

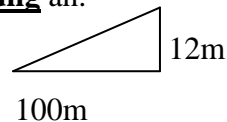
## VI.2.1 Steigungen linear

VON HEINZ BÖER

Das Verkehrsschild rechts zeigt eine starke Straßensteigung an. Es besagt, dass die Straße auf 100 m horizontale Entfernung um 12 m ansteigt. Es zeigt also – entgegen dem ersten Blick auf die Prozentzahl und auf das schräge Dreieck – einfach

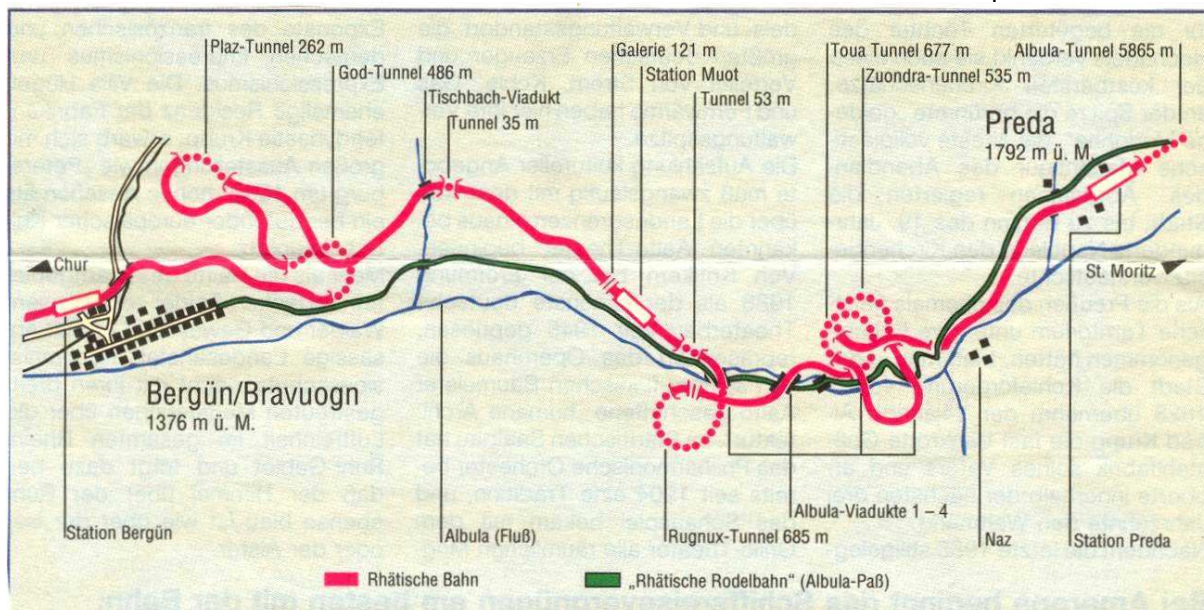
**die bekannte Geradensteigung** an.

$$a = \frac{12\text{m}}{100\text{m}} \\ = 0,12 = 12 \%$$



### Übung 1: Glacier-Express und Albula-Rodelbahn

Ein Erlebnis besonderer Art ist der Rodelspaß in Bergün im Schweizer Kanton Graubünden. Dort wird im Winter die Albula-Passstraße für Autos gesperrt und zur Super-Rodelbahn umfunktioniert. Die zweite Attraktion: Durch das Albulatal verläuft die Trasse des berühmten Glacier-Expresses.



Einer der interessantesten Abschnitte ist die 12,5 Kilometer lange Strecke zwischen Bergün und Preda. In dem engen Tal ist die Höhendifferenz nur zu meistern durch die zahlreichen Brücken, Viadukte, Kehr-, Wende- und Spiraltunnel.

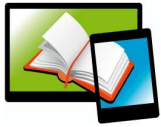
nach: *Blickpunkt 1/91 – Reise und Erholung*

- Mit welcher durchschnittlichen Steigung fährt der Glacier-Express die schwindelerregende Strecke von Bergün nach Preda?
- Begründen Sie: Die Rodelbahn in Gegenrichtung ist steiler.

