

Automatisiertes Verdrahten von Schaltschränken



Abbildung 1: Übersicht des Workflows des automatisierten Verdrahtens

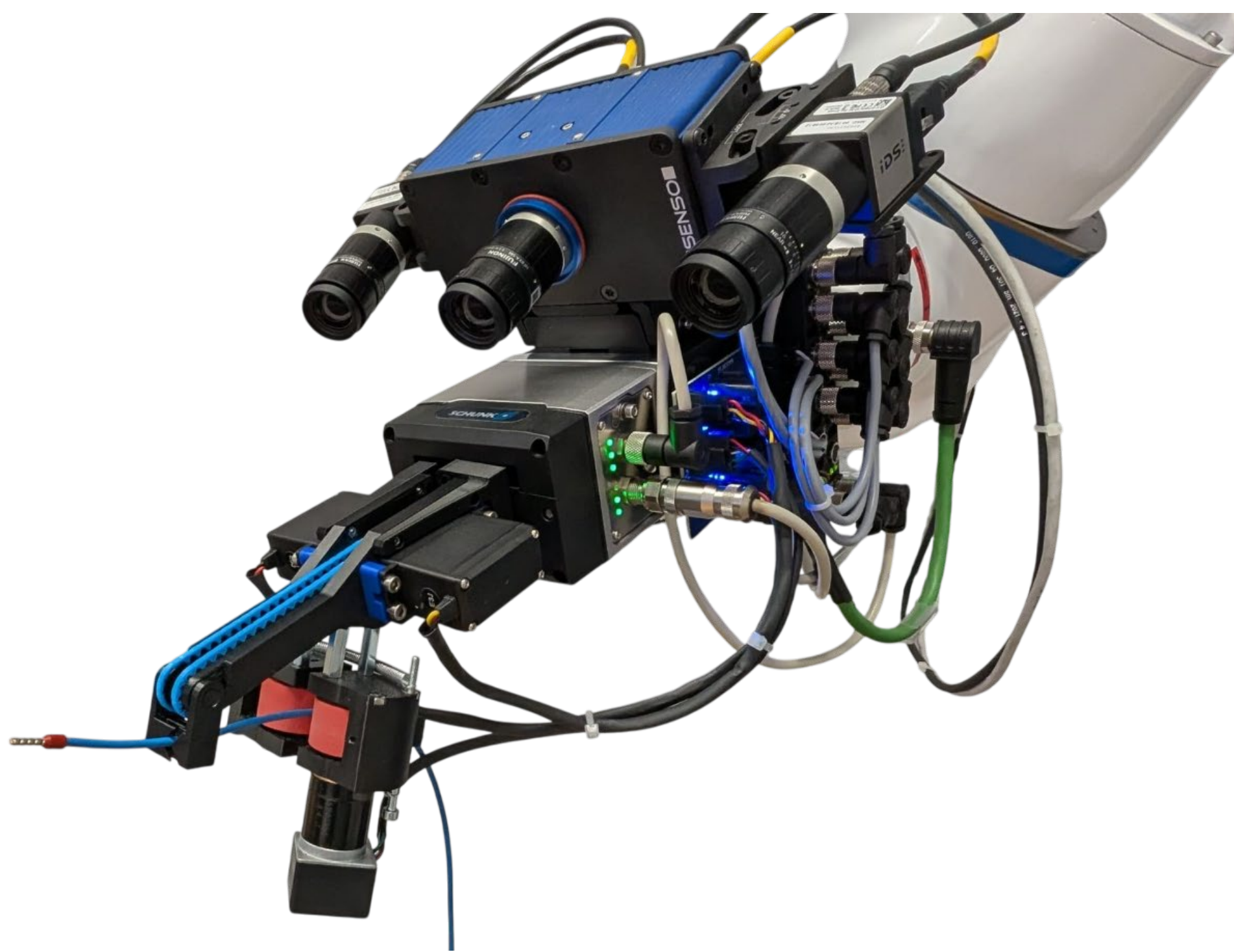


Abbildung 2: Selbstentwickelter Greiferaufbau

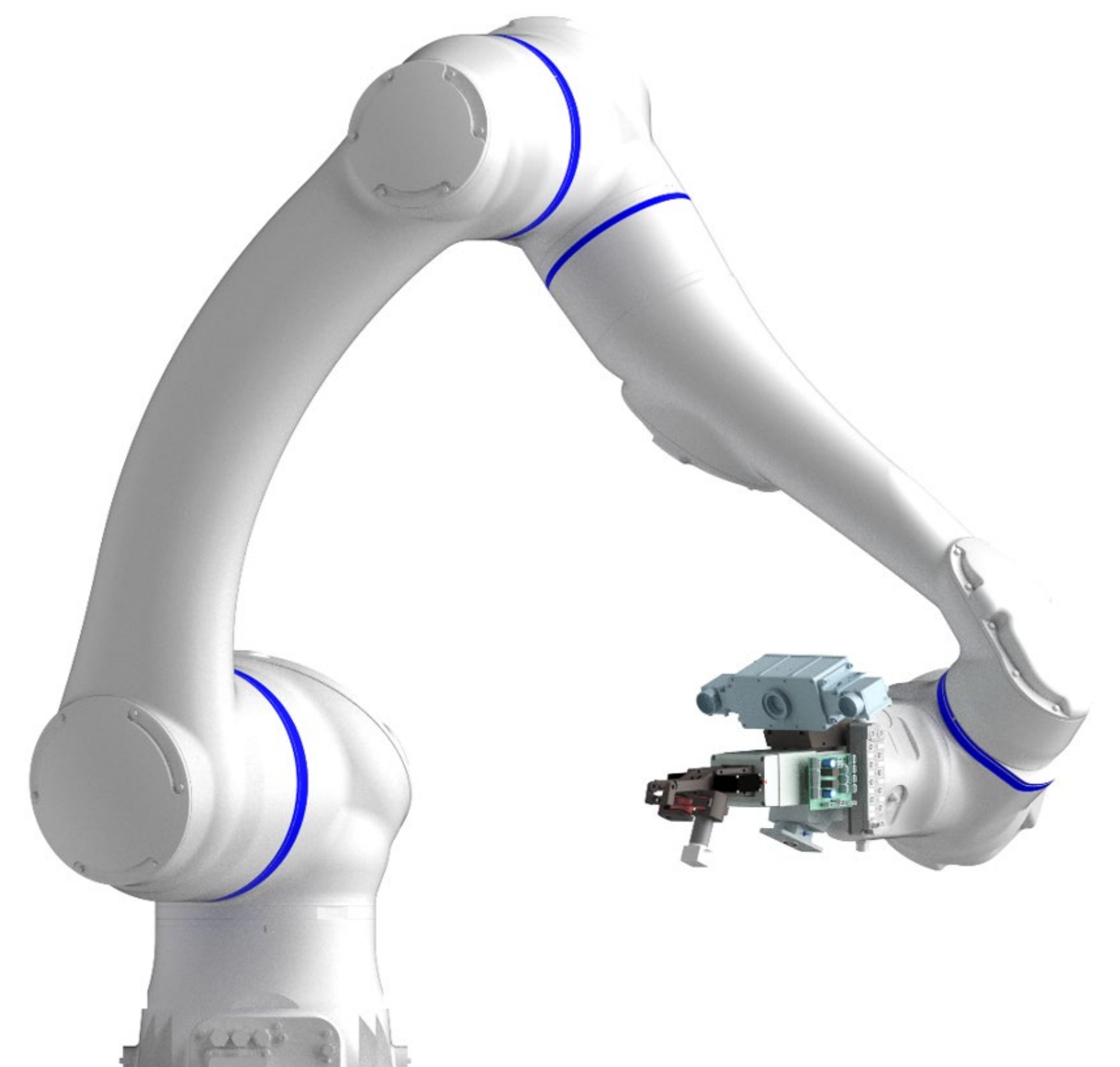


Abbildung 3: Eingesetzter Roboter von YASKAWA

Problemstellung

Die Automatisierung des Verdrahtens von Schaltschränken gewinnt zunehmend an Bedeutung, insbesondere angesichts des Fachkräftemangels im Schaltschrankbau. Aufbauend auf einem Vorprojekt, in dem das Einsetzen von Litzen in Reihenklemmen automatisiert wurde, war es Ziel dieser Arbeit, den bestehenden Aufbau für einen kompletten Verdrahtungsprozess zu erweitern.

Lösungskonzept

Ein zweiseitiger Verdrahtungsprozess wurde entwickelt und implementiert. Ein sechssachsiger Roboter vom Typ YASKAWA HCT20DTP wurde eingesetzt, um Litzen sowohl in Reihenklemmen einzustecken als auch in Kabelkanälen einzuführen. Die Lokalisierung von Klemmen und Litzen erfolgt mittels eines am Greiferflansch montierten Stereo-Kamerasystems. Dabei kam ein Surface-Based-Matching zur Lokalisierung der Klemmen und ein selbst entwickelter Algorithmus zur Lokalisierung der Litze zum Einsatz. Die Kommunikation

