



# **Notfunk- Stromversorgung**

**Ergänzung der heimischen Funkstation für den  
Notfunkbetrieb**

**Ideensammlung von  
Nils Körber DHØHAN**

## Zielsetzung und Rahmenbedingungen

- Ziel: Vorbereitung auf den Notfunkbetrieb mit der heimischen Station
- Vorhanden: Mobilfunkgerät für 2 m-Band mit 12 V (13,8 V) Betriebsspannung
- Vorhanden: Verschiedene Netzteile 230V auf 12 V (13,8 V)
- Benötigt: Stromnetz-unabhängige Stromversorgung
  
- Evtl. dafür nutzbar und vorhanden:
  - Photovoltaik-Anlage auf dem Dach
  - Ausrangierte Starterbatterie 12 V 45 Ah

## Lösungsansatz (1)

Nutzung der Photovoltaik-Anlage auf dem Dach

- Es kann nicht sichergestellt werden, dass bei Netzausfall der selbst erzeugte Strom zur Verfügung steht, weil
  - es (offiziell) keine zugängliche Trennstelle zwischen Haus und Stromnetz gibt
  - der Wechselrichter nicht unabhängig vom Stromnetz arbeitet.
- Es kann auch nicht sichergestellt werden, dass bei Notfunkbedarf „die Sonne scheint“ und damit genug Strom erzeugt wird.

=> Die Nutzung der Photovoltaik-Anlage ist keine Lösung für das Problem.

## Lösungsansatz (2)

### Nutzung der Starterbatterie

- Die Starterbatterie soll am Notfunk-Gerät kurzfristig anschließbar (oder permanent angeschlossen) sein.
- Die Starterbatterie soll jederzeit geladen und einsatzfähig sein.
- Wunsch: Das Notfunk-Gerät soll auch im normalen Funkbetrieb nutzbar sein.

=> Die Nutzung der Starterbatterie scheint ein valider Lösungsansatz zu sein.

## Starterbatterie 12 V (Bleiakku, nass)

- Akkumulator mit 1.) Elektroden aus Blei bzw. Bleidioxid und 2.) Elektrolyt aus verdünnter Schwefelsäure

- 6 Zellen mit Nennspannung 2 V

- Spannung je nach Zustand zwischen ca. 1,75 und 2,4 V (gesamt 10,5 V bis 14,4 V)

- Regulär ca. 11,8 bis 12,6 V

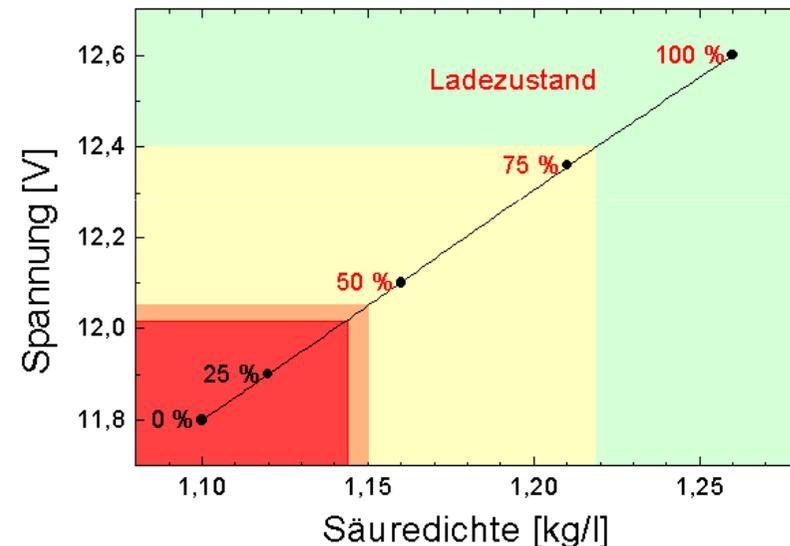
- Schäden bei Tiefentladung unter 1,8 V (gesamt < 10,8 V)

- Wichtig für Lebensdauer:

- Nicht unter 20% entladen (< ca. 11,9 V)

- Nicht längere Zeit überladen (>13,8 bis 14,4 V)

