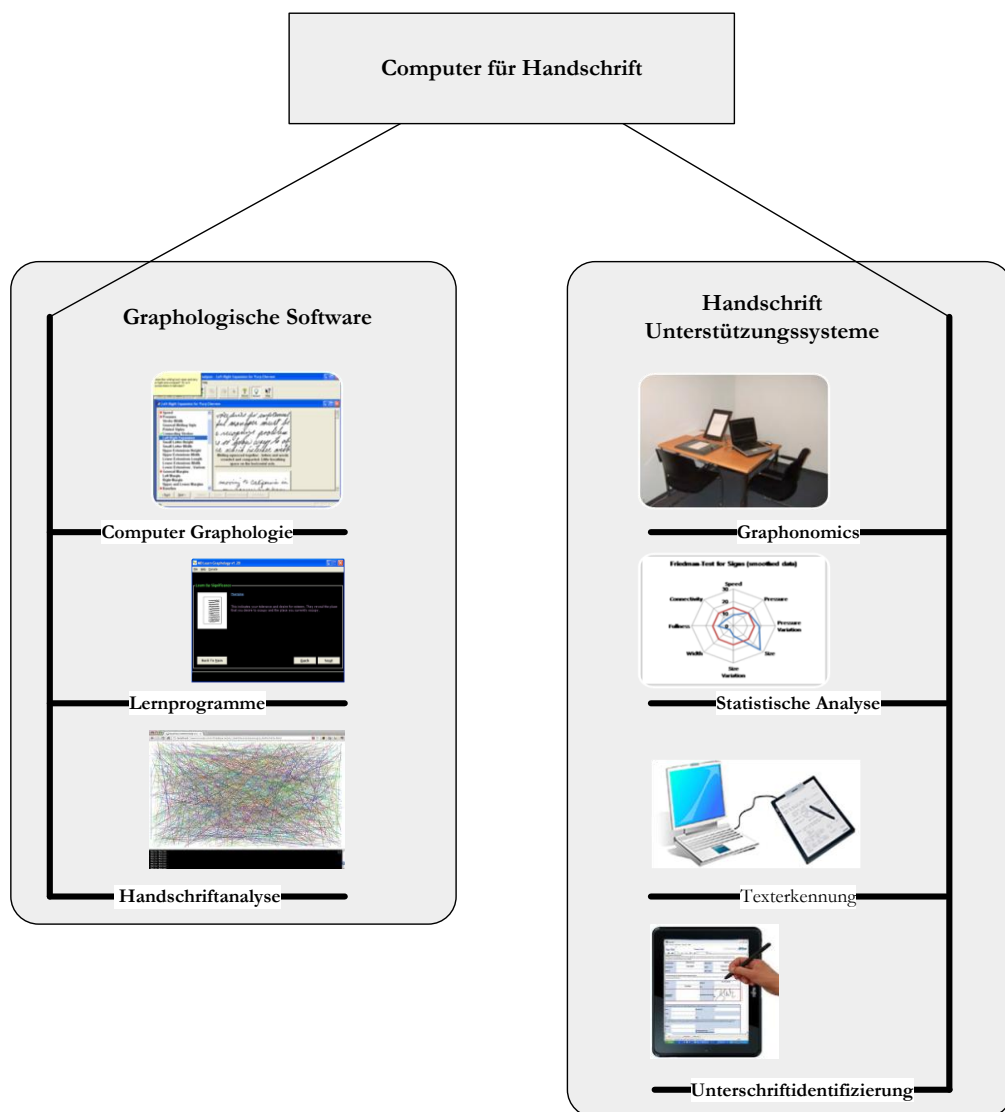


# COMPUTERSYSTEME FÜR GRAPHOLOGIE

YURY CHERNOV

Beim oberflächlichen Hinschauen ist der Computer nur ein direkter Konkurrent des Handschreibens und der Graphologie. Es ist zwar richtig, dass die neue Technologie den traditionellen Kugelschreiber stark verdrängt hat; aber ganz nach dem berühmten Gesetz der dialektischen Entwicklung, das Georg Wilhelm Friedrich Hegel einmal formulierte, nämlich „Die Einheit und der Kampf der Gegenteile“, eröffnet der Computer viele neue Möglichkeiten für die Handschriftforschung und das Handschrift-Dasein. In diesem Artikel gebe ich eine kurze Übersicht über die relevanten Computermethoden zur Handschrift.



