

Schreibgeräthülle mit taktil-sensitivem Schaft

Gereon Büscher¹, Gerhard Mahlich², Risto Köiva¹, Carsten Schürmann¹, Robert Haschke¹ & Helge Ritter¹

¹ Exzellenzcluster für Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC), Universität Bielefeld

{gbuescher,rkoiva,cshuerm,rhaschke,helge}@techfak.uni-bielefeld.de

² Praxis für Ergotherapie Gerhard Mahlich | germah@freenet.de

Motivation

- **These:** Verwendet ein Schreiber einen für ihn ungünstigen Stift oder führt den Stift mit einer Fehlgestellten Griffpositur, so kann es während des Schreibvorganges wegen *erhöhtem Kraftaufwand* zur Ermüdung oder Verkrampfung der Unterarmmuskulatur kommen. Diese körperliche Reaktion verlangt vom Schreiber nun sich verstärkt auf seine Motorik zu Konzentrieren. Diese Kapazität kann an anderer Stelle fehlen. Gerade im Schulalltag bekommen Kinder mit dieser Problematik häufig ein Konzentrationsdefizit unterstellt.
- **Methode:** Detektion erhöhter Griffstärke; Anleiten zum korrekten Greifen, unterstützt durch mannigfaltige Daten (Druck auf den Umfang, Druck auf die Stiftspitze, Stift-Beschleunigung etc.).
- **Problem:** Ermittlung der Druckkräfte zwischen Handkontaktfläche und Schreibgerät. (Äußere Anzeichen erhöhten Druckes auf den Umfang ergeben sich erst verspätet. Bspw. Rötungen, Zittern etc..)
- **Lösung:** Verwenden einer Schreibstift-Hülle, die über die gesamte Grifffläche mit einem empfindlichen Taktilsensor ausgestattet ist, der auch bei höherer Belastung zuverlässig arbeitet.

Taktil-sensitive Schreibstift-Hülle

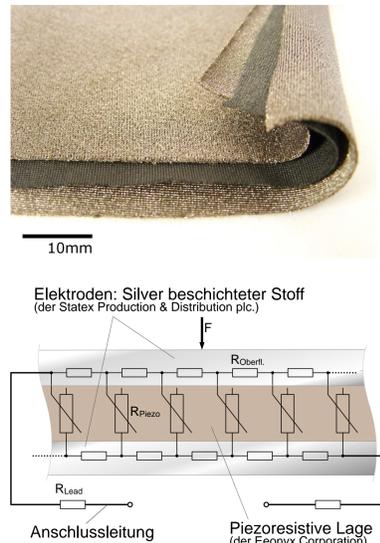


Eigenschaften:

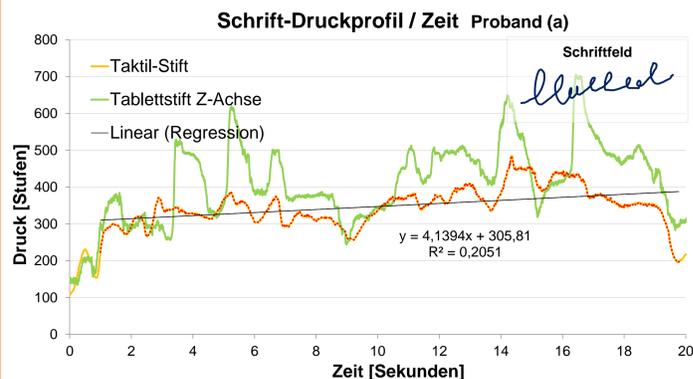
- Nahtlose hoch-sensitive Mantelfläche 0,1 bis >60N (bei 1cm² Druckfläche).
- Hohe zeitliche Abtastrate 1kHz, bei 4096 Druckstufen Auflösung.
- Adaptierbar zu einer Vielzahl gängiger Schreibgeräte (Füller, Bleistift, Kugelschreiber, Filzstift, etc.)
- PC-Anbindung via USB. (Aktuell per externem Interface; National-Instruments My-Daq.)

