# Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit beschäftigen wir uns mit der numerischen Behandlung von vier verschiedenen Typen von Integral- und Integrodifferentialgleichungen, in denen Abelsche Integraloperatoren und ihre Umkehrungen auftreten. Teilweise sind diese Gleichungen mehrgliedrig; d.h. es treten gebrochene Differential- oder Integraloperatorenen mit verschiedenen Exponenten auf.
Alle diese Gleichungen lassen sich auf die Form der verallgemeinerten Abelschen Integralgleichung

$$s\,u(x) + \int_0^x (x-t)^{\alpha-1} K(x,t) u(t)\,dt = g(x), \quad s \in \mathbb{C},\ \alpha > 0,$$

zurückführen.
Der in dieser Arbeit vorgeschlagenen Diskretisierung der mehrgliedrigen Abelschen Integralgleichung liegen die von Ch. Lubich entwickelten gebrochenen linearen Mehrschrittverfahren zugrunde. Dabei verzichten wir im Unterschied zu Lubich auf die Glattheit des Kernes und lassen allgemeineres Verhalten der rechten Seite im Ursprung zu. Wegen dieser Nichtglattheit des Kernes werden bei unserer Diskretisierung Start- und Faltungsgewichte nicht nur für einen Exponenten $\alpha$ sondern für $m$ Exponenten $\alpha_i$ benötigt.
Wenn das zugrundeliegende Mehrschrittverfahren von der Ordnung $p$ ist, zeigen wir, daß die Konvergenz von der Ordnung $\mathcal{O}(h^{p-\varepsilon})$ (mit $0 \le \varepsilon < 1$ passend) ist.
Die Diskretisierung von Caputo- und Riemann-Liouville-Differentialgleichungen erfolgt ebenso nach einer Zurückführung auf die Form einer mehrgliedrigen Abelschen Integralgleichung. Bei dieser Zurückführung entsteht die rechte Seite als gebrochenes Integral einer Funktion (welches ebenfalls durch ein Diskretisierungsverfahren zu approximieren ist, wenn diese Funktion eine Reihe ist) plus einige Zusatzterme.
Für die schwach-singulären Integralgleichung mit nichtkonstanten Koeffizienten geben wir ein Verfahren an, das für bestimmte Arten von Funktionen $a(x)$ und $f(x)$ anwendbar ist. Diese Gleichung kann als Sonderfall der von Lubich behandelten verallgemeinerten Abelschen Integralgleichung 2. Art mit dem Kern $a(x)$ aufgefaßt werden. Im Unterschied zu Lubich verzichten wir auf die Glattheit des Kerns.
Die wesentlichen Ergebnisse sind Satz 4.1.17, Satz 4.1.18, Satz 4.2.3 und die Folgerungen (Satz 4.3.2, Satz 4.4.1, Satz 4.5.1, Satz 4.5.2) aus ihnen.
Unsere numerischen Experimente zu den Verfahren bestätigen die theoretisch nachgewiesenen Konvergenzeigenschaften.