Leerlaufspannung/Ladezustand Starterbatterie



## Laden einer Starterbatterie 12 V

- Für Dauerbetrieb häufig genutztes Vorgehen zur Ladung
  - Ladung mit begrenztem Ladestrom-Wert [A] von bis zu 1/10 der Akku-Kapazität [Ah], bis Zellenspannung 2,3 bis 2,35 V (Akku: 13,8 bis 14,1 V) erreicht hat.
  - (Manche Ladegeräte: Kurze Phase der Überladung mit 14,4 V)
  - Anschließend Umschaltung auf kleinere Konstantspannung zur Ladungserhaltung.
- Probleme durch gegensätzliche Anforderungen:
  - Wegen möglicher Plattenkorrosion sollte die angelegte Erhaltungsladespannung nur 13 bis 13,4 V betragen.
  - Wird eine Spannung von 13,8 bis 14,1 V (max. 14,4 V) beim Laden nie erreicht, neigt der Akku zum Sulfatieren.

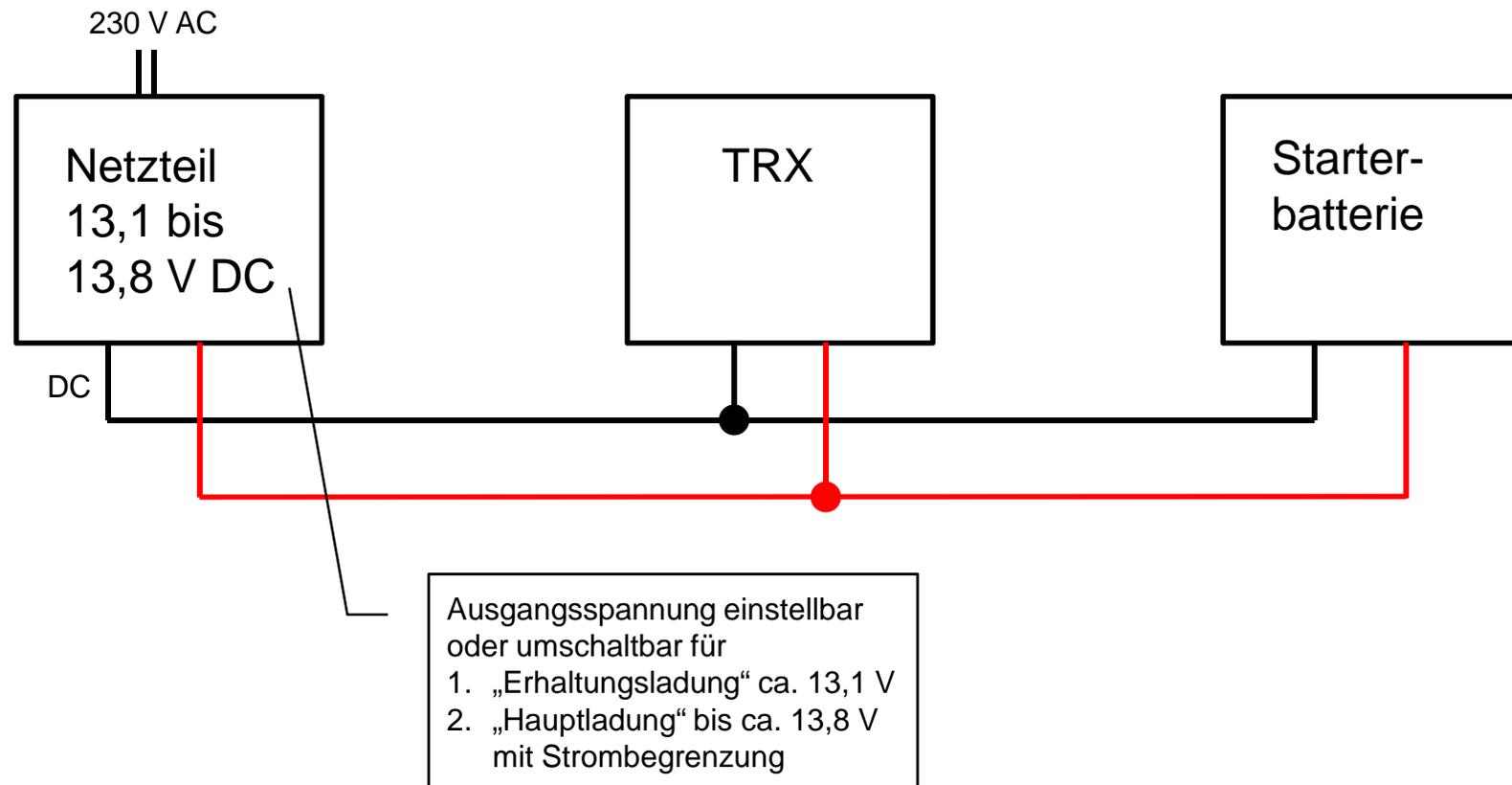
## Lösungsansatz (3)