Taktilsensor Basierend auf technischen Textilien

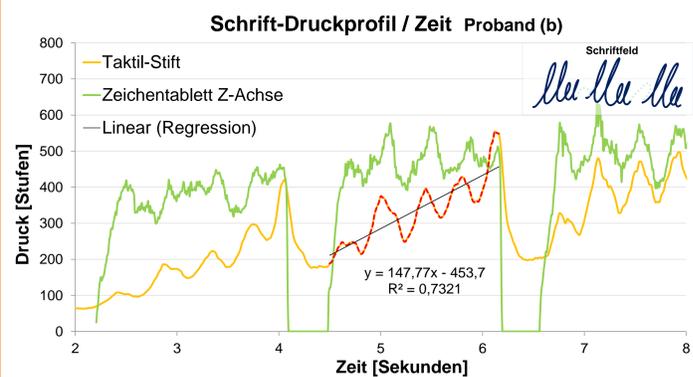
- Schichtweiser Aufbau, *elektrisch-resistives* Prinzip.
- Äußere Lagen fungieren als Kontaktelektroden, die Zwischenlage ist mit einem Polymerfilm, der piezo-resistive Carbon-Nanotubes beinhaltet, beschichtet.
- Vorteile:
 - Flach, ca. 1,5mm.
 - Robust, widersteht Druckkräften > 1 Mega Pascal.
 - Bi-elastisch, ca. 100% streckbar.
 - Umriss beliebig zuschneidbar.



Testergebnisse



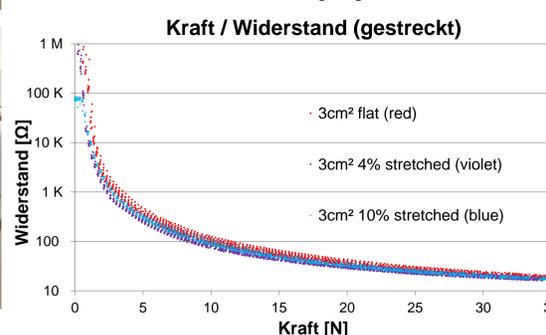
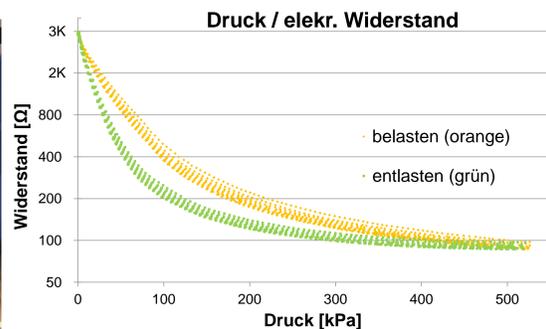
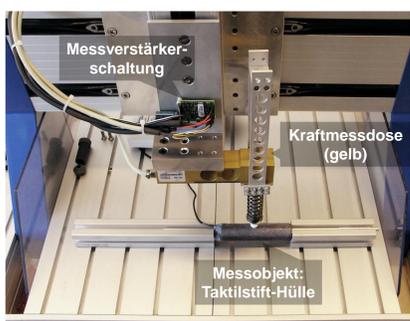
- Zu beobachten ist eine Korrelation zwischen - Druck auf die Schreibspitze (Z-Achse) und Druck auf den Umfang des Stiftes.
- Bei Proband (b) lässt sich neben der Korrelation ein relativ unabhängiges, starkes Ansteigen der Griffkraft erkennen



- Leichte Erholung nach jedem Absetzen, bei insgesamt schwelender Kraftsteigerung.
- In diesem Fall ist eine frühzeitige Ermüdung der Unterarmmuskulatur möglich.
- So zeigt sich, dass die Griffstärke im Gegensatz zur Z-Achsen-Kraft als relevanter Indikator in einer Therapie genutzt werden kann.

Sensor-Charakterisierung

Messeinrichtung, basierend auf einem 3-Achsen CNC-Tisch. Als Referenzgeber dient eine Industriekraftmessdose, die über eine Spiralfeder einen Stempel mit definierter Fläche auf die eingespannte Taktilstift-Hülle drückt.



Weitere Einsatzmöglichkeiten

- Medikationsregelung.
- Behandlung neurologischer Patienten.

Ausblick

- Verringern der Wandstärke und damit verkleinern des Außendurchmessers der Stift-Hülle.
- Entwicklung einer Drahtlosversion.

Danksagung

- Diese Arbeit ist unterstützt vom DFG Center of Excellence EXC 277: Cognitive Interaction Technology (CITEC).
- Die silberbeschichteten Stoffe wurden von Statex Production & Distribution plc. (Bremen) bereitgestellt.