


Legende:

Schwarzer Text: Beschreibung und Struktur

Blauer Text: Konkrete Fragestellungen an eine PC-SW, mit welcher die Logik der Zussicherungsfunktionen gemäß ESTW Selbststellbetrieb realisiert werden sollen

## Herausforderungen eines geregelten Gartenbahnbetriebs

- **Echter Gartenbahnbetrieb** (Aufgleisen und losfahren, ohne Zielvorgabe bei Abfahrt) steht im Widerspruch zu gesichertem/geregeltem Betrieb. (Auch: Gast-Loks, ohne Eingabe am PC)
- Der Grund-Charakter einer Gartenbahn soll erhalten bleiben: Bedienung mit kabellosen Bedien-Gerät. Zur **Kollisionsvermeidung** sollen Zugsicherungsfunktionen implementiert werden, vgl. <https://de.wikipedia.org/wiki/Selbststellbetrieb>. Diese soll im Hintergrund *mitlaufen* und nur limitierend eingreifen, wenn Fahrbefehle zu einer Kollision führen.
  - **Fahrstraßen** werden **reserviert/gestellt** - zur „Anmeldung“ eines Fahrbedarfs.
  - Vor Einfahrt in eine Fahrstraße wird Signal GRÜN angefordert.
  - **Ein Signal kann nur dann GRÜN gestellt werden, wenn die zugehörige Fahrstraße frei** (nicht belegt, nicht reserviert) und Weichen verschlossen **sind**.
  - **Halt an rotem Signal** wird unabhängig von Eingabe des Treibfahrzeugführers erzwungen. Digitale Funktionen sollen bei HALT zur Verfügung stehen. Zum Halt muss die Adresse des Triebfahrzeugs nicht bekannt sein.
  - Um Deadlock-Situationen zu vermeiden ist eine *übergeordnete* Funktionalität notwendig: **Betriebsleitzentrale**  
Deadlock-Situation: z.B: Zwei Züge stehen sich auf eingleisiger Strecken *„gegenüber“*.  
Dann: ohne Rangier-Bewegung kann nicht weiter gefahren werden.  
Solch ein Szenario soll unterbunden werden.
- **Aufgabe:** Gesamt-Konzept erstellen.  
**Defizite sind auf erträgliches Maß zu reduzieren, auch bzgl. technischer Machbarkeit.**   
(solch blauer Text und das Warndreieck markieren im folgenden Defizite)

- Einbildung WLANMaus über Zentrale
- Einbildung wiThrottle über Zentrale
- Rückmeldung über Loconet (B) über Zentrale
  - kann auf PC-SW auf ALLE Ansteuerungen der Zentrale reagiert werden?
- Booster
  - ansteuern über DCC, Relais
  - Rückmeldung über Loconet (Spannung)
  - Wie „Makro“ für Einschalten nach Kurzschluss
  - D-Weg: notfalls mit Abschalten Boosterkreis
  - Kann eine Logik zur Biooster-Ansteuerung implementiert werden, die auf folgende Booster-Zustände reagiert:
    - a) Rückmeldung über Loconet
    - b) Bekannter Schaltzustand
  - Kann Echtzeitfähigkeit bei Booster Abschalten gewährleistet werden?
- Modellierung Hosenträger  
Alle Weichen mit gleicher Adresse, aber gegenläufig – elektrische vertauscht.  
Parallel-Fahrten bei geraden HTG sollen möglich sein
  - Wie HTG modellieren und ansteuern?
- Wie Weichen modellieren, wenn diese „invers“ betrieben werden.  
Stichwort: WLANmaus vs. LGB-Handy
  - Wie Links-Weichen modellieren? Hier ist Ansteuerung GRÜN und ROT zu vertauschen

- Handweichen im Keller
  - Rückmeldung der Handweichen muss zur Darstellung im Gleisbild ausgewertet werden
- Weichen / Signale mit Zusatzschalter: Händisches Stellen muss möglich sein
  - Weiche mit Zusatzschalter muss per DCC gestellt werden können
  - Weiche mit Zusatzschalter muss händisch gestellt werden können
  - Die PC-SW entprellt das Stellen und die Rückmeldungen
- Auswertung Gleiskontaktpaare
  - punktuelle Erfassung, mit Erfassung Überfahrtrichtung
  - notwendig: Zeitstempel für Kontaktauslösung
  - Wie wird Logik für Doppeltraktion (Totzeit) und Rangierbewegungen implementiert?  
Ausgewertete Zugzähler aufgrund der ersten Lok müssen für alle Fahrten korrekt sein.
- „Fahrstrassenspeicher“ bei Halt am roten Signal - wie Fahrstraße bei Signal GRÜN stellen?
- Stellen von Weichen bei freier Strecke
  - An jedem Signal ist das Ziel(-Signale) hinterlegt, z.B. in einem Textfeld
  - Beim „GRÜN“ stellen des Signals wird das Ziel ausgelesen und die entsprechenden Fahrstrasse geprüft
  - Wie wird an einem Signal das Ziel der Fahrstrasse hinterlegt?.
- Bremsstrecken:
  - wie in Gleisplan darstellen?
  - drei Zustände: Fahren (GRÜN), langsam fahren (GELB), Anhalten (ROT)
  - (mindestens eine) Adresse zum Relais Schalten
  - Langsamfahrmodul als Lok ansteuert
  - wie Bremsstrecke ansteuern?  
Umschalt-Relais und Geschwindigkeitsvorgabe Langsamfahrmodul
- Modelluhr
  - Momentan: HW-Mutteruhr mit Loconet-Rückmeldung
  - Nebenuhren per DCC als Weiche stellen  
Nachteil: Nebenuhren können nur minutenweise vor gestellt werden
  - Kann Modellstw-interne Modelluhr gestellt werden, sodass „Takt“ von Mutteruhr kommt.
  - wie Mutteruhr und Nebenuhren in Modellzeit der PC-SW einbilden?
- Betriebsmode Betriebsstellen
  - Bedienelemente per Rückmeldung angebunden
  - Anzeige Betriebsmode über DCC per Signalsäule
  - wie kann auf Betriebszustände reagiert werden – z.B, unterschiedliche Auswertung