Daraus ergibt sich als Lösungsansatz für die Notstromversorgung:

- Die Starterbatterie wird permanent mit einem zur Ladung geeigneten Netzteil verbunden, so ist Betriebsbereitschaft sichergestellt.
- Um sowohl Sulfatierung als auch Plattenkorrosion zu minimieren, wird von Hand zwischen Erhaltungsladung (Normalbetrieb) und Hauptladung (Akkupflege / Wiederaufladung nach Notfunkbetrieb) gewechselt.
- Das Notfunk-Gerät wird permanent auch mit dem geeigneten Netzteil verbunden, und bleibt so für den normalen Funkbetrieb nutzbar.

## Lösungsansatz (4)

### Schema



## Lösungsansatz (5)

Geeignetes Netzteil, **übliche Stationsnetzteile passen hier nicht:**

- Umschaltbare oder einstellbare Spannungsstabilisierung auf
  1. Erhaltungsladungs-Spannung 13 bis 13,4 V (13 V bei sehr hohen Temperaturen, 13,4 V bei niedrigen Temperaturen)  
=> vorgesehen ca. 13,1 V, passt gut zum Funkgerät
  2. Hauptladespannung-Spannung 13,8 bis 14,1 V (max. 14,4 V)  
=> vorgesehen 13,8 V, passt auch gut zum Funkgerät
- Strombegrenzung zur Begrenzung des Ladestroms  
=> vorgesehen (1,5 oder) 3 A, das ist weniger als 1/10 der Kapazität
- Fremdspannungs-feste Ausgänge, das Netzteil darf bei Abschaltung nicht durch die anliegenden 12 V Starterbatterie-Spannung beschädigt werden

## Ideen zur Umsetzung (1)

Geeignetes Netzteil in der Realität?

- Labornetzteil QUATPOWER LN-180
  - Ausgangsspannung: 0...18 V-
  - Strombegrenzung: 0...3 A
  - Restwelligkeit: < 1 mV
  - Temperaturgesteuerter Lüfter
  - Kurzschlussfest
  - Ca. 30 Euro, Pollin BNr. 351564
- Offen: Fremspannungsfestigkeit?



Quelle: [www.pollin.de](http://www.pollin.de)

## Ideen zur Umsetzung (2)

Geeignetes Netzteil in der Realität?

- Spannungsregler-Modul DAYPOWER M-SD-LM317
  - Eingang: 3...35 V-
  - Ausgang: 1,5...32 V- (mit Poti einstellbar)
  - Ausgangsstrom: max. 1,5 A
  - Verlustleistung: max. 5 W  
montiertem Kühlkörper)
  - Anschluss: Schraubklemmen
  - Ca. 3 Euro, Pollin BNr. 351560
- Dazu Gehäuse, Schalter, Kühlkörper und z.B. ein Notebook-Netzteil
- Offen: Fremdspannungsfestigkeit? Kann evtl. durch zusätzliche Diode hergestellt werden.



## Ideen zur Umsetzung (3)

Geeignetes Netzteil in der Realität?

- Bausatz Regelbares Netzteil, 1,5...26 V-, 1,5 A
  - Eingang: 10...25 V~ (10...30 V-)
  - Ausgang: 1,5...26 V-
  - Ausgangsstrom: max. 1,5 A
  - IC: LM317
  - Platinenmaße: 50x25 mm
  - Ca. 4 Euro, Pollin BNr. 810197
- Dazu Gehäuse, Schalter, Kühlkörper und z.B. ein Notebook-Netzteil
- Offen: Fremdspannungsfestigkeit? Kann evtl. durch zusätzliche Diode hergestellt werden.

