

Quantitative Climate Finance

Übungsblatt 1

Der Einschreibungsschlüssel für Moodle wird in der ersten Übung veröffentlicht.

Aufgabe 1 (Zinssatz, Diskontierungsrate, Diskontierungsfaktor und Zinsszins)

Wir bezeichnen mit i den Zinssatz, d die Diskontierungsrate und v den Diskontierungsfaktor.

- (a) Welche Zusammenhänge gibt es zwischen i , d und v ?
- (b) Sei δ der Zinsszins. Welchen Zusammenhang gibt es zwischen δ und i ?
- (c) Sei jetzt $d = 5\%$, berechnen Sie dann i , v und δ .

Aufgabe 2 (Emissionsschaden)

Aufgrund von versäumten Emissionsminderungen in der Gegenwart wird ein Unternehmen in 50 Jahren insgesamt 2,5 Mio. tCO₂ emittieren. Die Höchstgrenze des erlaubten Emissionsvolumens für das Unternehmen in diesen 50 Jahren liegt aber bei 1 Mio. tCO₂. Die zusätzlichen Emissionen werden zu einem Wohlfahrtsverlust von 200 Mio. Euro führen.

- (a) Bei einem Zinssatz von 3% bzw. 5% pro Jahr berechnen Sie den "heutigen Wert" des Schadens, indem Sie zuerst die Diskontierungsrate berechnen.
- (b) Der Zinssatz liegt nun bei 4%. Um diesen Wohlfahrtsverlust zu vermeiden, kann sich das Unternehmen entscheiden, in neue Anlagen zu investieren. Deren Kosten belaufen sich heute auf 20 Mio. €. Alternativ kann sich das Unternehmen entscheiden, nicht zu investieren. Dann hat das Unternehmen eine Strafe in Höhe von 100 € für jede zusätzliche tCO₂ in 50 Jahren zu zahlen. Erläutern Sie, ob es für das Unternehmen vernünftig ist, in neue Anlagen zu investieren.

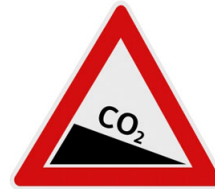
Aufgabe 3 (Minderungsprozess für Unternehmen - Minderungsrate)

Ein Kraftwerk emittierte im Jahr 1990 500.000t CO₂. Um die Bestimmungen des Kyoto-Protokolls zu erfüllen, hat das Kraftwerk geplant, seine Emissionen - bezogen auf das Level von 1990 - bis 2020 um 50% und bis 2050 um 95% zu reduzieren.

- (a) Wie hoch ist die durchschnittliche jährliche Minderungsrate für das Ziel von 2020?
- (b) Die jährliche Minderungsrate des Unternehmens liege in den ersten 15 Jahren durchschnittlich bei 2%. Auf wieviel Prozent muss das Unternehmen diese Rate anschließend anheben, um das Ziel von 2020 zu erreichen?
- (c) Ist die neue Minderungsrate auch vernünftig für das Ziel von 2050?

Aufgabe 4 (Minderungsprozess für Unternehmen - Geometrische Reihe)

Ein Unternehmen hat das Ziel, seine jährlichen Emissionen von 1990 bis 2010 mit einer Minderungsrate von $r = 5\%$ und anschließend von 2010 bis 2020 mit einer Minderungsrate von $r' = 8\%$ zu reduzieren. Im Jahr 1990 hat das Unternehmen Emissionen von 20.000 tCO₂.



- (a) Wie viele Emissionen erwartet das Unternehmen im Jahr 2020, wenn die obige Strategie verfolgt wird?
- (b) Wie hoch ist die durchschnittliche Minderungsrate von 1990 bis 2020?
- (c) Was besagt die Geometrische Reihe? Geben Sie die Formeln der geometrischen Folge bzw. der n -ten Partialsumme an.
- (d) Das Unternehmen kann sich entscheiden, mit der durchschnittlichen Minderungsrate seine Emissionen zu reduzieren. Berechnen Sie die gesamten Emissionen von 1990 bis 2020 jeweils mit den geplanten Minderungsraten und der durchschnittlichen Minderungsrate. Vergleichen Sie die Ergebnisse.