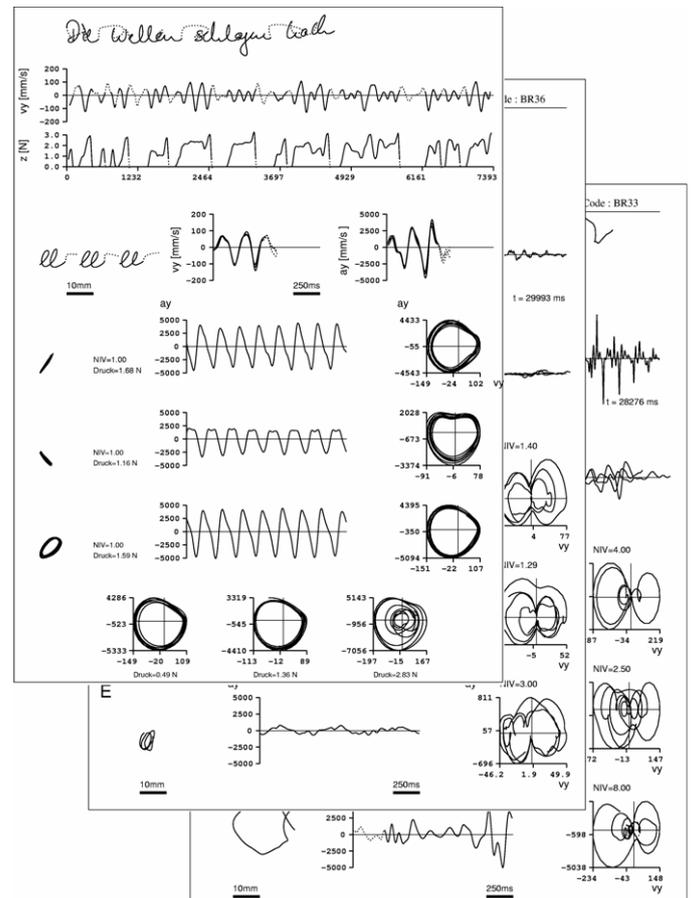
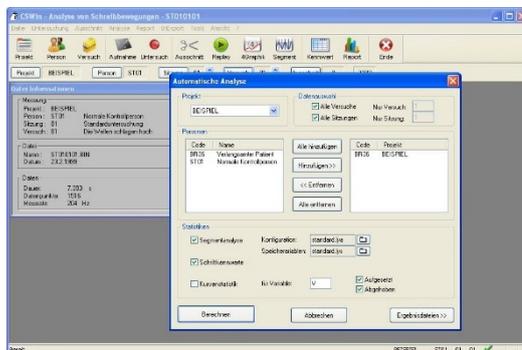


CSWin

Version 2020

MedicalComputing
Science&Motion GmbH
Fritz-Lange-Str. 2
D-81547 München
Tel: +49 (0)89-6514435
Fax: +49 (0)89-90540384
Email: Info@MedicalComputing.de
www.medicalcomputing.de



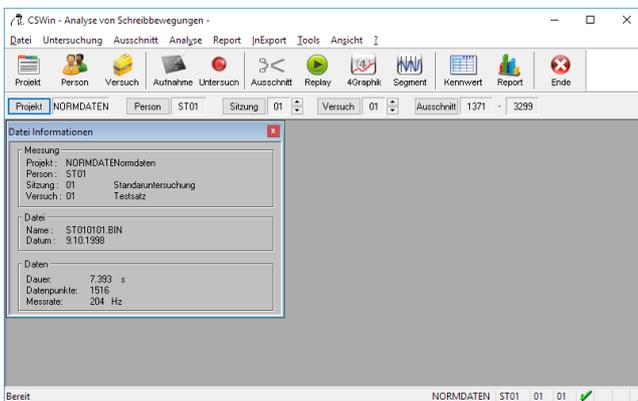
Computerunterstützte Analyse
der Bewegungsabläufe beim Schreiben

