

und 4.8 °C sowie Niederschlagsabnahmen um 36%, 43% und 29% (Heimann und Sept 1998, Heimann et al. 1998).

Die im *CSCO2/2xCO2+RegCM2*-Szenario erhaltenen mittleren Veränderungen für den Alpenraum sowie die bei der Modellierung des heutigen Klimas auftretenden systematischen Abweichungen von den Messdaten sind in Tabelle 4.6 dargestellt. Die systematischen Fehler waren meistens relativ klein im Vergleich zur natürlichen Klimavariabilität (vergleiche Tab. 4.4 und 4.5) und den Messungenauigkeiten bei der Abschätzung des heutigen Klimas. Grössere Modellfehler wurden nur für die Temperatur im Frühling und den Niederschlag im Sommer erhalten (Tab. 4.6). Im Jahresmittel ergab sich eine Temperaturerhöhung um 5.5 °C und eine Niederschlagszunahme um 19%. Die Erwärmung war recht gleichmässig über das Jahr verteilt, während der Niederschlag vor allem im Winter und Sommer zunahm. Ein weiteres, in Tabelle 4.6 nicht gezeigtes Resultat war, dass die simulierte Erwärmung für den Winter und Frühling signifikant mit der Höhe um zirka 0.6 °C/km bzw. 1 °C/km zunahm (Giorgi et al. 1997).

Das *UKMO/2xCO2+HadRM2*-Szenario zeigte über dem Alpenraum im Winter eine Erwärmung um 4 bis 5 °C und eine allgemeine Niederschlagszunahme, besonders auf der Alpensüdseite. Für den Sommer wurde eine Erwärmung um 2 bis 3 °C und starke Niederschlagszunahmen (>20%) erhalten. Genaue quantitative Angaben zu dieser Simulation standen uns leider nicht zur Verfügung.

Tabelle 4.6: Mit dem *CSCO2/RegCM2*-Modellsystem erhaltene Resultate für den Alpenraum. Alle Angaben sind Gebietsmittel über dem gesamten Alpenbogen. T: langjähriges Temperaturmittel; N: langjähriges Niederschlagsmittel; Bias: mittlerer systematischer Fehler bei der Simulation des heutigen Klimas (1xCO₂). Δ: Unter der Annahme einer CO₂-Verdoppelung (2xCO₂) relativ zur Simulation des heutigen Klimas erhaltene Veränderung. Für weitere Erläuterungen siehe Text. Basierend auf Daten aus Giorgi et al. (1997).

	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
T Bias (°C)	-0.8	1.3	-4.1	1.0	-1.3
ΔT (°C)	5.5	5.2	5.4	5.7	5.7
N Bias (%)	-1	9	9	-24	0
ΔN (%)	19	41	4	43	-5

Figur 4.7: Von drei räumlich hochauflösenden Klimamodellen simulierte Veränderungen des langjährigen mittleren Niederschlags über Europa. Gezeigt sind die unter Szenarienbedingungen simulierten Abweichungen relativ zu den jeweiligen Kontrollsimulationen für den Winter (links) und den Sommer (rechts). Die Simulationen basieren auf unterschiedlichen Ausgangsannahmen und beziehen sich auf unterschiedliche zukünftige Zeitpunkte (für weitere Erklärungen siehe Überschriften und Text). Aus Machenhauer et al. (1998).