



# **Mathematik rund um die Bielefelder Radrennbahn**

**Unterrichtsprojekt der Klasse 6**





**Im Stadion:**

**1) Maximale Zuschauerzahl**

*Schätzfrage: Wie viele Zuschauer passen auf die Tribüne?*

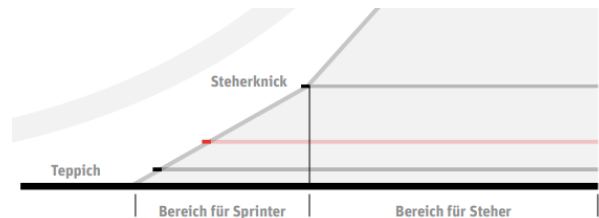
Antwort:

**Auf der Bahn:**

**2) Wie lang ist eigentlich die Strecke für eine Runde?**

Die innere schwarze Linie ist die Messlinie für die olympischen Raddisziplinen wie Sprintrennen usw. Sie ist 20 Zentimeter von der Bahninnenkante entfernt und hat eine Länge von 315,79 Metern. Die obere schwarze Linie am „Steherknick“ ist natürlich länger.

a) *Schätzfrage: Um wie viel Meter ist die obere Runde am Steherknick länger?*



Antwort:

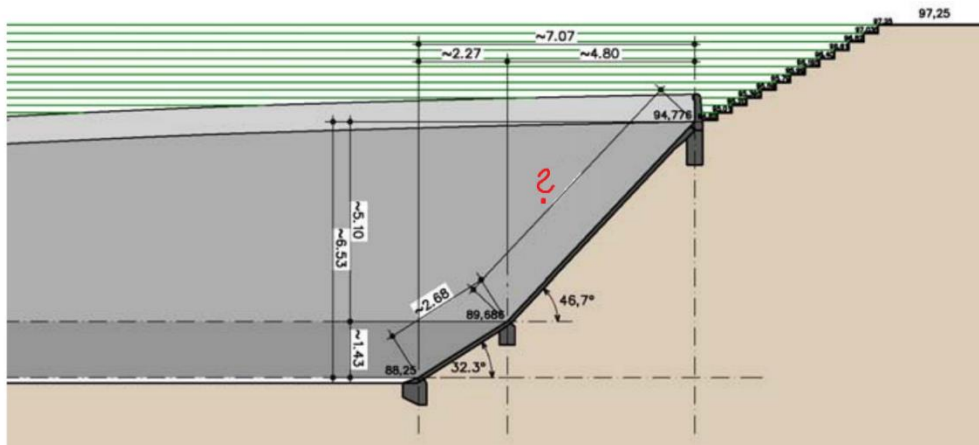
Bei einem Sprintrennen werden nicht 315,79m, sondern 1000m gefahren. Also darf das Rennen nicht an der Ziellinie beginnen, sondern der Start muss an anderer Stelle erfolgen.

b) *Rechnet aus, wo genau das sein muss!*

Antwort:

c) *Nutze die Angaben in der Darstellung, um die Länge der Schrägen über dem Knick zu berechnen!*

*Tipp: Zeichne auf kariertem Papier in geeignetem Maßstab ein Dreieck, in dem du den Winkel 46,7° einzeichnest.*








### 3) Geschwindigkeiten

1953 fuhr Erwin Aldinger auf einem Motorrad der Marke AWD die schnellste Runde aller Zeiten. Er benötigte 9,8 Sekunden für 333,33m.

a) Wie schnell war er in km/h? Fülle dafür die Tabelle aus!

Tipp:

333,33m = ? km ; Rechts und links muss stets dieselbe Rechnung ausgeführt werden!

