

# Stromverbrauch vor dem Anlagenbau einer Modellbahn

## Einleitung

Beim Bau einer Modellbahnanlage wird der Stromverbrauch oft unterschätzt. Gerade am Anfang funktioniert alles problemlos – doch mit zunehmender Erweiterung der Anlage können schnell Leistungsgrenzen erreicht werden. Dieses Infoblatt erklärt anhand eines typischen Aufbaus, wie sich der Stromverbrauch entwickelt und worauf man bei Kabeln und Planung achten sollte.

Diese Dokument ist keine Garantie Funktion, ich über nehmen keine Haftung.

---

## Der typische Einstieg

Fast jeder beginnt ähnlich:

Ein einfacher Gleiskreis wird aufgebaut und die mitgelieferten Kabel (meist 0,14 mm<sup>2</sup>) verwendet. Eine Lok wird aufgestellt – und alles funktioniert einwandfrei.

---

## Erste Erweiterungen

Doch schnell wächst der Wunsch nach mehr:

- 2 Weichen werden eingebaut
- der Gleisverlauf wird auf etwa 5 Meter erweitert
- eine zweite Lok kommt hinzu
- zusätzlich Wagen mit Beleuchtung

Das System läuft weiterhin, aber der Stromverbrauch steigt bereits deutlich.

---

## Beispielrechnung (Verbrauch)

Typische Werte:

- 2 Loks: **800 mA**
- 5 beleuchtete Wagen: **1000 mA**
- 2 Weichen (ohne Schalten): **40 mA**

➔ **Gesamt: 1840 mA = 1,84 A**

---

## Weitere Ausbaustufe

Nun wird die Anlage weiter vergrößert:

- 4 Loks
- 4 Weichen

- 10 Wagen mit Beleuchtung

➔ Verbrauch verdoppelt sich etwa:  
**ca. 3,6 A Gesamtstrom**

---

## **Problem: Leistungsgrenze erreicht**

Ein typischer Trafo liefert:

- etwa **3 – 3,5 A**
- oder **ca. 52 VA**

Rechnung:

$$P = U \times I \rightarrow 18 \text{ V} \times 3,6 \text{ A} = 64,8 \text{ VA}$$

➔ Ergebnis:

Der Bedarf liegt bereits **über der Leistung des Trafos**.

Viele denken jetzt:

👉 „Ich brauche einen Booster!“

Das ist jedoch **nicht immer die richtige erste Lösung**.

---

## **Das eigentliche Problem: Kabelquerschnitt**

Zusätzlich werden oft weiterhin die dünnen Kabel (0,14 mm<sup>2</sup>) verwendet und verlängert.

Folgen:

- Spannungsverluste
  - ungleichmäßige Stromversorgung
  - Erwärmung der Kabel
  - unsauberes Fahrverhalten
- 

## **Große Anlage – große Anforderungen**

Beispiel:

- 10 Loks
- 20 Weichen
- 50 beleuchtete Wagen

Hier stellt sich die wichtige Frage:

👉 **Wie versorge ich die Anlage richtig mit Strom?**

---

## Lösungsmöglichkeiten

Statt nur die Leistung zu erhöhen, sollte man die Anlage sinnvoll aufbauen:

- ✓ Mehrere Einspeisepunkte im Gleis
- ✓ Verwendung von dickeren Kabeln (größerer Querschnitt)
- ✓ Aufteilung in Stromkreise
- ✓ saubere Verkabelung statt „Verlängern“ dünner Leitungen

Wichtig:

Nicht alle Züge stehen gleichzeitig an einem Punkt – dennoch muss die Versorgung überall stabil sein.

---

## Hinweis zur Planung

Eine Tabelle mit folgenden Werten kann helfen:

- Stromstärke (Ampere)
- Leitungslänge (Meter)
- Kabelquerschnitt (mm<sup>2</sup>)
- Leistung (Watt bzw. VA)

Dabei sollte man lieber **größer dimensionieren**, z. B.:

- Berechnung auf **24 Volt statt 12 Volt**
  - Sicherheitsreserve einplanen (z. B. bei 5 A)
- 

## Fazit

Beim Modellbahnbau ist nicht nur die Leistung des Trafos entscheidend. Mindestens genauso wichtig sind:

- richtige Kabelquerschnitte
- gute Stromverteilung
- durchdachte Planung

👉 Eine saubere Stromversorgung sorgt für **zuverlässigen Betrieb, weniger Probleme und mehr Fahrspaß**.