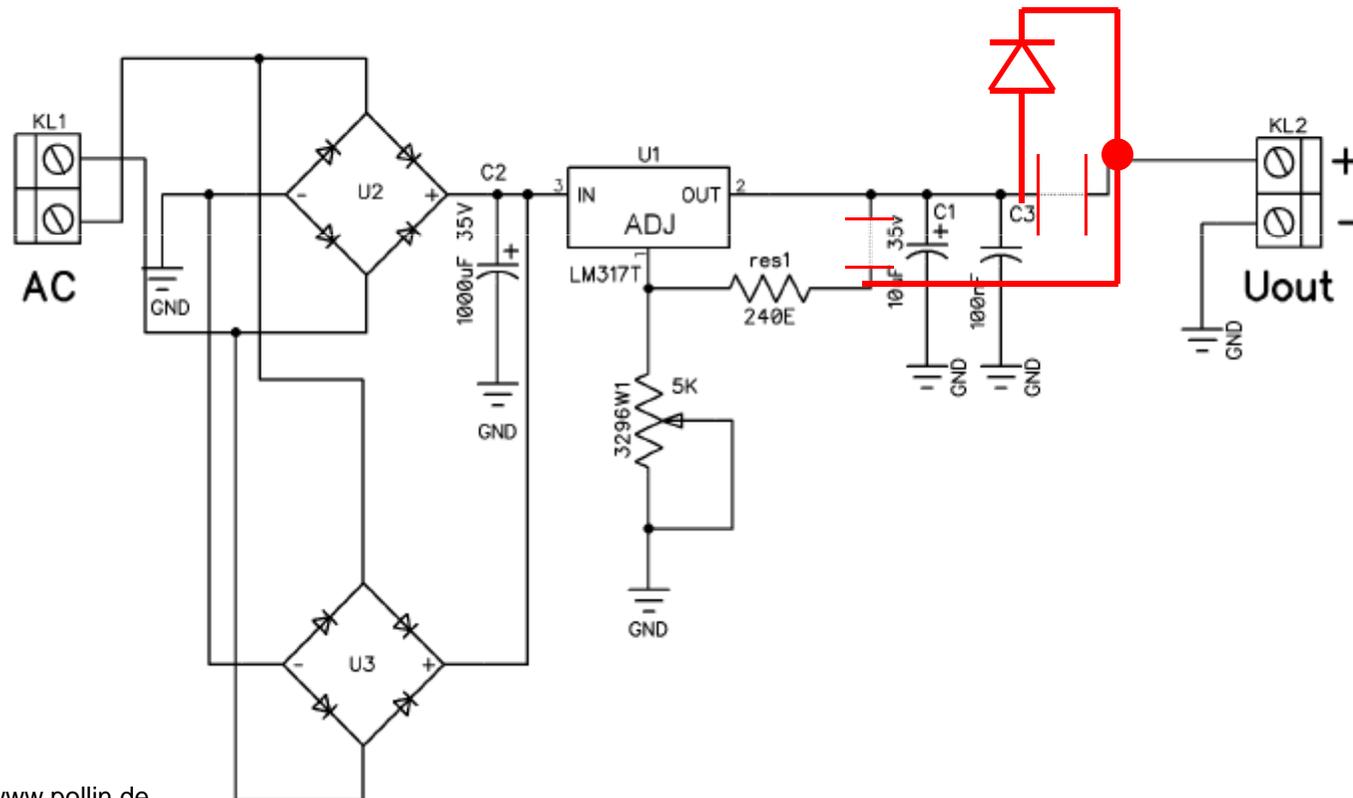


Quelle: [www.pollin.de](http://www.pollin.de)

## Ideen zur Umsetzung (4)

Herstellung der Fremdspannungsfestigkeit mit einer Diode

- Z.B. Bausatz Regelbares Netzteil, 1,5...26 V-, 1,5 A



Quelle Originalschaltung: [www.pollin.de](http://www.pollin.de)