Ich habe versucht, die bekannte graphologische Methode und entsprechende Computerprogramme zu systematisieren. Die erste Kategorie besteht aus Programmen, die unmittelbar die Graphologie unterstützen. In der zweiten Gruppe finden sich Computer-Systeme, die bestimmte zusätzliche Aspekte des Schreibens abdecken.

## Computer-Graphologie

Es existieren viele Computerprogramme, die die Graphologie modellieren; sie alle sind auf demselben Prinzip aufgebaut: Als Input gibt der Benutzer (der Graphologe) den Vektor der Handschriftenmerkmale des analysierten Textes ein. Als Output bekommt er eine Liste von vermutlichen Persönlichkeitseigenschaften des Probanden. Um die Merkmale mit den Eigenschaften zu verbinden, beinhaltet das Programm eine Matrix für diese Beziehungen. Dies kann wirklich eine Matrix oder auch nur eine Liste der logischen Regeln sein. Die Programme unterscheiden sich voneinander durch diese Form und durch die verwendeten Handschriftenmerkmale und Persönlichkeitseigenschaften.

Ein graphologisches Programm soll man nicht als Ersatz für die Berufsgraphologen betrachten. Es ist nur ein Arbeitszeug, ein zusätzliches Mittel, um die Qualität der Analyse zu steigern: Es ermöglicht den Übergang zu einer moderneren, formellen und graphischen Form des Gutachtens; es fördert die wissenschaftliche Forschung; es macht es möglich, systematisch statistische Auswertungen durchzuführen. Die graphologischen Computerprogramme sind meiner Meinung nach die einzigen verlässlichen Mittel zur Erforschung der Validität. Anhand von Computerprogrammen kann man die Graphologie mit weiteren psychologischen Tests integrieren.

Die Graphologen verwenden die Computerprogramme kaum: Dies liegt sowohl an der mangelnden Reife der Software als auch an den Graphologen selber. Sie sind wahrscheinlich innerlich noch nicht bereit, die neuen Methoden zu akzeptieren. Das ist sehr schade - die Computerprogramme sind auf keinen Fall die Konkurrenten der Graphologen.

<b>Einsatz</b>	<b>+ Vorteile</b>	<b>- Nachteile</b>
Forschungen	Objektivität	Alles, was ein Graphologe schnell intuitiv sagen kann, muss formalisiert und systematisiert werden
Unterricht	Reliabilität	Umfangreiche Vorarbeit
Praktische Graphologie (sehr bedingt)	Eine Datenbank von Schriften und Analysen	Berufsgraphologen sind sehr wenig in der Entwicklung involviert
	Moderne und effektive Form des Resultates	

*Tabelle 1. Charakteristiken der graphologischen Computerprogramme*

Einige Beispiele für graphologische Computerprogramme:

1. GRAPHOPRO® (Schweiz). Das Programm wurde durch Bruno Keel und Martin Leisbach entwickelt. Es basiert auf MS Access. Sie haben das Programm an einem SGG Workshop vorgestellt und es wurde durch eine SGG-Arbeitsgruppe weiter unterstützt in der Ausarbeitung. Die Autoren haben das Programm auch beim Graphologie-Unterricht an der ZHAW verwendet. Sprache: Deutsch.
2. HSDetect (Schweiz). Das Programm habe ich selber entwickelt und am EGS-Kongress 2012 in Lindau präsentiert. Es beinhaltet die integrierten Informationen aus mehreren Quellen und graphologischen Schulen und verwendet die Informationen in drei Sprachen: Deutsch, Englisch

und Russisch. HSDetect ist ebenso basiert auf MS Access. Es existiert dazu auch eine einfachere Version in Excel.