Allgemeine Programmbeschreibung

Das Programm **CSWin** registriert Schreibbewegungen mit Hilfe eines graphischen Tabletts, das an einen PC angeschlossen wird. Die kinematische Analyse der gespeicherten Schriftspur ermöglicht eine genaue Beurteilung des Automationsgrads der Bewegungen beim Schreiben und bei einfachen, dem Schreiben zugrunde liegenden Bewegungen. Diese Informationen können zu diagnostischen Zwecken, zur Abgrenzung verschiedener Schreibstörungen voneinander, und auch als Feedback beim Training von Patienten verwandt werden.

Bei der Datenregistrierung werden die x/y-Ortskoordinaten der Schriftspur auf dem Computer gespeichert. Anschließend können die Daten mit interaktiven graphischen und statistischen Routinen ausgewertet werden. Dabei können jeweils x-, y- und absolute Geschwindigkeiten und Beschleunigungen berechnet und analysiert werden. Durch geeignete Filterung der Daten werden systembedingte Fehler vor allem bei Berechnung der Ableitungen wirksam unterdrückt.

CSWin ist einfach zu bedienen. Die Menüs sind funktional gegliedert und die wichtigsten Programmfunktionen lassen sich direkt über die Toolbars bedienen.



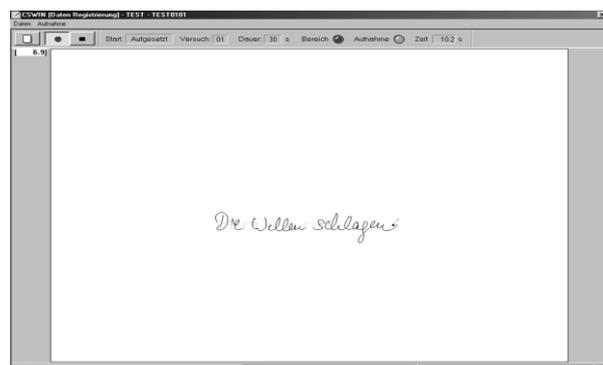
CSWin Hauptbildschirm

Durch die Einbindung von Macro-Routinen für die Datenaufnahme und den graphischen Ergebnisreport ist CSWin im klinischen Alltag auch bei Bedienung von unterschiedlichen Personen gut einsetzbar. Durch die flexiblen und auswertungsorientierten Analyseroutinen, die frei programmierbaren Macro-Routinen und die Schnittstellen zu anderen Programmsystemen (Daten und Parameterexport) ist CSWin auch für den experimentellen Einsatz besonders geeignet.

Datenregistrierung

Die Datenregistrierung ist einfach und auch für Patienten leicht durchführbar. Es wird unter alltagsnahen Bedingungen mit einem kugelschreiberähnlichen und kabellosen Stift auf einem Blatt Papier geschrieben, das auf dem graphischen Tablett aufliegt. Während des Schreibens wird der Ort der Schreibspitze mit einer räumlichen Auflösung von ca. 0.05 mm und einer zeitlichen Auflösung von ca. 200 Hz registriert. Die tatsächliche Genauigkeit liegt bei ca. 0.1 mm. Die Aufnahme wird nach einer Maximalzeit oder auf Tastendruck beendet. Jede Schriftspur wird in einer eigenen Datei abgespeichert.

Das induktive Messverfahren erlaubt auch dann eine Registrierung der Schreibbewegung, wenn der Stift (bis zu 1 cm) abgehoben wird. Die digitalisierte Schriftspur wird während der Aufnahme in einstellbarer Größe am Bildschirm angezeigt.



CSWin Aufnahmebildschirm

Der druckempfindliche Stift erlaubt zusätzlich die Registrierung des Schreibdrucks mit einer Auflösung von 1024 Stufen. Durch gleichzeitige Berechnung des Stiftwinkels kann daraus der tatsächliche physikalische Schreibdruck berechnet werden. CS kann bis zu 64000 Datenpunkte gleichzeitig verarbeiten, was abhängig von der Aufnahmefrequenz eine maximale Registrierdauer von ca. 5 Minuten ergibt. Für noch längere Aufnahmesequenzen kann eine kontinuierliche Aufnahme eingestellt werden, bei der die Daten nacheinander in mehrere Dateien geschrieben werden.