## Ideen zur Umsetzung (5)

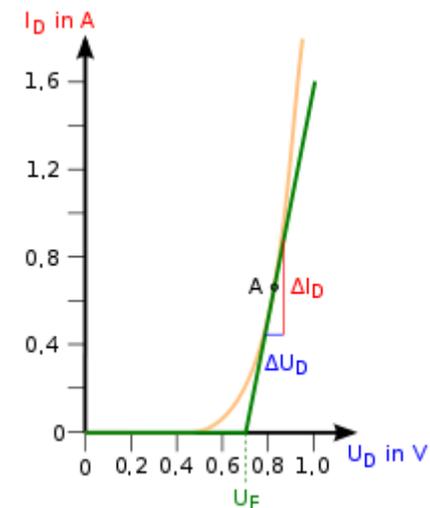
Herstellung der Fremdspannungsfestigkeit mit einem Relais

- Nutzung eines Relais, dass die Verbindung von Netzteil und Starterbatterie automatisch trennt, wenn das Netzteil abschaltet.  
Aber: Diese Abschaltung ist langsamer als Schutz mit einer Diode.

Eine Diode könnte auch anders helfen ...

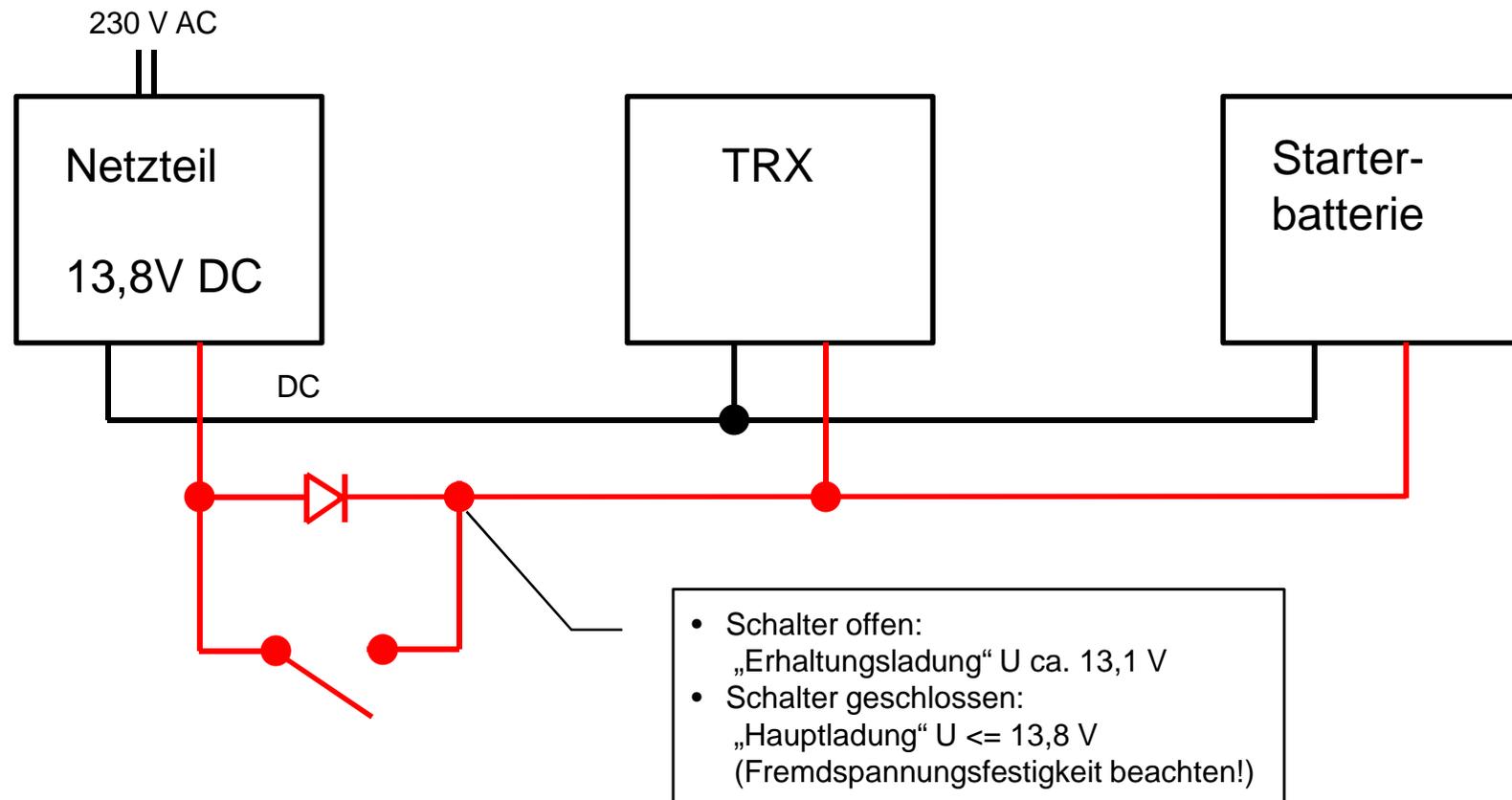
- Durchlassspannung Si-Diode: ca. 0,7 V  
=> das ist in Etwa die Differenz zwischen der Spannung für Hauptladung 13,8 V und für Erhaltungsladung ca. 13,1 V !