3. „Handwriting Analyser“ (USA). Das Programm wurde durch Sheila Lowes Firma entwickelt. Die Software ist sehr benutzerfreundlich. Das Programm unterstützt nicht nur die graphologische Prozedur, sondern nimmt Bezug auf die typischen Profile für verschiedene Berufe. Sprache: Englisch.

4. „Handwriting Analyst“ (USA). Die Autoren des Programms sind Garth Michaels, Dr. Marilyn Maze und Dorothy Hodos. Es ist einfach, überschaubar und günstig. Sprache: Englisch.

5. GRAF-2000 (Italien). Der Urheber des Programms ist Raffaello Bolognesi. Das Programm realisiert das Moretti System. Es läuft nur in italienischer Sprache.

6. GRAFOLSOFT (Spanien). Ich habe nur ganz wenige Informationen über dieses Programm. Es existiert nur in spanischer Sprache.

## Lernprogramme

Im Prinzip kann man jedes Computerprogramm für den Unterricht verwenden. Mindestens sind sie alle für die Übungen tauglich; ich habe in diesem Kontext schon GraphoPro® erwähnt. Ein Lernprogramm kann auch speziell nur für das Lernen entwickelt werden (siehe Beispiel unten).

Man kann auch eine standardisierte Grundstruktur (framework) mit dem graphologischen Inhalt verwenden. Solche Beispiele habe ich auch gesehen.

Ein Lernprogramm besteht aus zwei Teilen: den Handschriftmerkmalen und den Persönlichkeitseigenschaften. Im Unterschied zum rein graphologischen Programm gehören zu den Handschriftmerkmalen auch Erklärungen, Beispiele sowie Anweisungen zur richtigen Eischätzung.

Einsatz	+ Vorteile	- Nachteile
Autodidaktische Lernen	Die Informationen sind einfach und anschaulich dargestellt	Die Programme sind nur für Anfänger gut.
Hilfsmittel bei Unterricht	Viele Übungsmöglichkeiten	Die komplizierte Handschriftmerkmale und Persönlichkeitseigenschaften sind ausgeschlossen
		Es gibt keine Beispiele von einer vollständige graphologische Analyse
		Die Programme sind geschlossen – man kann keine zusätzliche Daten integrieren.

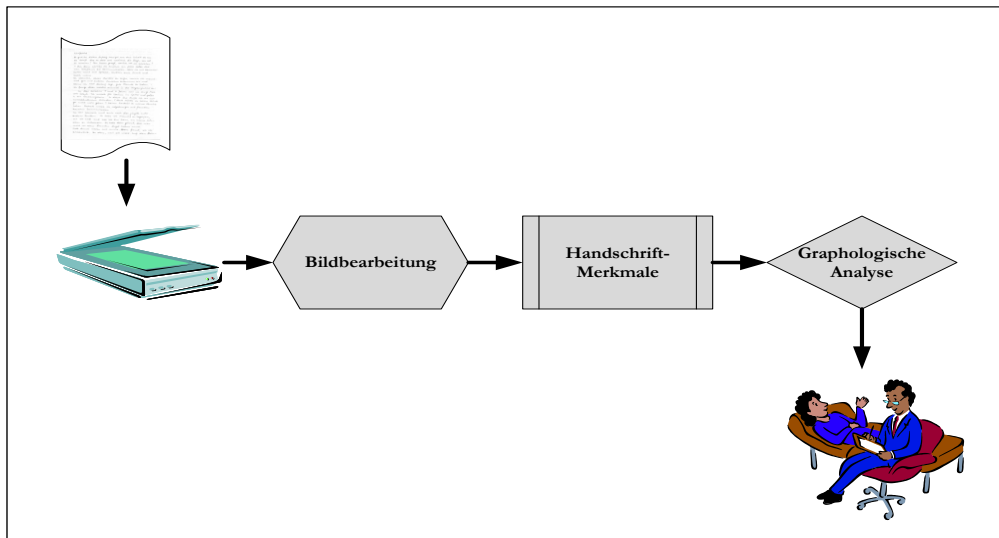
*Tabelle 2. Charakteristiken der Lernprogramme*

Als Beispiel ist zu erwähnen „MB Learn Graphology“. Das Programm ist in Internet verfügbar. (Ich habe leider keine Daten über die Entwickler.)