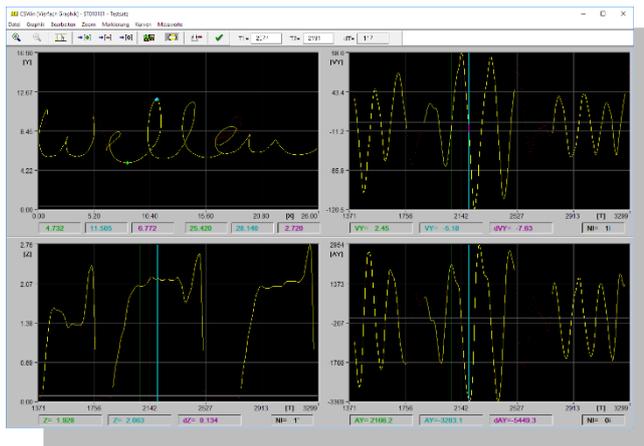
Mit einer speziellen Macro-Befehlssprache lassen sich *Standardaufnahmen* für CSWin programmieren. Dabei werden Versuchsnummer, Dauer, und alle weiteren Einstellungen für mehrere solcher Registrierungen in beliebiger Reihenfolge definiert.

Filterung der Daten

Die systembedingten räumlichen Fehler in den registrierten Ortskoordinaten (± 0.1 mm) werden vor allem bei Berechnung der Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverläufe verstärkt und müssen deshalb gefiltert werden. Mit einem speziell für die kinematische Analyse entwickelten und optimierten Filterverfahren (nonparametrische Kernschätzung 4. Ordnung), werden in CSWin diese Fehler wirkungsvoll auf ein vernachlässigbares Maß reduziert (vgl. Marquardt & Mai, 1994).

Graphische Analysen

Aus der Schriftspur wird in einem ersten Schritt ein zu analysierender Teilausschnitt gewählt. Die anschließend berechneten und gefilterten Zeitkurven und Phasendiagramme lassen sich in Einzelgraphik und vierfach unterteilter Graphik auf dem Bildschirm darstellen und im Detail analysieren.

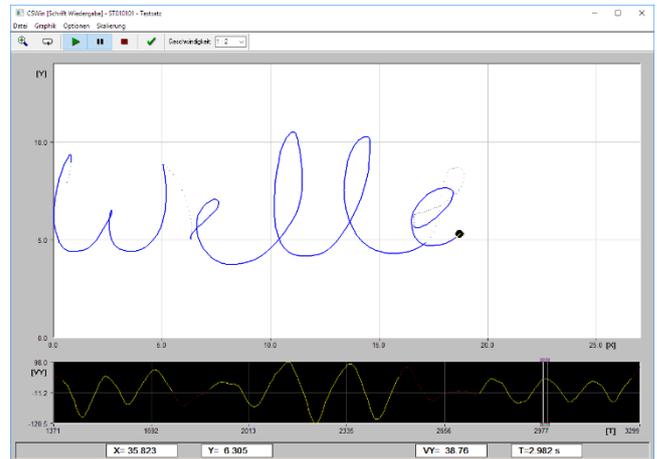


4fache Graphik

Bei gleichzeitiger Anzeige von Schriftspur, Schreibdruck und zugehöriger Geschwindigkeit und Beschleunigung in der unterteilten Graphik können die Bewegungsabläufe detailliert verfolgt werden. Mit dem Maus-Cursor können Markierungen gesetzt werden und Daten zoomt werden. Für alle Kurven werden die Mess- und Differenzwerte angezeigt und können z.B. im dBASE-Format abgespeichert werden. Hilfsfunktionen wie Sprung auf den nächsten Peak oder Nulldurchgang erleichtern die Analyse.

