

## Glossar: Extremwertaufgaben

### **Extremwertaufgabe** [[Analysis](#), [Differentialrechnung](#)]

Anwendungsaufgabe zur Differentialrechnung. Dabei ist eine Sachsituation vorgegeben. Die erste Schwierigkeit besteht darin, die entsprechende Funktionsgleichung aufzustellen.

Zielgröße: Formel für diejenige Größe, die zu maximieren oder minimieren ist (enthält mehrere Variablen)

Nebenbedingung: Gleichungen, die diese Variablen erfüllen müssen (sind der Aufgabe zu entnehmen)

Gleichung der Zielfunktion („ $f(x) = \dots$ “) wird aufgestellt, indem die Nebenbedingungen entsprechend umgeformt werden, so dass nach Einsetzen in der Formel der Zielgröße nur noch eine Variable übrig bleibt

Definitionsmenge ( $D(f)$ ): Grenzen der Definitionsmenge ergeben sich aus der Sachlogik der Aufgabe und ggf. den Nebenbedingungen.  
(häufig:  $D(f) = [a; b]$ , manchmal auch  $[a; \infty[$  oder ähnlich)

Optimierung: Berechnung der *lokalen* Extrema der Zielfunktion.

notwendige Bedingung:  $f'(x) = 0$ ,

hinreichende Bedingung:  $f'(x) = 0 \wedge f''(x) \neq 0$ ,

(Die hinreichende Bedingung kann man auch durch eine gleichwertige Bedingung oder Argumentation ersetzen)

lokale Extremwerte: Einsetzen der Extremstellen in  $f$ ).

Randwertbetrachtung: Einsetzen der Randstellen der Definitionsmenge in die Zielfunktion.

D.h., bei einem eingeschränkten Definitionsbereich, wie  $D(f) = [a; b]$ , berechnet man  $f(a)$  und  $f(b)$  und vergleicht mit den schon berechneten lokalen Extremwerten. Wenn der Definitionsbereich nicht eingeschränkt ist und ganz  $\mathbb{R} = ]-\infty; \infty[$  umfasst, können die „Ränder“  $-\infty$  und  $\infty$  nicht eingesetzt werden. Dann müsste streng genommen jeweils der Grenzwert bestimmt werden.

(Zur „heuristischen“ Probe könnte man eine sehr kleine Zahl (z.B.  $x = -1000$ ) und eine sehr große ( $x = 1000$ ) einsetzen.)

Antwort: Bestimmung aller beteiligten Größen und Formulierung eines Antwortsatzes (Angabe der berechneten Größen mit den zugehörigen Einheiten).



Als Beispielaufgabe kann man sich an der Sportplatzaufgabe orientieren. Dazu gibt es einen umfangreichen Pfad: [Sportplatz](#)

**Links:**

<http://www.mathe-online.at/materialien/matroid/files/ex/ex.html>,

<http://www.mathematische-basteleien.de/extremwert.htm> (Sammlung sehr vieler Extremwertaufgaben)

[http://www.dieter-](http://www.dieter-heidorn.de/Mathematik/VS/K9_Differentialrechnung/K8_Extremwertprobleme/Extremwertprobleme.html)

[heidorn.de/Mathematik/VS/K9\\_Differentialrechnung/K8\\_Extremwertprobleme/Extremwertprobleme.html](http://www.dieter-heidorn.de/Mathematik/VS/K9_Differentialrechnung/K8_Extremwertprobleme/Extremwertprobleme.html)

zur Didaktik: <http://www.swisseduc.ch/mathematik/analysis/extremal/>

zur Geschichte: <http://strahlensatz.de/mathe-aufgaben/2-extremwertaufgaben.html>

**weitere Links zum Thema [Differentialrechnung](#)**

