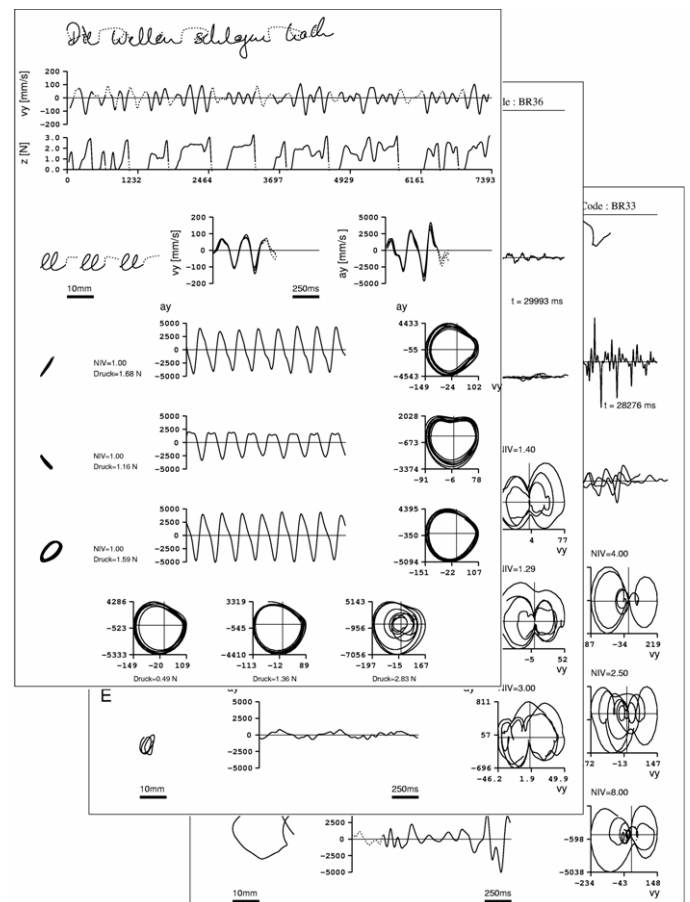
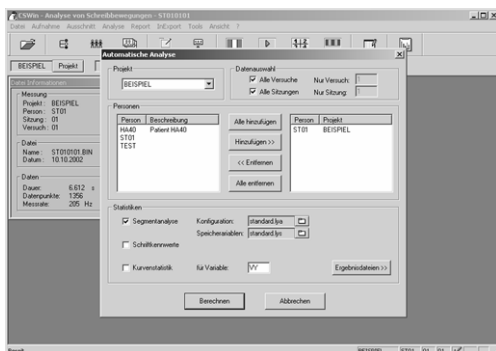


CSWin

Version 2007

Verlag MedCom
J. Schuster
Fritz-Lange-Str. 2
D-81547 München
Tel/FAX: (+49) 089-6514435
Email: Info@MedicalComputing.de



Computerunterstützte Analyse
der Bewegungsabläufe beim Schreiben

Allgemeine Programmbeschreibung

Das Programm **CSWin** registriert Schreibbewegungen mit Hilfe eines graphischen Tablett, 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 zugrundeliegenden 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 der Festplatte 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 (einstellbare) Filterung der Daten werden systembedingte Fehler vor allem bei Berechnung der Ableitungen wirksam unterdrückt.

CSWin ist auch von computerunkundigen Personen einfach zu bedienen. Die Menüs sind funktional gegliedert und lassen sich mit Maus bedienen. Die wichtigsten Programmfunktionen lassen sich auch über Toolbars und Funktionstasten aufrufen.



CSWin Hauptbildschirm

Durch die Einbindung von Macro-Routinen für die Datenaufnahme und für den standardisierten 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 (Datenexport, Messwert- und Parameterabspeicherung) ist CS 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 je nach Tablett 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 256-1024 Stufen. Durch gleichzeitige Berechnung des Stiftwinkels kann daraus der tatsächliche physikalische Schreibdruck berechnet werden. CS kann je nach verfügbarem Arbeitsspeicher 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.

