

Titel: Funktionelle Positionierungshilfe in der Radiographie

Einleitung: Gegenstand der Forschungsarbeit war die prototypische Entwicklung einer Positionierungshilfe für radiographische Aufnahmen. Diese wurde in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen Radiologietechnologie, Angewandte Elektronik und High Tech Manufacturing entwickelt und dient der optimierten und gesicherten Einstellung bei radiographischen Aufnahmen. Insbesondere bei Wiederholungsaufnahmen um die Vergleichbarkeit für die Diagnose zu erhöhen. Die im Rahmen des Forschungsprojekts entwickelte Apparatur soll die Aufnahmequalität hinsichtlich der Einstelltechnik und Projektionslehre bei speziellen medizinischen Fragestellungen verbessern.

Methode: In der ersten Phase wurden medizinische Fragestellungen herangezogen, welche spezielle Anforderungen an die Einstelltechnik stellen. Aus diesen potenziellen Szenarien wurden Unterarm- und Handgelenksröntgen mit unfallchirurgischen Hintergrund definiert. Im ersten Schritt wurde ein Kriterienkatalog für eine unterstützende Apparatur erstellt. Dieser diente als Grundlage für die funktionelle Konzeptionierung der Positionierungshilfe bei radiologischen Aufnahmen.

Für die Entwicklung des Prototypen wurde ein iterativer Produktentwicklungsprozess gewählt. Bis zum fertigen Prototypen wurden zwei Entwicklungsstufen benötigt. Zwischen der ersten und zweiten Bauphase wurden die Funktionalitäten erweitert und die in der klinischen Anwendung definierten Anforderungen kontinuierlich optimiert.

Für die Apparatur wurde als Basiselement ein Plexiglasrahmen gewählt. Auf dieser Grundplatte wurde die Fertigung der einzelnen Bauteile als Rapid-Prototyping mittels 3D Druckverfahren durchgeführt. Diese Herangehensweise sicherte einen flexiblen Entwicklungsprozess für alle einzelnen funktionellen Komponenten wie der Rotationsvorrichtung, der Griffhalterung und weiterer optionaler Auflageelemente.

Durch regelmäßige Analysen an die Anforderungen auf Basis des Kriterienkatalogs wurden die einzelnen Bauelemente evaluiert, gegebenenfalls getestet und in weiter Folge optimiert und neu angepasst. Dies wurde am Beispiel einer instabiler Radiusfraktur aus dem Bereich der Unfallchirurgie simuliert.

Ergebnisse: Das zentrale Ergebnis war ein funktionsfähiger Prototyp welcher den klinischen Kriterien entspricht. Hinsichtlich der Anforderungen wurden vier Kriterien identifiziert. Die 1) Reproduzierbarkeit der Aufnahme, 2) eine einfache Handhabung, 3) Fehlerfreiheit bei der Bedienung und 4) kein zeitlicher Mehraufwand für das Personal. Diese Kriterien wurden

Anhand eines klinischen Falls bewertet. Unter Laborbedingungen ist eine beispielhafte Umsetzung erfolgt.

Der Prototyp besteht aus einer Grundplatte und funktionellen Bauelementen. Die Aufbauten wurden mittels Laser Sinter Druck Verfahren hergestellt. Das funktionelle Konzept und die Apparatur wurden beim Patentamt eingereicht (11.10.2018). Eine Skizze des Prototypen zeigt Abb.1.

Diskussion/Conclusio: Die Positionierungshilfe erfüllt alle mechanischen Funktionen, um im klinischen Alltag eingesetzt zu werden. Erweiterungen um elektronische Komponenten wie Aktoren und Sensoren wurden im Rahmen der Forschungsarbeit beschrieben und sind in weiterer Folge geplant. Vorklinische Tests zur Bestimmung des Reproduzierbarkeit von Röntgenaufnahmen sind Gegenstand aktueller zukünftiger Arbeiten.

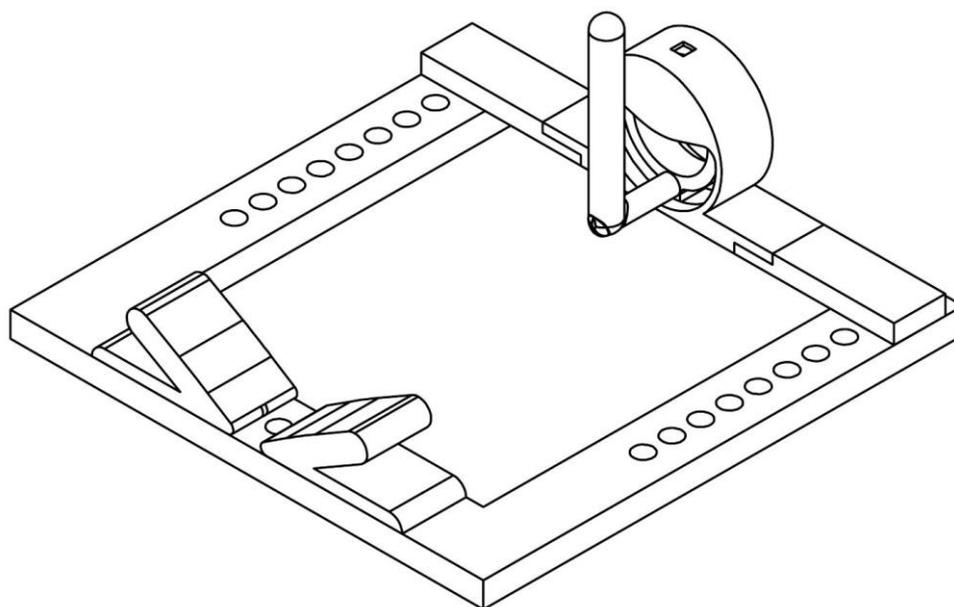


Abbildung 1: Entwurfszeichnung der funktionellen Positionierungshilfe für radiographische Aufnahmen