

Investition und Finanzierung, Test Entscheidungen unter Unsicherheit

HENRY HAUSTEIN

Risiko

Rechnet man die Kapitalwerte für alle Projekte und Szenarien durch ergibt sich folgende Übersicht:

	Normal 60%	Produktionskosten steigen 20%	Verkaufserlöse steigen 20%
P_1	628,11	-1496,76	4003,83
P_2	2248,63	74,04	6185,11
P_3	-2123,16	-6484,26	3781,55

Die Erwartungswerte sind damit

$$\mathbb{E}(BW(P_1)) = 0,6 \cdot 628,11 + 0,2 \cdot -1496,76 + 0,2 \cdot 4003,83 = 878,28$$

$$\mathbb{E}(BW(P_2)) = 2601,01$$

$$\mathbb{E}(BW(P_3)) = -1814,44$$

Die Standardabweichungen sind dann

$$SD(BW(P_1)) = \sqrt{0,6(628,11 - 878,28)^2 + 0,2(-1496,76 - 878,28)^2 + 0,2(4003,83 - 878,28)^2} = 1766,22$$

$$SD(BW(P_2)) = 1980,09$$

$$SD(BW(P_3)) = 3268,28$$

Es sollte also das Projekt 1 mit einer Standardabweichung von 1766,22 durchgeführt werden.

Nutzenfunktion

Aus den Barwerten ergibt sich folgende Nutzentabelle:

Umweltzustand	1 (10%)	2 (30%)	3 (60%)
Nutzen P_1	1150	2100	2976
Nutzen P_2	-2256	-516	2716
Nutzen P_3	-2574	1150	1744

Hinweis wenn man das selber mit einer Tabellenkalkulation berechnen möchte: Leider hält sich keine Tabellenkalkulation (Google Spreadsheets, MS Excel, LibreOffice Calc, Apple Numbers) konsequent an Operatorprioritäten. So sollte folgende Formel zu -36 ausgewertet werden:

$$-(0,004 \cdot 1500)^2 = -(6)^2 = -36$$

Aber stattdessen wird folgendes berechnet:

$$-(0,004 \cdot 1500)^2 = -(6)^2 \stackrel{?}{=} \dots = 36$$

Der Taschenrechner rechnet das Ergebnis übrigens richtig aus.

Berechnet man die Erwartungswerte der Nutzen, so ergibt sich:

$$\mathbb{E}(N(P_1)) = 0,1 \cdot 1150 + 0,3 \cdot 2100 + 0,6 \cdot 2976 = 2530,6$$

$$\mathbb{E}(N(P_2)) = 1249,2$$

$$\mathbb{E}(N(P_3)) = 1134$$

Kalkulationszins

Die Marktrendite ist

$$r_M = 0,2 \cdot 4\% + 0,1 \cdot 8\% + 0,7 \cdot 9\% = 7,9\%$$

Damit ist der Zins unter Unsicherheit für das Unternehmen DEF

$$r = 3\% + 1,6 \cdot (7,9\% - 3\%) = 10,84\%$$

Kritischer Wert

Die Erlöse und Kosten in den einzelnen Perioden sind

Periode	1	2	3
Stückerlöse	$20x$	$37x$	$30x$
Stückkosten	$18x$	$33x$	$25x$
fixe Erlöse	5900	8700	7500
fixe Kosten	7600	13200	11200
Periodenüberschuss	$-1700 + 2x$	$-4500 + 4x$	$-3700 + 5x$

Der Barwert ist dann

$$BW = -17000 + \frac{-1700 + 2x}{1,05} + \frac{-4500 + 4x}{1,05^2} + \frac{-3700 + 5x}{1,05^3} \stackrel{!}{\geq} 0$$

$$x \geq 2629$$

Outputänderung

Analoge Rechnung wie oben ergibt für eine Produktionsmenge von 0 Stück einen Barwert von -20110,08, bei einer Produktionsmenge von 1 Stück ist der Barwert -20095,83, also eine Differenz von 14,24.