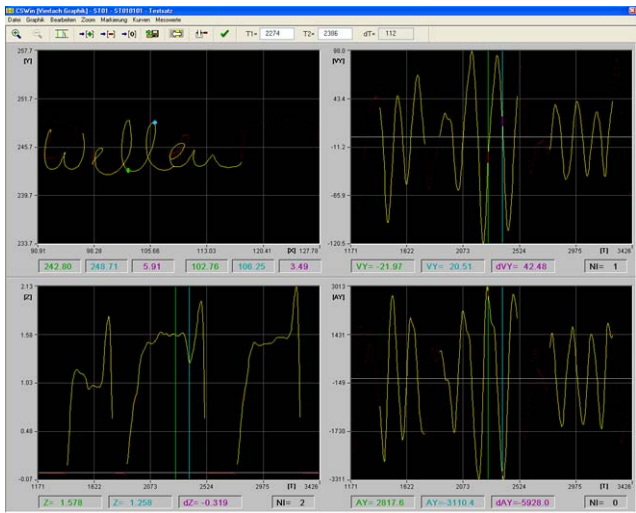
Mit einer speziellen Macro-Befehlssprache lassen sich *Standardaufnahmen* für CSWin programmieren. Dabei werden Versuchsnummer, Dauer, und alle weiteren Einstellungen für mehrere solcher Registrierungen in beliebiger Reihenfolge definiert.

Filterung der Daten

Die systembedingten räumlichen Fehler in den registrierten Ortskoordinaten (± 0.1 mm) werden bei 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 (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.

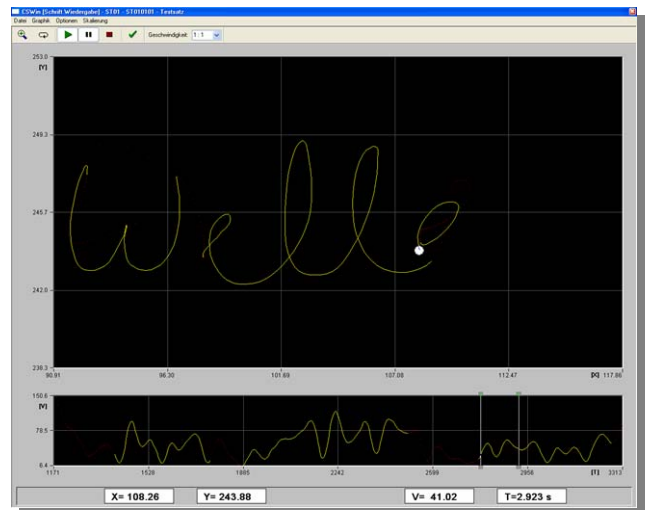


4fache Graphik

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 gezoomt werden. Für alle Kurven werden die Mess- und Differenzwerte angezeigt und können im dBASE-Format abgespeichert werden. Hilfsfunktionen wie Sprung auf den nächsten Peak oder Nulldurchgang erleichtern die Analyse.

Replay Modus

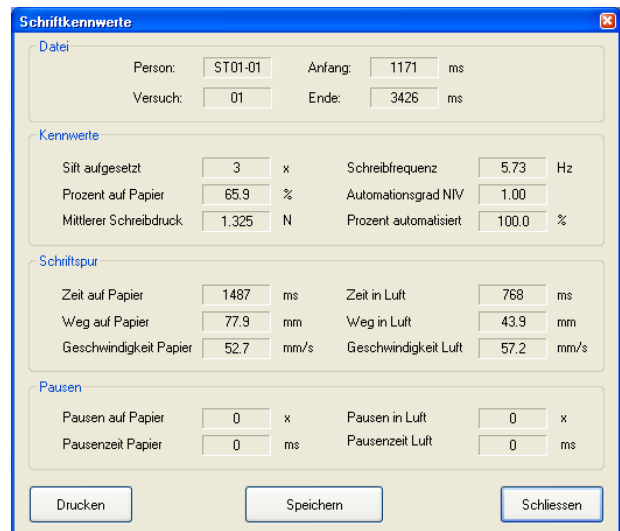
In einem Wiederholungsmodus kann die Schrift in Echtzeit (oder schneller oder langsamer) wieder abgespielt werden. Hier lassen sich systematische Probleme wie fehlender Schreibfluss oder überflüssige Pausen gut beobachten.



