

## Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird der Einfluss von atmosphärischen Prozessen auf den Eintrag von Stickstoffverbindungen in die südliche Nordsee untersucht. Zur Simulation von marinen und sekundären Aerosolen wurde das dreidimensionale Chemietransportmodell MECTM (Modellsystem 'Gas') um ein einfaches Aerosolmodell (Modellsystem 'Gas + einf. Aero') sowie um das sektionale Aerosolmodell SEMA erweitert (Modellsystem 'Gas + SEMA'). Berechnet werden die Ionen  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $NH_4^+$ ,  $Na^+$ ,  $H^+$  sowie 60 Gasphasenkonzentrationen (unter anderem  $HNO_3$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $O_3$ ,  $SO_2$ ). Mit den drei Modellsystemen 'Gas', 'Gas + einf. Aero' und 'Gas + SEMA' wurden Simulationen zum Einfluss der Aerosolbildung auf Konzentrations- und Depositionsfelder für den Zeitraum vom 16.06. bis 20.06.1998 durchgeführt. Die Ergebnisse der drei Modellsysteme wurden mit Konzentrationsmessungen von Messkampagnen des EU-Projektes ANICE aus dem Jahr 1998 und aus dem Jahr 1999 und Messergebnissen des ETC/ACC-Netzes verglichen. Die gemessenen Konzentrationen von  $NH_3$ ,  $NO_3^-$  und  $NH_4^+$  werden im Mittel von den Modellsystemen gut getroffen. Die von den Modellsystemen simulierte  $HNO_3$ -Konzentrationen werden im Mittel zu hoch simuliert, wobei die Ergebnisse des Modellsystems 'Gas + SEMA' die geringsten Abweichungen aufweisen. Im Vergleich zu den Konzentrationsmessungen des ETC/ACC-Netzes und den Konzentrationen der Modellsysteme zeigt sich, dass die  $O_3$ -Konzentrationen am Anfang zu niedrig und zum Ende des Simulationszeitraumes hin vom Modellsystem zu hoch simuliert wurden. Die  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NH_3$  und  $SO_2$ -Konzentrationen wurden bis auf wenige Ausnahmen innerhalb der zugestandenen Abweichungen simuliert. Mit den Modellsystemen 'Gas' und 'Gas + einf. Aero' wurden Stickstoffdepositionen von maximal  $3,3 \text{ mg m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$  berechnet, während mit dem Modellsystem 'Gas + SEMA' Stickstoffdepositionen von  $12,8 \text{ mg m}^{-2} \text{ Tag}^{-1}$  berechnet werden. Untersuchungen zur Sensitivität der Deposition belegen, dass die Sedimentationsgeschwindigkeit ein wichtiger Faktor für die Einträge von Stickstoff in Küstengewässer ist.

Emissionsszenarien mit Änderungen in den  $NO_x$ - und  $NMVOC$ -Emissionen wurden mit dem Modellsystem 'Gas + einf. Aero' gerechnet. Die Emissionsszenarien zeigen, dass sich durch die Änderung der Anteile an  $NO_x$ - und  $NMVOC$ -Emissionen die  $O_3$ -Konzentrationen erheblich ändern. Die Stickstoffkonzentrationen und -depositionen haben sich räumlich und zeitlich unterschiedlich zum Referenzlauf entwickelt. Die Sensitivitätsstudien zeigten, dass die Änderung der  $NO_x$ - und  $NMVOC$ -Emissionen eine nichtlineare Änderung der  $O_3$ -Konzentrationen und  $HNO_3$ -Konzentrationen zur Folge hat.