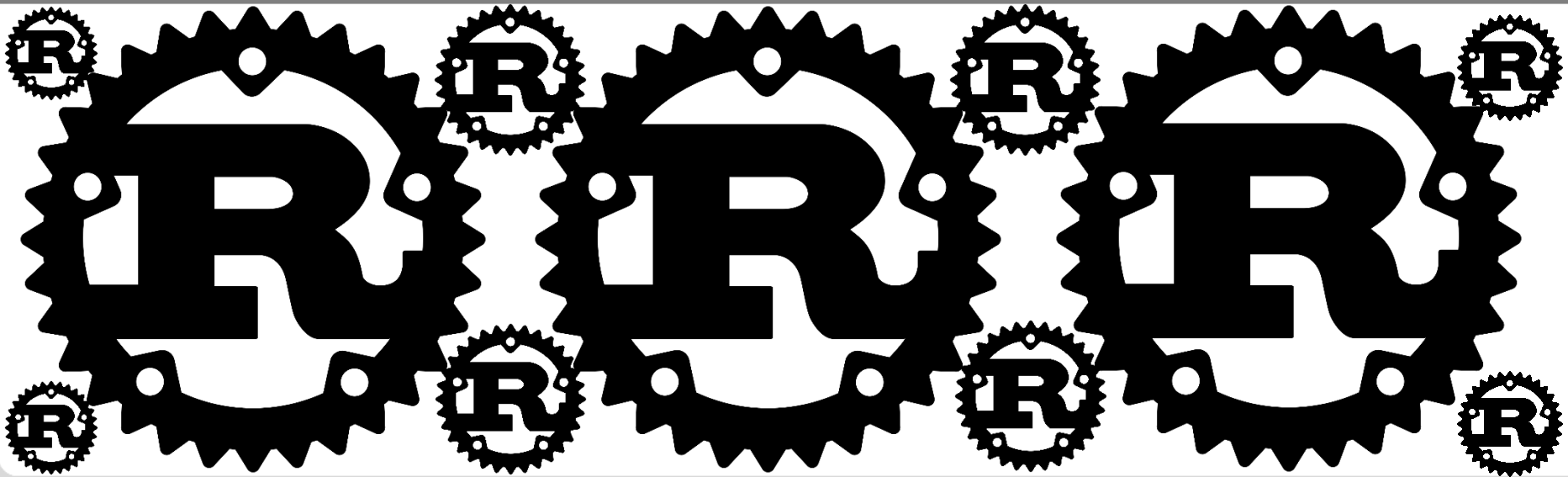


Sichere Softwareentwicklung für Mikrocontroller in vernetzten Energiesystemen

Christian Bitterwolf, Medhi Dado, Sachin Rajgopal

Institut für Automation und angewandte Informatik



Projekt

- „in vernetzten Energiesystemen“
 - Nicht vorhanden 😞
 - Selber eingebunden
 - Energie-Klicker
-
- Alle Ähnlichkeiten mit lebenden und echten Menschen sind rein zufällig
 - Keine Tiere wurden in der Herstellung dieses Spiels verletzt

Zielsetzung

- Energie-Klicker basierend auf dem Tichy-Clicker
 - Energie (Joule) ist die Währung
 - Watt (Joule/Sekunde)
 - Joule pro Klick
- Extras
 - Kohlendioxid
 - Ereignisse
 - Energiebedarf
 - Tageszeit

Was am Ende im Spiel vorhanden ist

- Energie-Klicker basierend auf dem Tichy-Clicker
 - Energie (Joule) ist die Währung
 - Watt (Joule/Sekunde)
 - Joule pro Klick
- Extras
 - Kohlendioxid (450 ppm Grenze fürs 2°C Ziel)
 - Ereignisse (leider nur wenige)

Was fehlt

■ Energiebedarf

- Ist im Code vorhanden
- Der Spielspaß geht verloren

■ Tageszeit

- Erneuerbaren wären im Nachteil
- Wir wollen keine negative Werbung für Erneuerbaren machen