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

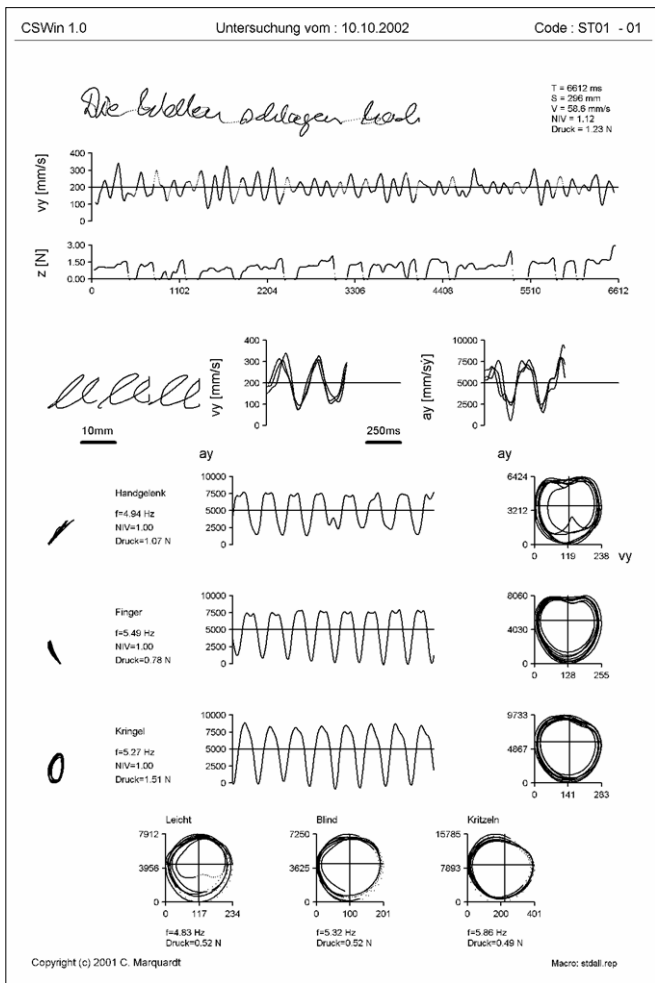
Ein weiterer Schwerpunkt der Analyse ist die Beurteilung des *Automationsgrads* einer Bewegung. Sensitive Indikatoren für die Automation sind die Glattheit und die Wiederholgenauigkeit des Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverlaufs. Über interaktive statistische Auswertungsroutinen lassen sich für 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 Segmentanalysen und Berechnung der Schriftkennwerte automatisch durchgeführt und die Ergebnisse wahlweise abgespeichert. Dies ist vor allem bei Massendaten sinnvoll, wenn das Klicken durch die Fenster zu aufwendig wird. Für die automatischen Analysen können beliebige Daten in einem Auswahlfenster übersichtlich zusammengestellt werden. Auf Knopfdruck stehen in kürzester Zeit die Ergebnisse in dBASE Datenbanken zur Verfügung.

Graphischer Ergebnisreport

Mit Hilfe einer integrierten Macro-Befehlssprache können beliebige komplexe graphische Ergebnisreports programmiert werden. Mit einer Vielzahl von leicht verständlichen Befehlen lassen sich dabei sämtliche relevanten Parameter wie Variablen, Filter, Position, Achsen, Skalierung, Schrift etc. definieren. Für die graphische Gestaltung des Ausdrucks können weiterhin Texteingaben und Linien frei variiert werden. Zusätzlich können numerische Messwerte in den Report eingefügt werden.



CSWin Graphikreport

Während des Ablaufs der Macro-Datei kann für komplexere Datenoperationen temporär in das Programm-Menü zurückgesprungen werden. Die so programmierten *Standardreports* lassen sich für beliebige Daten verwenden, da sämtliche benötigten Parameter während des Ablaufs abgefragt werden können. So können sowohl für Standardbefundbögen, als 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 200, 64 MB Speicher (nicht MAC)
- Win 95/98/ME NT/2000/XP
- Graphiktablett WACOM IV (UD1212), WACOM V (Intuos 1,2)
- Windows Drucker

Preise

CSWin Version 2007 2200.-EUR + Mwst.
Tablett Wacom Intuos3 A4 430.- EUR + Mwst.
Inking Pen Intuos3 85.- 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.