

## 100m-Weltmeisterschaften (Zielgruppe: Sek. II, Schlüsselworte: Kinematik, gleichförmige Bewegungen)

In der Tabelle siehst du die Medaillengewinner der Leichtathletik-Weltmeisterschaften 2009 in Berlin über 100 m.

Angegeben ist die Reaktionszeit der Läufer (RT), also die Zeit, die sie nach Ertönen des Startsignals gebraucht haben um den Startblock zu verlassen. Weiterhin angegeben ist die Zeit  $t$  in s nach jeweils 20 m ( $t_{20}$ ,  $t_{40}$ , usw.).

Läufer	Nation	RT	$t_{20}$	$t_{40}$	$t_{60}$	$t_{80}$	$t_{100}$
Usain Bolt	JAM	0,146	2,89	4,64	6,31	7,92	9,58
Tyson Gay	USA	0,144	2,92	4,70	6,39	8,02	9,71
Asafa Powell	JAM	0,134	2,91	4,71	6,42	8,10	9,84

- Erstelle ein t-s-Diagramm und trage die Werte der ersten drei Läufer ein!
- Usain Bolt ist in diesem Rennen Weltrekord gelaufen. Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit über 100 m. Vergleiche Sie mit der Spitzengeschwindigkeit, also der größten Geschwindigkeit, die in einem der 20 m-Abschnitte erreicht wurde! Nimm dazu an, dass es sich in jedem Abschnitt um eine gleichförmige Bewegung handelt. Vergleiche beide Werte auch mit denen seines größten Konkurrenten, Tyson Gay.
- Tyson Gay steht im Training vor der Herausforderung, entweder die Spitzengeschwindigkeit zu trainieren, die Schnelligkeitsausdauer (also das Vermögen, eine hohe Durchschnittsgeschwindigkeit zu halten) oder seine Reaktionszeit. Was würdest du ihm raten, um zu Usain Bolt aufzuschließen? Begründe deine Entscheidung mit den Messwerten!

## 100m-Weltmeisterschaften (Musterlösung und Hinweise)

- Für das Diagramm ist darauf zu achten, dass eine korrekte Skalierung und Achsenbeschriftung vorgenommen wird. Die SuS sollen in dieser Aufgabe im Wesentlichen den Umgang mit dieser für die Kinematik wichtigen Darstellungsform, dem t-s-Diagramm, üben.
- Zur Lösung muss jeweils die Zeit berechnet werden, die für den 20-m-Abschnitt benötigt wurde. Daraus kann dann die Geschwindigkeit berechnet werden ( $v = s/t$ ). In der unten stehenden Tabelle ist jeweils die Geschwindigkeit für jedes Intervall und für den Durchschnitt über 100 m angegeben. Man sieht, dass Usain Bolt seinem Konkurrenten in jedem Intervall überlegen war, er also die größere Spitzengeschwindigkeit hatte. Zudem hatte er die größere Durchschnittsgeschwindigkeit.

Läufer	$v_1$ in m/s (0-20m)	$v_2$ in m/s (20-40m)	$v_3$ in m/s (40-60m)	$v_4$ in m/s (60-80m)	$v_5$ in m/s (80-100m)	$V_{\text{Durchschnitt}}$ in m/s
Usain Bolt	7,29	11,43	11,98	12,42	12,05	10,44
Tyson Gay	7,20	11,24	11,83	12,27	11,83	10,30

- Usain Bolt ist seinem wichtigsten Konkurrenten sowohl in der Spitzengeschwindigkeit überlegen als auch in der Schnelligkeitsausdauer überlegen, da er insbesondere im letzten Intervall schneller ist als Gay. Gay ist im dritten und fünften Intervall exakt gleich schnell, während Bolt im fünften Intervall sogar schneller ist als im dritten. In der Reaktionszeit ist allerdings Tyson Gay besser, sodass er hier wohl keinen Trainingsschwerpunkt setzen muss. Der Unterschied in der Geschwindigkeit ist am größten im letzten Intervall, nämlich 0,22 m/s. Tyson Gay ist also vor allem in der Schnelligkeitsausdauer unterlegen und sollte dies trainieren. Einschränkend muss erwähnt werden, dass der Vergleich zweier Einzelläufe natürlich nur sehr bedingt verlässliche Aussagen über die weitere Trainingsplanung zulässt.