Implementierung

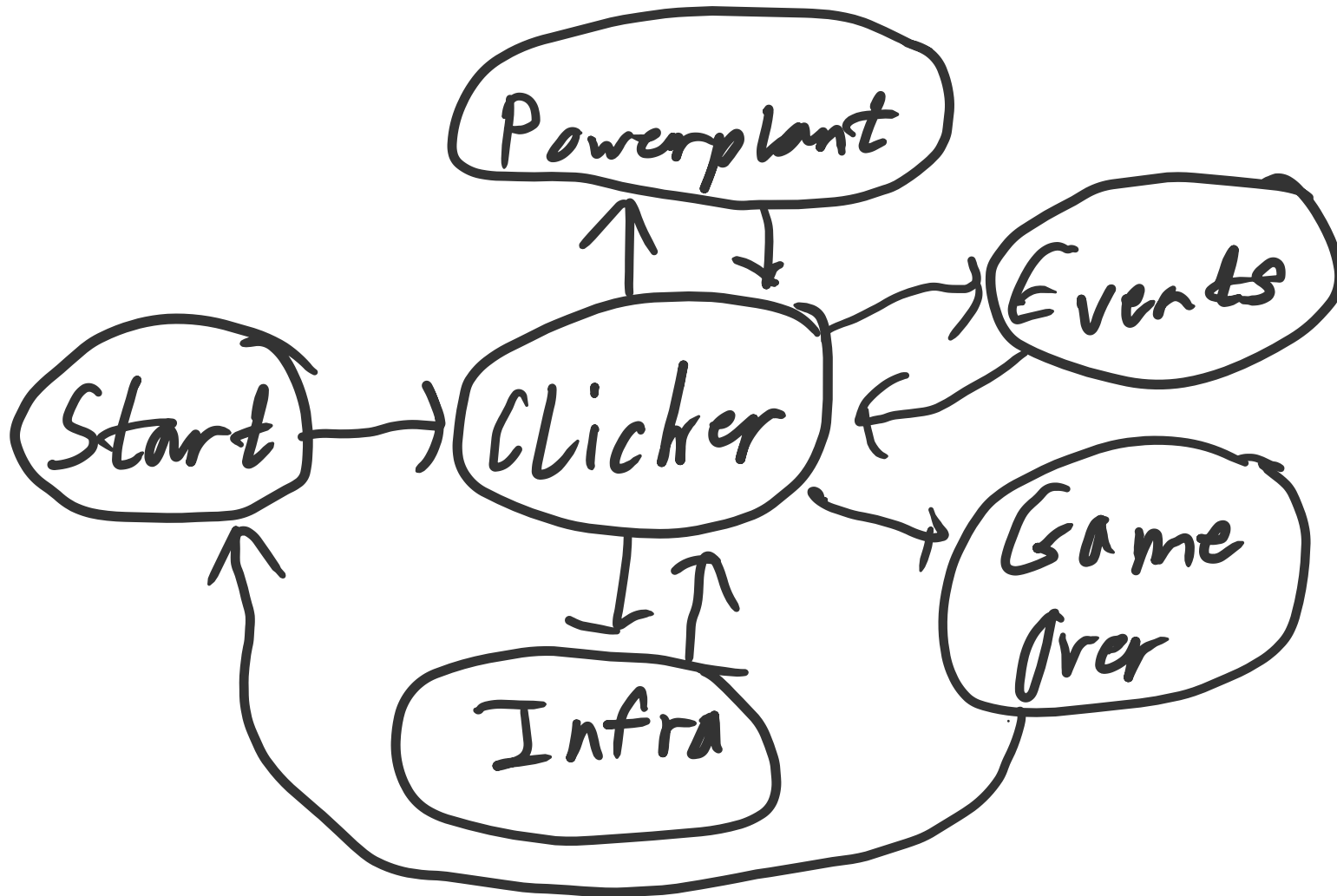
- `main.rs`
- `clicker.rs`
 - Joule, Watt, und Modiauswahl
- `draw.rs`
- `bmp_reader.rs`
 - Bilder

Implementierung

- `powerplant.rs`
 - Watt
- `infrastructure.rs`
 - Joule pro Klick
- `carbon_dioxide.rs`
 - CO_2

