

Erläuterung zum Excel-Programm zur Berechnung des Energieverbrauchs einer U-Bahnstrecke und dem Leistungsbedarf der dort eingesetzten Triebwagen unter Berücksichtigung einzugebender Parameter:

Abkürzungen:

**Spezifischer Energiebedarf für:**

$a_f$ : fahren mit konstanter Geschw.

$a_b$ : Beschleunigungsfahrt

$a_n$ : Nebenverbraucher (Elektr.Energiebedarf für alle Einrichtungen die nicht direkt der Fortbewegung dienen: z.B. Kompressoren, Kühlung der technischen Einrichtungen)

$a_{h+h}$ : Heizung und Kühlung (Fahrgastraum)  
Einheit [wh/tkm]

**Kräfte:**

*spezifische*: (bezogen auf die Gewichtskraft des betrachteten Triebfahrzeuges)

$f_{zug}$ : Zugkraft (für Triebwagen ist das die Antriebskraft an den Treibachsen)

$f_w$ : Widerstandskraft des Wagenzuges  
Einheit [N/kN]

*absolute*:

$F_{zug}$ :

$F_w$ :

**Triebfahrzeug-Wirkungsgrad:**

hier: Anteil der Elektro-Energie, die auf dem Weg zwischen Stromabnehmer und den Treibachsen durch Übertragung, Reibung, Umwandlung usw. für den Bewegungsvorgang verloren geht, ist Verlustleistung.

**HALT?**

Wenn die U-Bahnzüge in der entsprechenden Stationen halten sollen, ist in der zugehörigen Zelle das Kontrollfeld mit einem Häkchen zu markieren.

Das Kontrollfeld steht für den Haltepunkt am Anfang des jeweiligen Abschnittes: also der Zug hält zwischen dem vorhergegangenen und diesem Abschnitt.

Für die Zeitberechnung wird immer mit Halt am Anfang (Startbahnhof) und am Ende (Zielbahnhof) gerechnet!

**Ein- und Aussteigezeit am Bahnsteig**

Wartezeit der Züge in jeder Station für den Passagierwechsel

**Eingabe**

Wenn Anzeige „Bitte korrigieren“ erscheint, ist einer der folgenden eingegebenen Parameter

- aus betrieblichen oder
  - aus rechentechnischen Gründen
- zu korrigieren:

- **Geschwindigkeit, Abschnittslänge**: Geschwindigkeit ist für Abschnittslänge zu hoch, bzw. Abschnitt zu kurz für Geschwindigkeit oder Geschwindigkeit ist null
- **Geschwindigkeit, Bogenradius**: Geschwindigkeit ist zu hoch für angegebenen Radius
- **Betrieblich gewünschte Zugfolgezeit** ist kleiner als zu realisierende Mindestzugfolgezeit (Parameter: Einfahrgeschwindigkeit, Zuglänge, Beschleunigungs- und Bremsvermögen, Sicherheitsabstand)
- **Betriebsstunden** ergeben mehr als 24
- **Treibachsmassen sind größer als Zugmasse**

**Wendezeit**

Benötigte Zeit für den Richtungswechsel am Anfang/Ende der Strecke