

Vorlesung: Prof. Dr. Vladimir Shikhman  
Übung: Dr. Oleg Wilfer  
Professur für Wirtschaftsmathematik  
Technische Universität Chemnitz

### Übung 13 zur Mathematik im Investmentbanking Risikodiversifikation

1) In der nachfolgenden Tabelle sind für drei Aktien  $A$ ,  $B$  und  $C$  die Renditen in Abhängigkeit zur Wirtschaftsentwicklung aufgeführt:

Konjunkturphase	Rendite von A	Rendite von B	Rendite von C
Hochkonjunktur	25%	30%	10%
Stagnation	10%	-10%	15%
Rezession	5%	20%	-10%

wobei die drei Konjunkturphasen jeweils mit gleicher Wahrscheinlichkeit eintreffen.

- Ermitteln Sie die erwarteten Renditen und Standardabweichungen dieser drei Aktien.
- Ein Investor stellt sich ein Portfolio zusammen, welches aus 30% Aktien  $A$ , 25% Aktien  $B$  und 45% Aktien  $C$  besteht. Bestimmen Sie die erwartete Rendite und die Standardabweichung dieses Portfolios.
- Wie lautet die zugehörige Kovarianzmatrix und welche Eigenschaften besitzt sie? Was kann man über die Korrelationskoeffizienten zwischen den Renditen der Aktien  $A$ ,  $B$  und  $C$  sagen?
- Ein Investor möchte sein Kapital in ein Portfolio, bestehend aus den Aktien  $A$  und  $C$ , anlegen, so dass die erwartete Portfoliorendite 6% beträgt (unabhängig vom Risiko). Bestimmen Sie die prozentualen Anteile der Aktien  $A$  und  $C$ , die zu diesem Portfolio führen. Wie hoch ist die Standardabweichung dieses Portfolios?

2) Die Aktie  $A$  habe eine erwartete Rendite von 8% und eine Standardabweichung von 15%. Des Weiteren verfüge eine Aktie  $B$  eine erwartete Rendite von 6,5% und eine Standardabweichung von 12%.

- Bestimmen Sie die erwartete Rendite des Portfolios aus den beiden Aktien  $A$  und  $B$ , unter der Annahme, dass der Korrelationskoeffizient  $-1$  und das Portfoliorisiko 0% beträgt.
- Bestimmen Sie die erwartete Rendite eines Portfolios, welches zu 25% aus der Aktie  $A$  und zu 75% aus der Aktie  $B$  besteht.
- Wie hoch ist die Standardabweichung des Portfolios aus b), wenn angenommen wird, dass der Korrelationskoeffizient zwischen den Renditen der beiden Aktien bei  $-0.2$  liegt?