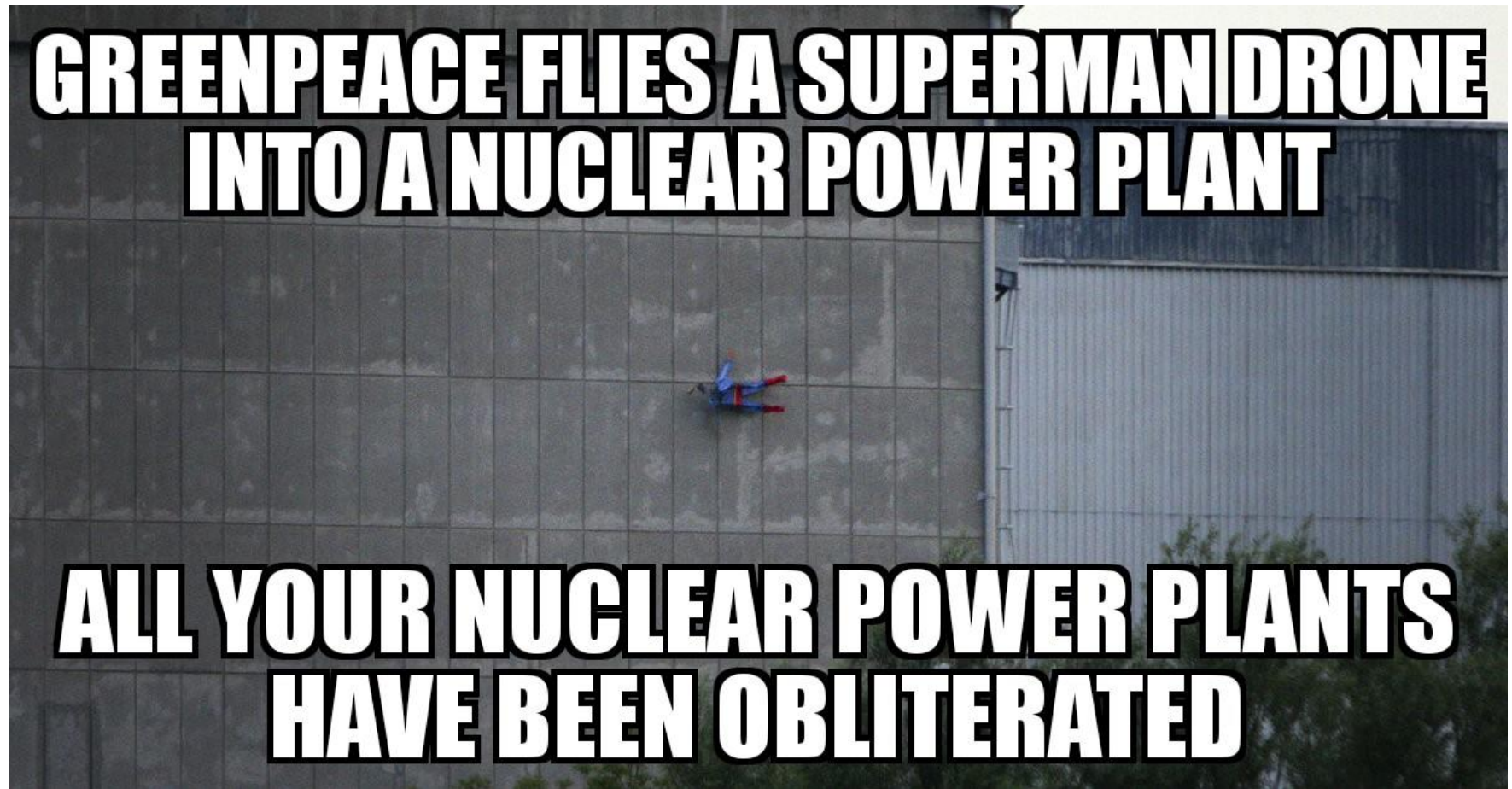
Wie spielt man Energie-Klicker

- Ziel: möglichst viel ~~Commits~~ Energie generieren
- Klicken generiert am Anfang 1 Joule
- Kraftwerke generieren automatisch Energie
- Infrastruktur generiert mehr Energie pro Klick
- Ereignisse zerstören Kraftwerke
- Kohlendioxid (450 ppm Grenze fürs 2°C Ziel)
 - Gas- und Kohlekraftwerke erzeugen CO₂. Manche Ereignisse auch
 - Bäume absorbieren CO₂



Schwierigkeiten

- Merge Conflicts
- Rust
 - Neue Sprache
 - VS Code
- stm32F746 Bibliothek
 - x_pos und y_pos vom TextWriter waren privat
- Begrenzter Flashspeicher
 - Nicht alle Bilder passten drauf
 - Mussten kreativ sein
- Bitmaps