zwischen der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) und der Bildverarbeitungseinheit wurde über einen OPC-UA-Server realisiert. Ergänzt wurde das System durch einen Vorschubmechanismus, der die Litzen mit angepasster Geschwindigkeit in die Kabelkanäle einführt. Für diesen wurden verschiedene Rollenkonzepte evaluiert, eine passende Mechanik entwickelt und ein Antrieb mittels verschiedener Messungen konfiguriert. Um beide Enden der Litze einstecken zu können, wurde ein Greifer entwickelt, welcher die Litze rotieren kann und in den engen Bauraumverhältnissen der Kabelkanäle navigieren kann.

Ergebnisse

Verdrahtungstests dieser Arbeit bestätigten die grundsätzliche Machbarkeit des entwickelten Systems, zeigten jedoch Herausforderungen auf. Dazu zählten die Verformung der Greiferkonstruktion, fehlerhafte Litzenlokalisierungen und die

Instabilität der Litzen im Kabelkanal. Verbesserungen wie verstärkte Materialien und optimierte Kamerakonfigurationen wurden identifiziert, um die Zuverlässigkeit zu erhöhen. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen ebenfalls bestehende Lücken in der Automatisierung des Prozesses und geben damit Aufschluss für nachfolgende Projekte.

Diplomand: Tobias Banz

Advisor:
Prof. Dr. Thierry Prud'homme

Experte:
Martin Scharf

Industrie-Partner:
EWS AG

EWS