Eine nützliche Entwicklung für ein Lernprogramm wäre ein offenes System. Man könnte es immer wieder mit neuen Daten und Beispielen ergänzen. Es bleibt dann nicht nur ein Lernprogramm, sondern wird allmählich zu einem Bezugsprogramm für Berufsleute.

## Handschriftbilderanalyse

Diese Systeme vereinigen eine Bildbearbeitungskomponente mit einem graphologischen Modul. Sie analysieren die gescannten Texte, bereiten sie vor und bearbeiten sie, leiten die Handschriftmerkmale her und schätzen die psychologischen Eigenschaften des Autors ein – nach dem Algorithmus, der im Bild gezeigt wird.



Für eine möglichst gute Einschätzung muss die Qualität des Bildes hoch sein. Das Programm muss genau den Text vom Hintergrund unterscheiden können, und die Aufgabe ist nicht trivial. Dann erfasst das Programm die Zeilen und einzelnen Wörter; erst dann kommt die Analyse der Handschriftmerkmale.

Einsatz	+ Vorteile	- Nachteile
Die Programme wurden in Rahmen der Forschung zu Bildbearbeitungsmodelle und Methode entwickelt. D.h. sie gehören eher zu Informatik und haben noch keine praktische Anwendung	Der Handschriftanalyseprozess ist sehr schnell und beindruckend.	Die Menge der involvierten Handschriftmerkmale ist stark begrenzt. Viele wichtige Merkmale sind nicht inbegriffen.
		Die Zuverlässigkeit des Resultates ist tief.
		Der graphologische Teil der Programme ist ziemlich einfach und primitiv.

Tabelle 3. Charakteristiken der Programme zur Handschriftbilderanalyse

Vor allem sind viele indische Wissenschaftler mit solchen Entwicklungen beschäftigt. Dazu zwei Beispiele:

1. AHWAS (Automated Handwriting Analysis System). Das Programm wurde am Maschinenbau Departement des Nationalen Instituts für Technologie in Mangalore (Indien) entwickelt. Die Bildbearbeitung verläuft mit einem standardisierten Modul des MATLAB. Das Programm arbeitet mit den folgenden Handschriftmerkmalen: Grösse, Zeilenführung, Druck, Lage, Verbundenheit, Abstände zwischen Worten und Zeilen, Ränder und Eile.
2. CAG (Computer Aided Graphology). Das Programm wurde an der New-York Universität in Buffalo entwickelt. Die graphologische Analyse befolgt etwa 50 Regeln. Die involvierten Handschriftmerkmale sind: Zeilenführung, Ränder, Ober- und Unterlänge, Zeilenabstände.

## Graphonomics

Unter Graphonomics versteht man einen interdisziplinären Bereich, der den Schreibprozess erforscht. Der Begriff existiert seit etwa 1982 und wurde gleichzeitig mit der INTERNATIONAL GRAPHONOMICS SOCIETY ([www.graphonomics.org](http://www.graphonomics.org)) ins Leben gerufen. Praktisch gesehen geht es primär um die Forschung anhand von Schreibtablets. Ein Schreibrett besteht aus eine Schreibfläche mit vielen Sensoren und einem Stift zum Schreiben. Es existieren auch Schreibretter, auf denen man kann mit einem normalen Füller schreiben kann: Natürlich nicht unmittelbar auf dem Schreibrett, sondern auf einem Blatt Papier, das man auf die Schreibfläche legt. Die Sensoren erlauben es, die Bewegungen des Schreibgerätes zu registrieren, und zwar auch in der Luft bis zu einer bestimmten Distanz vom Schreibrett. Dadurch kann man die sonst unsichtbaren Linien in der Schreibbewegung aufnehmen.