Quelle: wikipedia



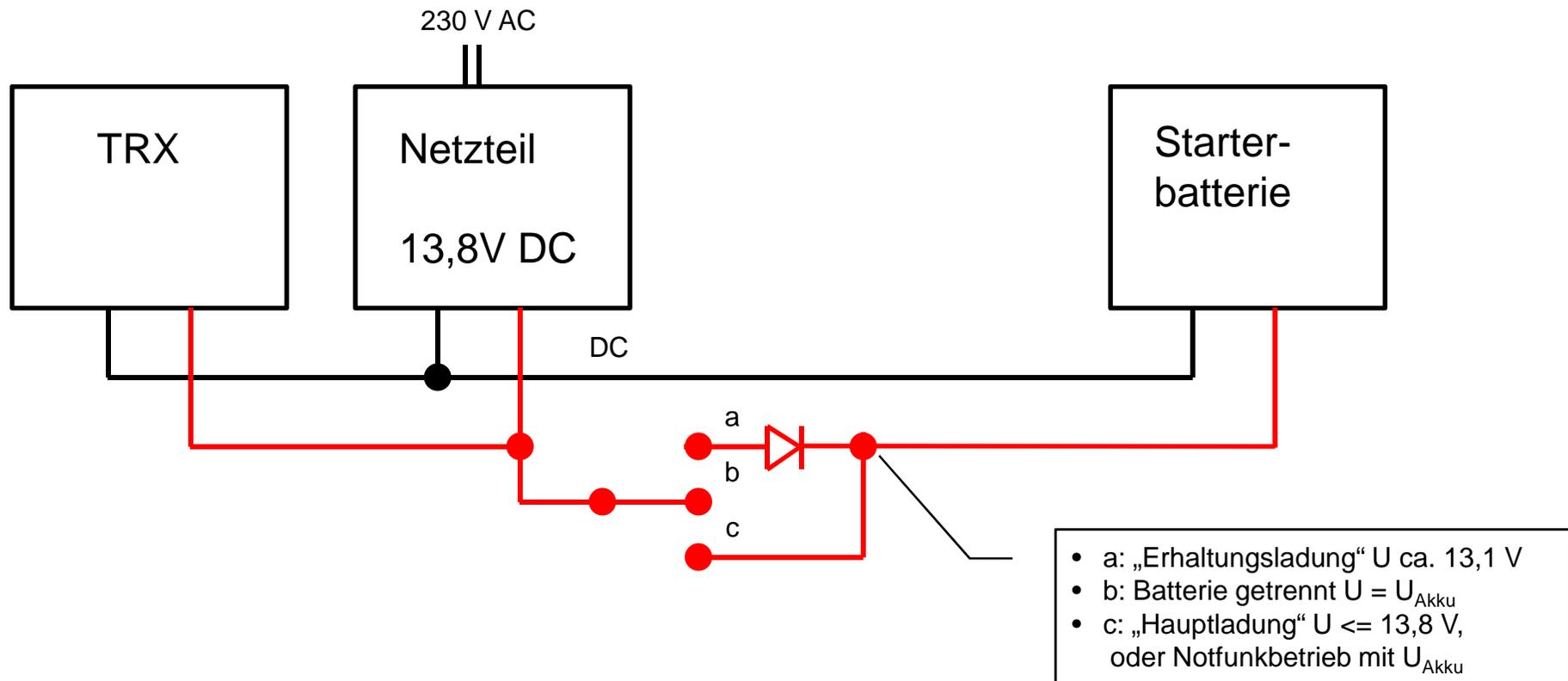
## Ideen zur Umsetzung (6)