—		___ km	in	9,8s	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">: 9,8</div>
—		___ km	in	1 s	
—		___ km	in	60s (1Min.)	
—		___ km	in	1h	

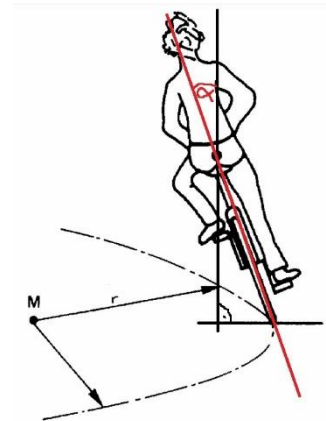
Antwort:

Bei einer Kurvenfahrt wirkt aus der Sicht des Fahrers eine nach außen ziehende Kraft, die Zentrifugalkraft. Möchte der Fahrer durch diese Kraft nicht umkippen, so muss er sich mit einem passenden Winkel  $\alpha$  in die Kurve neigen.

Es gilt für  $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{(v/3,6)^2}{g \cdot r}\right)$ , wobei

- $v$  die Geschwindigkeit in  $\frac{km}{h}$ ,
- $r$  der Kurvenradius in  $m$ ,
- $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$  (Gravitationskonstante) ist

Der maximale Neigungswinkel bei optimalen Straßenverhältnissen beträgt  $\alpha \approx 40^\circ$ .



Berechne den optimalen Winkel für ein Fahrrad, das mit  $80 \frac{km}{h}$  eine Kurve der Radrennbahn durchfährt ( $r = 30m$ ). Wodurch wird gewährleistet, dass der Fahrer nicht „aus der Kurve fliegt“?

Antwort:

---



---



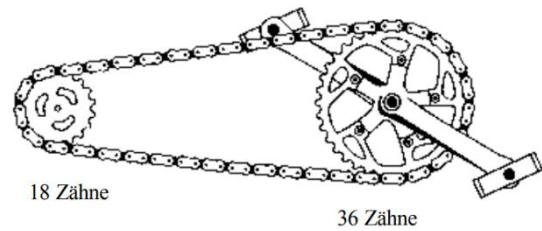
---



**Bei den Fahrrädern**

**1) Übersetzung**

In der Zeichnung rechts ist ein Fahrradtrieb dargestellt. Das vordere Kettenblatt hat 36 und das hintere Ritzel 18 Zähne.



- a) Wenn man die Kurbel dreimal dreht, wie oft dreht sich dann das Hinterrad des Fahrrads?

Antwort:

- b) Wenn das Hinterrad eine Drittel Umdrehung gemacht hat, um wie viel Grad wurde dann das Pedal gedreht?

Antwort:

Es gilt für die Fahrradübersetzung:  $\frac{\text{(Zähne des Kettenblatts)}}{\text{(Zähne des Ritzels)}}$

- c) Fülle folgende Tabelle eines 21-Gang-Fahrrads aus und gib die Brüche in Dezimalschreibweise an! Runde sinnvoll!

Anzahl der Zähne des Ritzels	Anzahl der Zähne des Kettenblatts		
	22	32	42
12			
14			
16			
18			
21			
24			
28			

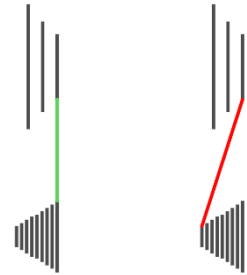
d) *Wie viele unterscheidbare Gänge hat ein 21-Gang-Fahrrad tatsächlich?*

Antwort:

---

---

Bedenke: Extremkombinationen, wie in der Abbildung rechts zu sehen, sollten wegen stärkerem Verschleiß vermieden werden!



Das Steherrad hat eine Übersetzung von  $\frac{66}{14} \approx 4,7$ .

e) *Was bedeutet die Dezimalzahl im Sachzusammenhang?*

Antwort:

---

---

Wir nehmen an, dass das Hinterrad (28 Zoll) des Steherrads bei einer Umdrehung 2100mm zurücklegt. Die Radrennfahrerin Birgit Strecke fuhr hinter Schrittmacher Christian Dippel eine Weltbestleistung am 30. August 1990 in 1 Stunde 66,362 km.

f) *Wie viele Pedalumdrehungen waren das?*

Antwort:

---

---

---

