

Ein neuer Funktionstyp

Jeder, der bereits einmal einem Glas Bier zugesehen hat weiß, dass der Bierschaum im Laufe der Zeit immer weniger hoch ist und am Ende ganz verschwunden ist. In einem Experiment habe ich die Höhe des Bierschaums gemessen und in einem Funktionsgraphen dargestellt. Es entstehen dabei Punkte, die auf dem Graphen eines ganz anderen Funktionstypen als „die ganzrationale Funktion“ liegen. Schaut Euch das Video hinter dem QR-Code an.



Abb. 1: Bierschaumhöhe in Abhängigkeit von der Zeit

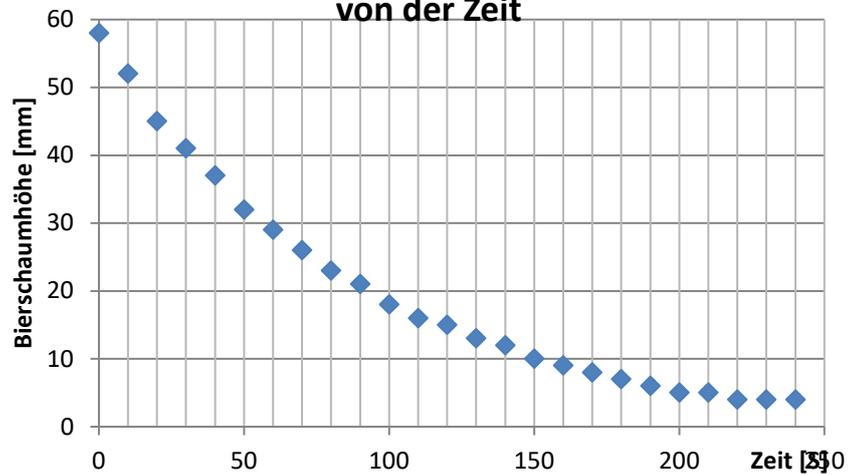
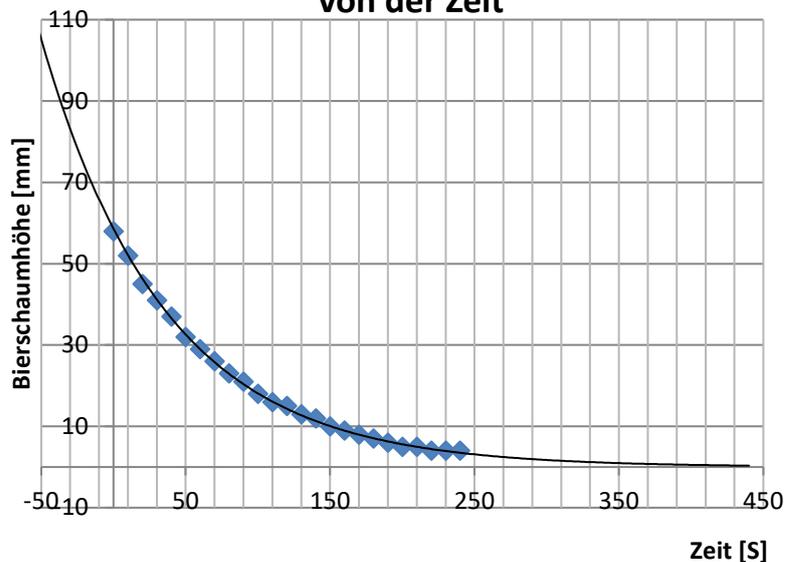


Abb. 2: Bierschaumhöhe in Abhängigkeit von der Zeit



Im Graphen sind einmal meine Messpunkte dargestellt (Abbildung 1) und in Abbildung 2 habe ich die neue Funktion durch die gemessenen Punkte gelegt – und ein wenig herausgezoomt. Die Funktion geht wie im Graphen abgebildet weiter.

- Erläutere, welche Eigenschaften der hier abgebildeten Funktion sich von den bisher kennengelernten ganzrationalen Funktionen unterscheiden.
- Die Bierschaumhöhe nimmt in meiner Messung immer mehr ab. Bestimme anhand dreier Beispiele die Zeit, die die Bierschaumhöhe benötigt, um auf die halbe Höhe zu fallen. Vergleiche Deine Werte und stelle eine Vermutung auf.

Die Bierschaumhöhe kann mithilfe der beiden Funktionen $f(t) = 58 \cdot 0.5^{\frac{t}{60}}$ bzw. mithilfe der weiteren Funktion $g(t) = 58 \cdot e^{-\frac{231}{20000}t}$ beschrieben werden. Dabei gibt der Funktionswert der beiden Funktionen die Bierschaumhöhe in mm und t die Zeit in Sekunden an.

Die „unbekannte“ e in der Funktion g ist nicht etwa eine neue Unbekannte sondern eine Konstante – ähnlich wie die Zahl π eine Konstante ist. Es gilt: $e = 2,71828 \dots$ Auf dem GTR nutzt DU am besten die Taste e^x



- Entnimm zwei Messwerte aus Abbildung 1 und prüfe, ob mithilfe der gegebenen Funktionen diese Messwerte vergleichbar ermittelt werden können.
- Überlege anschließend unter Zuhilfenahme der Abbildung 1, welche Bedeutung die in den Funktionen f und g genutzten Zahlenwerte haben könnten.
- Zeige, indem Du die beiden Funktionen f und g mithilfe des GTRs zeichnest, dass die beiden Funktionen deckungsgleich sind. Achte auf die Skalierung der Achse – vergleiche dies mit dem gegebenen Graphen.