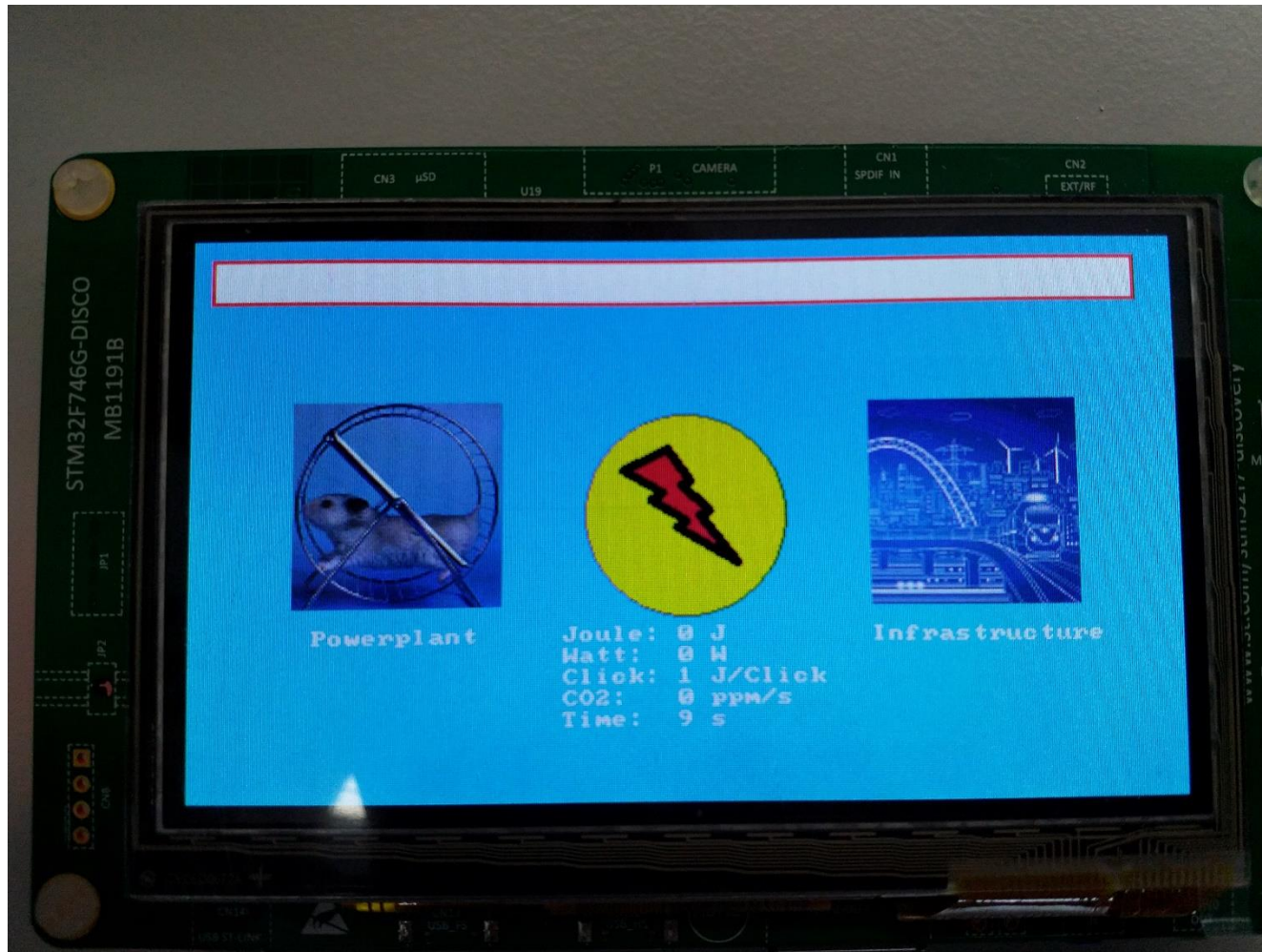




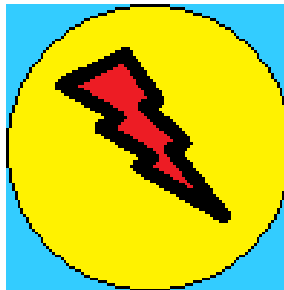
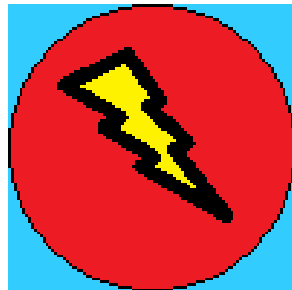
Danksagung

- Erfinder des Tichy-Clickers (<https://tichy.click/>)
- Meme Generator Mensch
- Zwei Leute in der zweiten Reihe
- GUUG
- Oliver-Sensei
- Hund

Demo



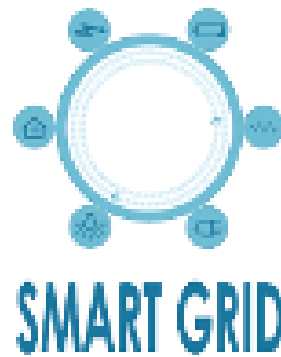
Menübilder



Powerplant-Bilder



Infrastructure-Bilder







**A SUN EXPLODED WHICH
DESTROYED YOUR SOLAR PANELS**

**THE SUN WILL RESPAWN
IMMEDIATELY**