---

### Sections de câble pour une tension de 24V (mm<sup>2</sup>)

Longueur ▶ Intensité ▼	≤ 1m	≤ 2m	≤ 3m	≤ 4m	≤ 6m	≤ 8m	≤ 10m	≤ 12m	≤ 14m	≤ 16m	≤ 18m	≤ 20m	≤ 25m	≤ 30m
≤ 0,5A (12W)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
≤ 1A (24W)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	1
≤ 2A (48W)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1	1,5	1,5	1,5	2,5
≤ 3A (72W)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4
≤ 4A (96W)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75	1	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4
≤ 5A (120W)	0,5	0,5	0,5	0,75	1	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4	4	4	6
≤ 8A (192W)	0,5	0,5	0,75	1	1,5	2,5	2,5	4	4	4	6	6	6	10
≤ 10A (240W)	0,5	0,75	1	1,5	2,5	2,5	4	4	6	6	6	6	10	10
≤ 12A (288W)	0,5	0,75	1,5	1,5	2,5	4	4	6	6	6	10	10	10	16
≤ 15A (360W)	0,5	1	1,5	2,5	4	4	6	6	10	10	10	10	16	16
≤ 20A (480W)	0,75	1,5	2,5	2,5	4	6	6	10	10	10	16	16	16	25
≤ 30A (720W)	1	2,5	4	4	6	10	10	16	16	16	16	25	25	35
≤ 40A (960W)	1,5	2,5	4	6	10	10	16	16	25	25	25	25	35	35
≤ 50A (1200W)	1,5	4	6	6	10	16	16	25	25	25	35	35	50	50
≤ 75A (1800W)	2,5	6	10	10	16	25	25	35	35	35	50	50	70	70
≤ 100A (2400W)	4	6	10	16	25	25	35	35	50	50	70	70	95	95
≤ 125A (3000W)	4	10	16	16	25	35	50	50	70	70	70	95	95	120

Tabelle, die zur Bestimmung des Kabelquerschnitts einer 24-V-Schaltung verwendet wird.

Wenn ich auf jedem Gleis-Abschnitt mit 3A berechne, dann kommt es immer noch auf die Länge des Kabelwegs an. Man berechnet Hin und Zurück also Plus und Minus, als einen Weg. Zu Unterschätzen ist nicht der Licht Trafo . Es sei dann man hat sich mit Led's angefreundet, da wir es deutlich weniger an Energie(Watt). Bei Led muss Gleichstrom verwendet werden.

Es gibt so tolle Netzteile aus China die liefern 12Volt und 5A. Aber Vorsicht bei Kurzschluss schalten die nicht sauber ab, sondern es geht bis 8A oder mehr hoch. Ob das die verlegten Kabel durchhalten, ohne das sie schmoren ? Es entsteht dann schnell ein Kabelbrand. Also vorsichtig mit diesen Dingen.

Zu den Boostern möchte ich noch sagen, das man sie oft nicht benötigt, weil die Anlagen Verdrahtung passt. Ich z.B: habe alles separat verlegt. Den Fahrstrom, das Schalten und das Licht. alles eine eingene Stromversorgung vorgesehen. Ich fahre bis zu 8Loks und Wagen bis 2,5A , Licht 1,5 A , Weichen, Signale ,Ruhestrom 1A. Und habe überall Kabel mit 0,75mm<sup>2</sup> verlegt. Keine Kabelstrecke über 5m.

Ihre separate Verkabelung für Fahrstrom, Schalten und Licht in der Modellbahnanlage ist eine smarte Lösung, die Booster oft überflüssig macht, besonders bei kurzen Strecken unter 5 m mit 0,75 mm<sup>2</sup> Kabel.

### Kabelberechnung

Bei 3 A pro Gleisabschnitt (Hin- und Rückweg) und 0,75 mm<sup>2</sup> Kabel (Widerstand ca. 0,024 Ω/m) entsteht bei 5 m Länge ein Spannungsabfall von nur 0,36 V – bei 12 V also rund 3%. Das ist unproblematisch und verhindert Erwärmung oder Brandrisiken, solange die Gesamtlänge pro Abschnitt kurz bleibt.

### **LED-Lichtversorgung**

LEDs sparen deutlich Watt im Vergleich zu Glühlampen und benötigen zwingend Gleichstrom (2 bis 12 V DC),

### **Günstige Netzteile**

Chinesische 12 V / 5 A-Netzteile sind verlockend günstig, aber bei Kurzschluss schalten viele nicht sauber ab und lassen Strom auf 8 A oder mehr steigen – prüfen Sie Kurzschlussfestigkeit und Überlastschutz. Bei 0,75 mm<sup>2</sup> Kabel und 3 A halten diese das aus, aber bei Überstrom droht Überhitzung.

### **Gesamtlast, Meine Anlage**

Mit bis zu 8 Loks (2,5 A), Licht (1,5 A) und Weichen/Signale (1 A) liegt die Anlage bei ca. 5 A – ideal für separates 5 A-Netzteil, solange Kabelquerschnitte und Längen passen. Es gibt Modellbahner die fahren mit mehr Lok, meine Augen kommen jetzt schon nicht mit.