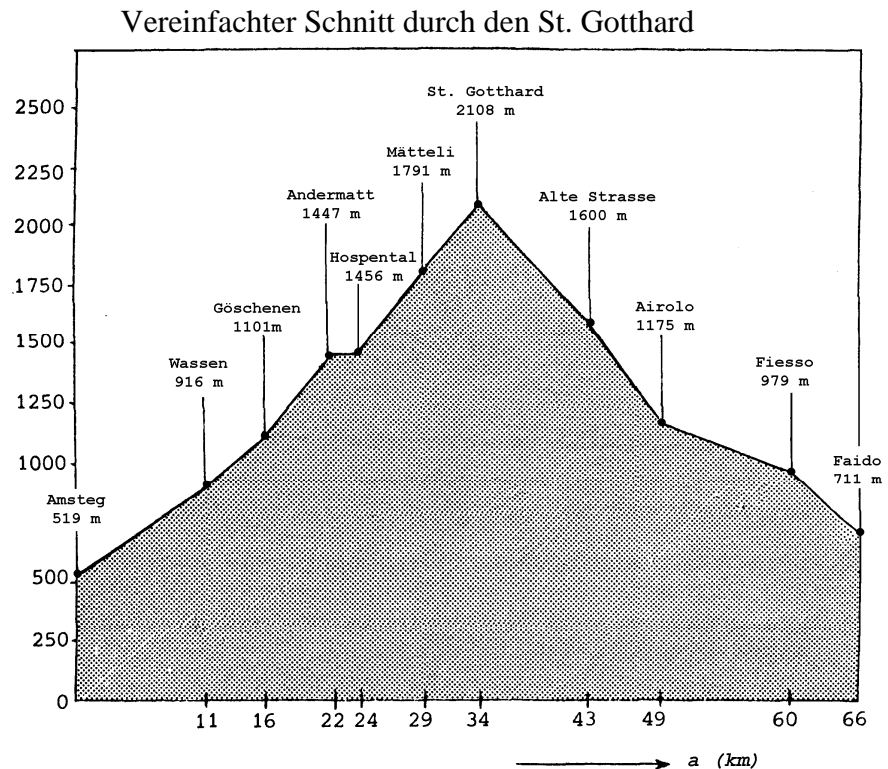
### Übung 2: Schauinsland-Bahn

Freiburg Münsterplatz	278 m
Talstation Schauinslandbahn	473 m
Bergstation Schauinslandbahn	1219 m
Schauinslandgipfel	1284 m
Streckenlänge der Schauinslandbahn	3600 m

Mit welcher Steigung fährt die Gondel der Schauinsland-Bahn im Durchschnitt?  
Vorsicht: Die Streckenlänge ist nicht die horizontale Entfernung!

**Übung 3: St. Gotthard**

Ein Bergsteiger muss sich beim Klettern umso mehr anstrengen, je steiler der Berghang ist. Hier interessiert nicht zuerst der Höhenunterschied zum Ausgangsort, sondern die Steilheit des Weges unterwegs. Große Steigung heißt nämlich große Anstrengung!

 $h(m)$ 

- Welcher der (vereinfacht linear gezeichneten) Abschnitte ist der steilste? Argumentieren Sie geometrisch und arithmetisch.
- Berechnen Sie für die verschiedenen Abschnitte die "Steilheit". War die Wahl in a in Ordnung?
- Geben Sie allgemein an, wie die "Steilheit" zwischen zwei Orten  $O_1 (a_1|h_1)$  und  $O_2 (a_2|h_2)$  zu berechnen ist.
- In einem zuverlässigen Wanderführer steht: "Die Steigung zwischen Hospental und Mätteli beträgt 10 %". Vergleichen Sie mit Ihrer Rechnung.
- Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen den Steigungseinheiten % und  $\frac{m}{km}$  ?

**Übung 4: Streckenabschnitte der ICE-Strecke Frankfurt - Köln im Taunus**

Ort	Streckenkilometer ab Köln	Höhe über NN (m)	Ort	Streckenkilometer ab Köln	Höhe über NN (m)
Kelsterbach	163,140	103	Medenbach 1	146,580	262
Raunheim	158,880	102	Medenbach 2	144,300	281
Weilbach 1	156,940	116	Niedernhausen	141,020	299
Weilbach 2	155,420	140	Niederseelbach	137,780	380
Breckenheim	150,320	169	Idstein	132,220	361

- Berechnen Sie die Steigungen auf den Streckenabschnitten in der Einheit  $\frac{m}{km}$ .
- Nach der Oberbauvorschrift (Obv) der Deutschen Bahn darf die Längsneigung der Gleise auf Hauptbahnen in der Regel 25 % nicht überschreiten. Ist das beachtet worden?