



## **Zukunftscluster Neuromorphe Hardware für autonome Systeme**

### **NeuroSys**

Projekt D: Impulse durch Anwendung  
Teilprojekt D1: Kamerabasierte Diagnostik

FKZ: 03ZU1106DB

Planzeitraum: 01.01.2022 – 31.12.2024

Zuwendungsempfänger:  
STAR Healthcare Management GmbH & Co. KG

### **Abschlussbericht**

#### **Teil I: Kurzbericht**

## 1 Projektkontext und Zielsetzung

Das Teilprojekt D1 „Kamerabasierte Diagnostik“ ist Bestandteil des Zukunftsclusters NeuroSys, dessen übergeordnetes Ziel der Aufbau eines innovationsgetriebenen Ökosystems für neuromorphe Hardware im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) in der Region Aachen ist. Projekt D1 zielt darauf ab, neuartige, mobile diagnostische Systeme zur Erfassung und Analyse von Wundparametern mittels visueller, thermischer und tiefenbasierter Bildgebung sowie deren Verarbeitung durch neuronale Netze zu entwickeln. Des Weiteren sollen diese Systeme zur klinischen Entscheidungsunterstützung beitragen.

Die konkrete Aufgabenstellung bestand in der Entwicklung eines tragbaren, kamerabasierten Diagnostiksystems zur automatisierten Analyse chronischer Wunden sowie zur kontaktlosen Überwachung vulnerabler Patientengruppen (z. B. Neonaten). Hierbei sollte erstmals die Verarbeitung multimodaler Bilddaten in Echtzeit auf energieeffizienter neuromorpher Hardware erfolgen. Die STAR Healthcare Management GmbH übernahm zentrale Aufgaben im Bereich der Datenverarbeitung, Speicherung und nutzerzentrierten Visualisierung. Hierbei stand für STAR die Entwicklung einer digitalen Patientenakte im Vordergrund der Aufgaben.

## 2 Wissenschaftlich-technischer Hintergrund

Chronische Wunden stellen ein komplexes Versorgungsproblem dar, dessen Einschätzung bislang primär auf subjektiven visuellen Eindrücken und haptischer Inspektion basiert. Forschungsarbeiten zur kontaktbasierten Sensorik (z. B. pH-, Temperaturmessung) sowie kontaktlosen bildbasierten Systemen (z. B. silhouette®, eKare inSight®) liefern erste Fortschritte. Eine Fusion dieser Modalitäten sowie deren automatisierte Auswertung mithilfe neuronaler Netze ist jedoch bislang nicht umgesetzt worden.

Der Einsatz neuromorpher Hardware bietet dabei das Potenzial, eine hochperformante und energieeffiziente Echtzeitverarbeitung direkt am Point-of-Care zu realisieren. Die Verbindung von medizinischer Bildverarbeitung und neuronalen Netzen soll zur Ableitung individueller Therapieempfehlungen beitragen und die Integration in die klinische Routine ermöglichen. Neuromorphe Hardware verspricht durch die lokale Verarbeitung dieser Bilddaten neue Anwendungen in mobilen Diagnosesystemen, insbesondere in pflegerischen oder klinisch dezentralen Kontexten.

## 3 Projektdurchführung und Beitrag der STAR Healthcare Management GmbH

Das Teilprojekt D1 wurde im Konsortium mit der RWTH Aachen (medIT), Gremse IT, Apptek und Clinomic realisiert. STAR verantwortete dabei primär folgende Aspekte:

- **Digitale Patientenakte:** Konzeption und Entwicklung eines webbasierten Systems zur Speicherung, Darstellung und Übertragung multimodaler Bilddaten (RGB, IRT, Tiefe).
- **Datenverarbeitung und Schnittstellen:** Konzeption und Umsetzung eines Servers zur Verwaltung und Verarbeitung der Bilddaten, inklusive REST-API, Nutzerverwaltung und Datenschutzintegration.
- **Algorithmische Verarbeitung:** Unterstützung bei der Extraktion klinisch relevanter Merkmale (z. B. Wundfläche, Gewebetypen, Mazeration) und Überführung in die Patientenakte.
- **Trainingsdaten und KI-Verknüpfung:** Aufbereitung und Strukturierung von Bilddaten für das Training neuronaler Netze zur Echtzeitdiagnostik und -empfehlung.

Die Projektarbeit erfolgte in eng abgestimmten Phasen:

- Anforderungsanalyse (medizinisch und technisch)
- Entwicklung technischer Konzepte zur Datenübertragung und -strukturierung
- Implementierung der Patientenakte und Backend-Funktionalitäten
- Integration von Algorithmen und KI-Komponenten
- Validierung der Ergebnisse in Testumgebungen

Besondere Schwerpunkte lagen auf Datensicherheit, Modularität, perspektivischer Interoperabilität (FHIR) und einer hohen Nutzerfreundlichkeit.

#### 4 Zusammenarbeit im Konsortium

Die Zusammenarbeit mit den Partnern aus Hochschule, Industrie und Start-Ups war zentraler Bestandteil des Projekts. STAR arbeitete u. a. eng mit MedIT der RWTH Aachen an der Integration medizinischer Anforderungen und mit Gremse IT an der Bildverarbeitung. Regelmäßige Projekttreffen, Workshops und Planungsrunden gewährleisteten die iterative Abstimmung von Entwicklung und Anwendung.

#### 5 Ergebnisse und Innovationen

- **Erfolgreiche Umsetzung** einer digitalen Patientenakte mit strukturierter Darstellung von Patienten-, Wund- und Bilddaten.
- **Implementierung eines Prototyps** zur automatisierten Übertragung und Auswertung multimodaler Bilddaten.
- **Algorithmische Vorverarbeitung** und Extraktion medizinischer Parameter aus fusionierten Bildquellen.
- **User-Management** mit abgestuften Zugriffsebenen, Logging und Dokumentation sämtlicher Änderungen.
- **Automatisierte Trainingsdatenbereitstellung** für KI-Systeme sowie erste API-Anbindung zur Unterstützung des Deep Learning-Trainings.

Die technische Architektur basiert auf einem Node.js-Server mit Vue.js-Frontend und Python-Skripten für die Verarbeitung spezieller Dateiformate (z. B. \*.gff). Eine standardisierte Datenstruktur (JSON-basiert) unterstützt die Interoperabilität.

#### 6 Nutzen und Ausblick

Die entwickelte Lösung erlaubt eine strukturierte, objektive Wundanalyse und ermöglicht eine evidenzbasierte Unterstützung medizinischer Entscheidungen. Perspektivisch erlaubt das System:

- **Früherkennung und Verlaufskontrolle** chronischer Wunden,
- **Telemedizinische Anwendungsszenarien**, z. B. durch visuelle Fernüberwachung,
- **Integration in klinische Informationssysteme** (z. B. Krankenhausserver),
- **Übertragbarkeit** der entwickelten Konzepte auf weitere medizinische Anwendungsfelder.

Die Ergebnisse sind modular übertragbar und fließen in bestehende Produktlinien zur medizinischen Prozesssteuerung bei STAR ein. Erste Gespräche mit Industriepartnern zur wirtschaftlichen Verwertung wurden initiiert.