Fachbereich Mathematik der Universität Hamburg **SoSe 2001**
Prof. Dr. J. Struckmeier

Komplexe Funktionen für Studierende der Ingenieurwissenschaften

Blatt 3

Aufgabe 9: Überprüfen Sie, welche der folgenden Funktionen komplex differenzierbar sind:

$$\begin{array}{ll} a) & f(z) = z \exp z \\ b) & f(z) = \mathrm{Re}(z) \cdot \mathrm{Im}(z) \\ c) & f(z) = z^2\,|z| \\ d) & f(z) = \dfrac{\sin z}{|z|^2 + 1} \end{array}$$

Aufgabe 10: Zeigen Sie mit Hilfe der Cauchy–Riemannschen Differentialgleichungen: Ist f holomorph auf D und gilt eine der folgenden Bedingungen

$$1)\ \mathrm{Re}(f) = \mathrm{const} \qquad 2)\ \mathrm{Im}(f) = \mathrm{const} \qquad 3)\ |f| = \mathrm{const}$$

dann ist $f = \mathrm{const}$.

Aufgabe 11: In welche Kurven der w–Ebene gehen die Koordinatenachsen der z–Ebene unter der Abbildung $w = \mathrm{e}^z$ über? Überprüfen Sie die Erhaltung des Winkels und der (lokalen) Längenverhältnisse im Nullpunkt.

Aufgabe 12: Nichtturbulente Strömung über eine Mauer:

1) Man bestätige, dass $w = \sqrt{z^2 + 1}$ die zwischen $z = 0$ und $z = i$ geschlitzte obere Halbebene auf den Bereich $\mathrm{Im}\, w > 0$ abbildet.
(Abbildungsschritte: $z \to z^2 \to z^2 + 1 \to \sqrt{z^2 + 1}$)

2) Wie ist der Schritt für die Wurzel zu legen?

3) Wie lautet die Umkehrabbildung?

4) Man gebe eine Parameterdarstellung der Stromlinien $\mathrm{Im}\, w = \mathrm{const}$ an.

Abgabetermin: 15.5.2001