Replay Modus

In einem Wiederholungsmodus kann die Schrift in Echtzeit (oder schneller oder langsamer) wieder abgespielt werden. Hier lassen sich systematische Probleme wie fehlender Schreibfluss oder überflüssige Pausen gut beobachten.



Replay Modus

Statistische Analysen

Eine statistische Auswertung berechnet für einen Datensatz *Schriftkennwerte* wie: Länge der Schriftspur, mittlere Schreibgeschwindigkeit, mittlerer Schreibdruck, Bewegungsinversionen oder Pausen. In einer weiteren statistischen Auswertungsroutine lassen sich statistische *Kennwerte* berechnen wie: Mittelwert, SD, SDMS, Minimum, Maximum, Modus, Median, Quartile.

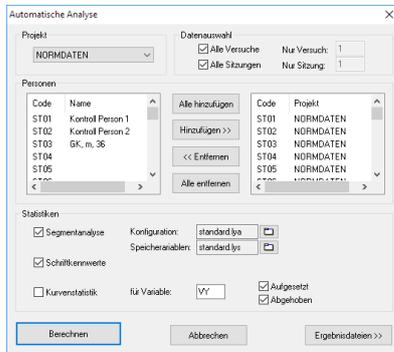
Schriftkennwerte			
Datei			
Person:	ST01-01	Anfang:	1371 ms
Versuch:	01	Ende:	3299 ms
Kennwerte			
Stift aufgesetzt	3 x	Schreibfrequenz	5.73 Hz
Prozent auf Papier	77.1 %	Automationsgrad NIV	1.00
Mittlerer Schreibdruck	1.715 N	Prozent automatisiert	100.0 %
Schriftspur			
Zeit auf Papier	1487 ms	Zeit in Luft	441 ms
Weg auf Papier	77.9 mm	Weg in Luft	15.8 mm
Geschwindigkeit Papier	52.7 mm/s	Geschwindigkeit Luft	35.0 mm/s
Pausen			
Pausen auf Papier	0 x	Pausen in Luft	0 x
Pausenzeit Papier	0 ms	Pausenzeit Luft	0 ms
Drucken		Speichern	
Schliessen			

Schriftkennwerte

Ein weiterer Schwerpunkt der Analyse ist die Beurteilung des *Automationsgrads* einer Bewegung. Sensitive Indikatoren für die Automation sind die Glattheit und die Wiederholgenauigkeit des Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverlaufs. Über interaktive statistische Auswertungsroutinen lassen sich für eine in Auf- und Abstriche segmentierte Schriftspur Kennwerte wie mittlere Segmentlänge, Geschwindigkeits- und Beschleunigungspeaks, Zeitstruktur der Extremwerte, Anzahl der Bewegungsinversionen oder resultierende Segmentfrequenz berechnen.

