
Zusammenfassung

Selbstoptimierende, mechatronische Systeme können ihr Verhalten in Reaktion auf Änderung der Umgebung oder der Ziele anpassen und somit diese Ziele besser als herkömmliche mechatronische Systeme erfüllen. Da selbstoptimierende Systeme oftmals in sicherheitskritischen Systemen eingesetzt werden, muss bei der Entwicklung ein besonderer Schwerpunkt auf die Sicherheit gelegt werden.

In dieser Arbeit wird eine Gefahrenanalyse für selbstoptimierende Systeme vorgestellt, die speziell auf die Eigenschaften dieser Systeme, im Besonderen die Verhaltensanpassung durch Strukturrekonfiguration, zugeschnitten ist.

Die Gefahrenanalyse basiert auf einer Spezifikation der verschiedenen Fehler in einzelnen Komponenten des Systems sowie deren Propagierung durch die Komponentenstruktur. Dies ermöglicht dann in Kombination mit einer Gefahrenspezifikation qualitative und quantitative Analysen des Auftretens der Gefahr.

Diese Analysen betrachten nicht nur die verschiedenen Fehler im System, sondern explizit auch die sich aus der Selbstoptimierung ergebenden verschiedenen Strukturkonfigurationen. So können beispielsweise die beste und schlechteste Strukturkonfiguration in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Gefahren aber auch alle Konfigurationen berechnet werden, welche geforderte Wahrscheinlichkeiten einhalten.

Grundlage dieser Gefahrenanalyse für selbstoptimierende Systeme ist eine geeignete Spezifikation der Struktur und deren Rekonfiguration. Die hierfür entwickelte Spezifikationssprache nutzt Graphtransformationen, um visuell die Transformation einer Strukturkonfiguration in eine andere Konfiguration zu modellieren. Die Sprache ist stark typisiert und formal so definiert, dass bei der Ausführung der Transformationen nur typkonforme Strukturkonfigurationen entstehen, die dann von der Gefahrenanalyse ausgewertet werden.

Die in der Arbeit beschriebenen Konzepte werden anhand eines realen selbstoptimierenden Systems, den RailCabs der Neuen Bahntechnik Paderborn, erläutert. Die Konzepte wurden prototypisch in einem Entwurfswerkzeug für die Software selbstoptimierender Systeme umgesetzt.