Alternative Idee 1, statt einstellbarem/umschaltbarem Netzteil:



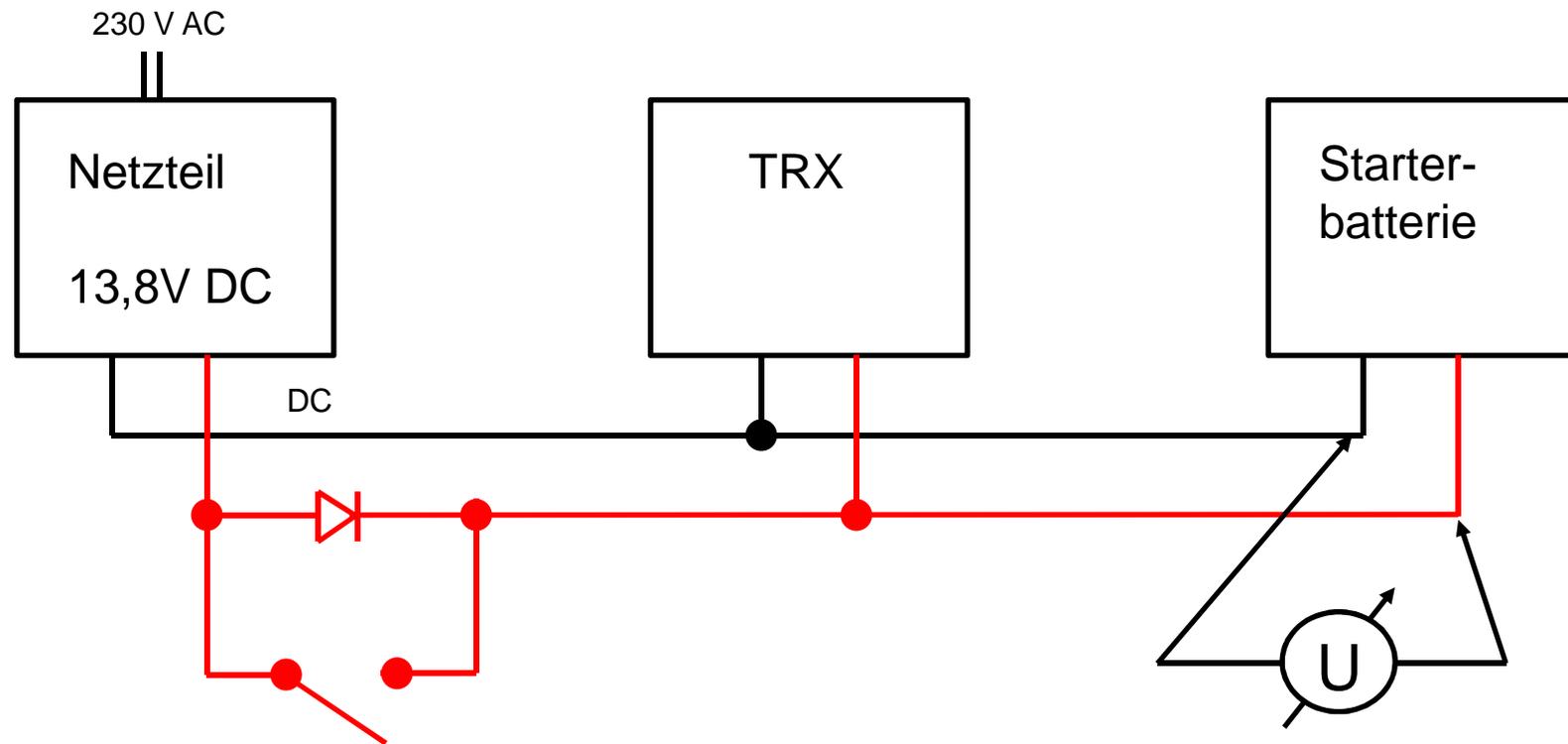
## Ideen zur Umsetzung (7)

Alternative Idee 2, bei fremdspannungsfestem Netzteil:



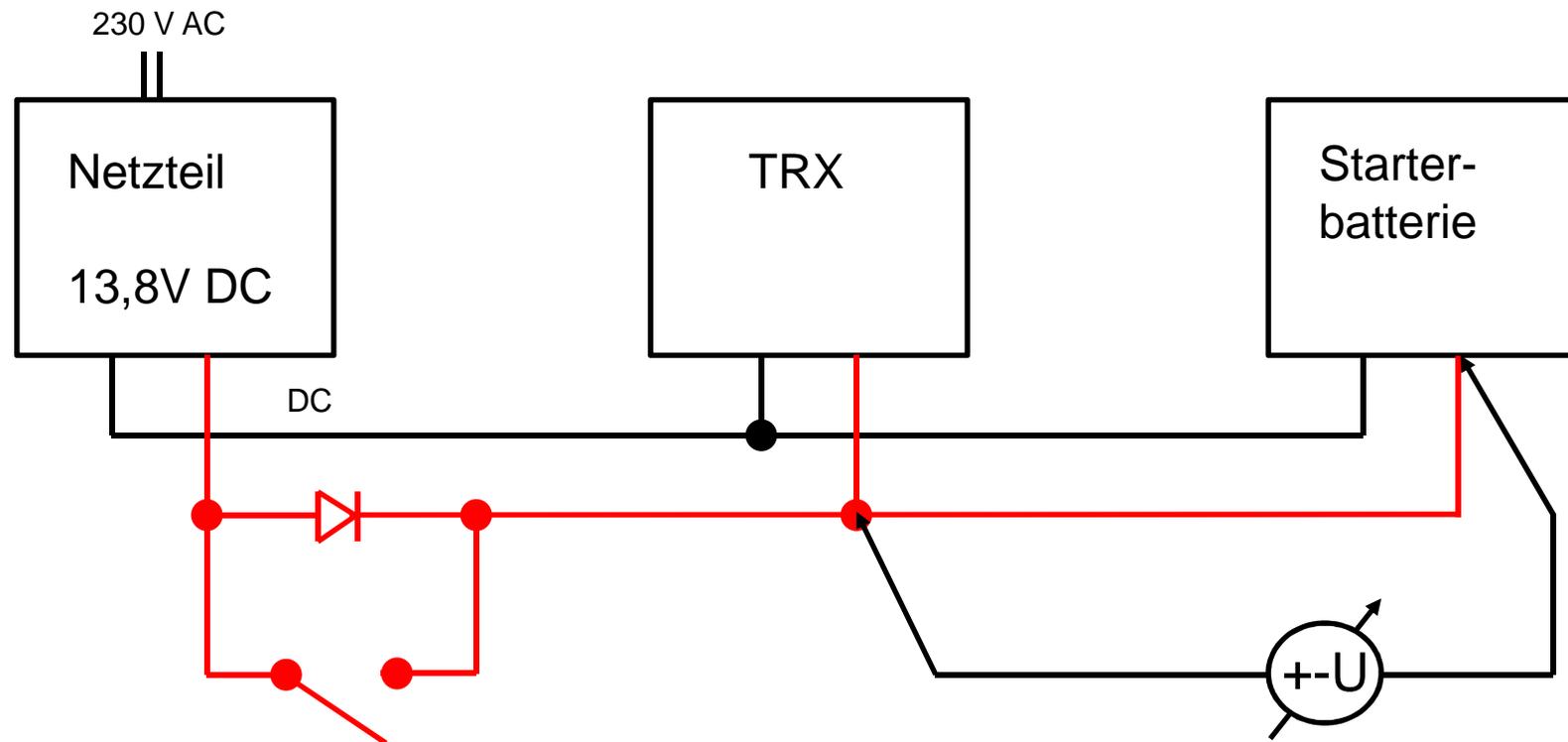
## Ideen zur Umsetzung (8)

Idee Ladespannungsüberwachung: Spannungs-Messung



## Ideen zur Umsetzung (9)

Idee Lade-/Entladestromüberwachung: Spannungsabfall-Messung



## Ideen zur Umsetzung (10)

Ideen für (mehr oder weniger) sinnvolle Ergänzungen

- Elektronische Überwachung der Hauptladung mit automatischer Umschaltung auf Erhaltungsladung
- Batteriespannungsüberwachung als „Ampel“ mit LEDs anstatt Messwert

# Praktische Erfahrungen

... liegen noch nicht vor, wird nachgereicht!

**Habt ihr Ideen oder Kommentare?**