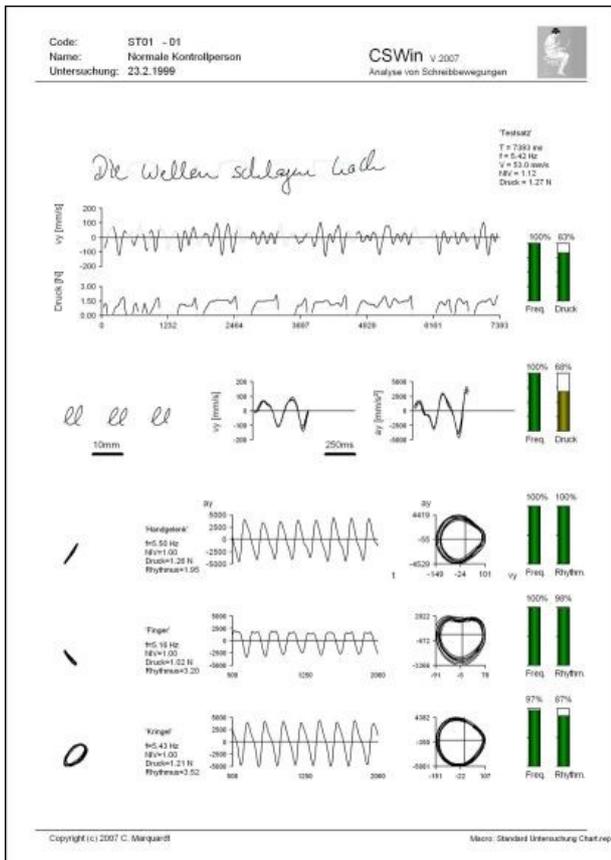
Automatische Analyse

Bei der automatischen Analyse werden beliebige Daten in einem Auswahlfenster zusammengestellt und zugehörige Segmentanalysen durchgeführt oder Schriftkennwerte berechnet. Dies ist vor allem bei Massendaten sinnvoll, auf Knopfdruck stehen in kürzester Zeit alle Ergebnisse in dBASE Datenbanken zur Verfügung.



Graphischer Ergebnisreport

Mit Hilfe einer integrierten Macro-Befehlssprache können beliebige komplexe graphische Ergebnisreports programmiert werden. Mit speziellen Befehlen lassen sich dabei sämtliche relevanten Parameter wie Variablen, Filter, Position, Achsen, Skalierung, Schrift etc. definieren.



CSWin Graphikreport

Für die graphische Gestaltung können Texteingaben und Linien frei variiert werden, oder numerische Messwerte in den Report eingefügt werden. Während des Ablaufs des Macros kann für komplexere Datenoperationen in das Programm-Menü zurück gesprungen werden. Die so programmierten *Standardreports* lassen sich für beliebige Daten verwenden, da sämtliche benötigten Parameter während des Ablaufs abgefragt werden. So können für Standardbefundbögen, aber auch für individuelle Fragestellungen (wie Publikationen) schnelle und elegante graphische Lösungen gefunden werden.

Import/Export der Daten

CSWin Schriftdaten können im ASCII- und dBASE-Format exportiert bzw. importiert werden. Gefilterte Kurven und Ableitungen können im ASCII-Format exportiert werden, um sie in anderen Auswertungsprogrammen zu analysieren (z.B. Spektralanalysen). Statistische Parameter aus der Segmentanalyse wie mittlere Peaks und Wechsel, statistische Kennwerte einer Zeitkurve oder Messwerte aus verschiedenen Kurven werden im dBASE-Format abgespeichert und lassen sich problemlos in statistischen Auswertungsprogrammen wie SPSS weiterverarbeiten.

Systemkonfiguration

- PC Pentium 1000, 2 GB Speicher (nicht MAC)
- Win W7/W8/W10/W11
- Graphiktablett WACOM Intuos 3,4,5,PRO

Preise

CSWin PRO Version 20201980.-EUR + Mwst.
 CSWin Lite 2020890.-EUR + Mwst.
 Tablett Wacom Intuos A4 ca. 450.- EUR + Mwst.
 Wacom Intuos Inking Pen ca. 100.- EUR + Mwst.

Literatur

- Marquardt C, Mai N (1994) A computational procedure for movement analysis in handwriting. *J of Neuroscience Methods* 52: 39-45.
- Mai N, Marquardt C (1995). Analyse und Therapie motorischer Schreibstörungen. In L. Jäncke & H. Heuer (Eds.), *Psychologische Beiträge*. Düsseldorf: PABST.
- Marquardt C, Mai N (1998). Diagnostik motorischer Schreibstörungen. *Zeitschrift für Handtherapie*, 1/98, 23-27.
- Marquardt C, Steidle B & Baur B (2003). *Der Schreibkrampf - Ätiologie, Untersuchung und Therapie*. In: Jahn T & Förstl H (Hrsg.) *Bewegungsstörungen bei psychischen Erkrankungen*. Heidelberg, Springer.