

### Allgemeine Informationen

Usain St. Leo Bolt (\* 21. August 1986 in Sherwood Content, Jamaika) ist ein jamaikanischer Sprinter, sechsfacher Olympiasieger, achtfacher Weltmeister und Weltrekordhalter in der 4-mal-100-Meter-Staffel, im 100- und im 200-Meter-Lauf. Bei einer aktuellen Weltrekordzeit von 9,58 s, aufgestellt am 16. August 2009 im Finale bei den Leichtathletik-Weltmeisterschaften in Berlin, ist er der bislang einzige Mensch, der die 100 Meter in weniger als 9,6 Sekunden lief. Bei selbigen stellte er außerdem mit 19,19 s auch den Weltrekord über die 200-Meter-Distanz auf.

Usain Bolt ist der einzige Sprinter, dem bei Olympischen Spielen die Verteidigung eines Doubles aus 100- und 200-Meter-Sprint gelang, und ist gemessen an Medaillen der erfolgreichste Teilnehmer bei Freiluft-Weltmeisterschaften. Er gilt ferner als der „bestbezahlte Sportler in der Geschichte der Leichtathletik“ und wurde mehrmals zum Leichtathleten und Weltsportler des Jahres gekürt. (Quelle: Wikipedia, Zugriff: 16.10.2014)

Das Video zeigt seinen Weltrekordlauf 2009 in Berlin.

Eine genaue Analyse dieses Laufes ergab folgende Messwerte:

Platz	Läufer	RZ	20 m	40 m	60 m	80 m	100 m	Max. Geschw.	Abschnitt	30m	30-60m	
1	Usain Bolt	0,146	2,89	4,64	6,31	7,92	9,58	????		3,79	2,52	

### Bearbeite die Aufgaben Schritt für Schritt!

#### Aufgabe 1

Schau dir die Messwerte an, verschaffe dir so einen Überblick über den Lauf und beschreibe ihn mit eigenen Worten.

#### Aufgabe 2

Berechne die mittleren Geschwindigkeiten auf den Teilstrecken und benenne mit Hilfe deiner Ergebnisse den Abschnitt mit der höchsten Geschwindigkeit.

Distanz in m	Zeitintervall in s	Mittlere Geschwindigkeit in $\frac{m}{s}$	Mittlere Geschwindigkeit in $\frac{km}{h}$
0 bis 20	[0; 2,89]	Bsp.: $\frac{20-0}{2,89-0} = 6,92$	
20 bis 30	[2,89; 3,79]		
30 bis 40	[3,79; 4,64]		
40 bis 60	[4,64; 6,31]		
60 bis 80	[6,31; 7,92]		
80 bis 100	[7,92; 9,58]		

#### Aufgabe 3

Welchen Weg zur Berechnung der mittleren Geschwindigkeit hast du verwendet? Beschreibe dein Vorgehen in Stichpunkten.

#### Aufgabe 4

Für welche Zeitintervalle ist der Differenzquotient gut geeignet um die Laufgeschwindigkeit von Usain zu bestimmen? Begründe deine Antwort!

### Aufgabe 5

Bei welchem der Intervalle wäre eine andere Geschwindigkeit sinnvoll?

### Aufgabe 6

Stelle nun die gemessenen Daten mit Hilfe des TI-Nspire als Graphen dar. Nutze dazu die *Lists & Spreadsheets* Funktion.

### Aufgabe 7

Erstelle mit Hilfe der Punkte eine Funktionsgleichung. Dazu musst du den entstandenen Graphen analysieren und eine quadratische Funktion ermitteln (Regression). Notiere die Funktionsvorschrift.

### Aufgabe 8

Was könnte die Funktion  $f(x)$  im Intervall  $[0;9,58]$  aus der Sicht von Usain Bolt bedeuten?

### Aufgabe 9

Interpretiere abschließend folgende Aussage. Beziehe dich dabei auf den Lauf von Usain Bolt!

$$\frac{f(2,89) - f(0)}{2,89 - 0} = 6,92$$

### Für die schnellen Rechner:

In dieser Tabelle sind die Messwerte der beiden weiteren Medaillengewinner des 100-m-Laufs aufgeführt.

Ermittle deren Geschwindigkeit in den aufgeführten Zeitabschnitten.

Wer ist in welchem Abschnitt der Schnellste? Wann erobert Usain Bolt ungefähr die Spitze?

Platz	Läufer	RZ	20 m	40 m	60 m	80 m	100 m
1	Usain Bolt	0,146	2,89	4,64	6,31	7,92	9,58
2	Tyson Gay	0,144	2,92	4,70	6,39	8,02	9,71
3	Asafa Powell	0,134	2,91	4,71	6,42	8,10	9,84