Ein Schreibrett ist an einem PC angeschlossen. Das spezielle PC-Programm nimmt die Mikro-Bewegungen des Schreibgerätes, die Pausen und die Abheben des Schreibgerätes von der Schreibfläche auf. Dann analysiert es diese Daten und berechnet die aggregierten Variablen. Die typischen unter ihnen sind:

- Der Weg auf dem Papier und in der Luft
- Die Geschwindigkeit des Schreibens auf dem Papier und in der Luft
- Der Druck
- Die Anzahl der Papierberührungen

Aus diesen grundlegenden Variablen evaluiert das Programm die abgeleiteten Indikatoren, wie z.B. das Verhältnis des Weges auf dem Papier zum Weg in der Luft. Auch statistische Variablen können berechnet werden: z.B. die durchschnittliche Strichlänge, der durchschnittliche Druck, die durchschnittliche Geschwindigkeit, maximale und minimale Werte usw. Typischerweise beinhaltet das Programm auch einen Replay Modus – die Wiedergabe des Schreibprozesses, sowohl im realen Tempo als auch schneller oder langsamer. Das erinnert uns an die Versuche von Robert Saudek, der Kinofilm aufnahmen des Schreibens machte, um die Geschwindigkeit zu erforschen. Er hat damit bewiesen, dass die winklige Übergänge und Richtungswechsel viel langsamer geschehen als runde Bewegungen.

Einsatz	+ Vorteile	- Nachteile
Forschungen	Die Messungen sind sehr präzise	Das Schreibprozess ist nicht ganz natürlich – man muss sich zum Schreiben auf dem Brett gewöhnen
Medizinische Diagnostik	Man kann die unsichtbare	Die geschriebene Texte sind

	Bewegungen in der Luft analysieren	ziemlich kurz, weil das Schreiben in einem speziellen Ort mit Schreibbrett und Computer statt finden muss
Lügendetektor		Man kann nur wenige Variablen messen und auswerten

*Tabelle 4. Charakteristiken der Graphonomics-Systeme*

Beispiele:

1. CSWin – eines der ersten Systeme für das Schreibbrett - wurde in München entwickelt; Boris Peterka hat CSWin in seiner Bachelorarbeit verwendet, deren Ergebnisse wir in einer Forschungsarbeit erweitert haben (Marie Anne Nauer, Yury Chernov, Boris Peterka „The Congruence between Handwriting Variables Measured on a Graphical Tablet, Graphological Evaluations and Psychometric Tests. A Statistically Based Comparative Study“; vgl. Zusammenfassung im Bulletin Nr. 89)
2. COMPET (Computerized Penmanship Evaluation Tool) wurde an der Universität Haifa in Israel entwickelt.
3. E-Graphing ist ein Programm aus Argentinien, das an der Universität Buenos-Aires entstanden ist.

Die Nutzung der Graphonomics-Systeme für die Graphologie ist ziemlich begrenzt. Der Hauptbereich ist nach wie vor die medizinische Diagnostik.

## **Statistische Analyse**

Die statistischen Programme erlauben es, die Gesetzmässigkeiten, die in mehreren Handschriften vorkommen, zu entdecken. Sie beinhalten die Berechnung der standardisierten statistischen Werte, wie des Mittelwert, der Standardabweichung, der Mediane usw., und auch die Überprüfung von verschiedenen statistischen Hypothesen, z.B. ob die Resultate der graphologischen Analyse mit anderen Methoden übereinstimmen. Das Letzte ist für uns am wichtigsten.

Uns interessiert nicht einfach das einmalige Verwenden von statistischen Methoden (schlussendlich kann man alles auf einem Taschenrechner berechnen), sondern der wiederholbare Ansatz: Ein System mit Methoden und Datenbanken, wo man die Daten immer wieder ergänzen und wieder evaluieren kann. Wichtig ist auch die graphische Darstellung der Resultate.

Es gibt zwei prinzipielle Ansätze: Die standardisierten Softwarepakete und die Entwicklung von speziellen Programmen. Die fertigen Softwarepakete wie z.B. Matlab beinhalten schon alle bekannten Methoden; man muss sie nur noch aufrufen. Der Nachteil besteht darin, dass man die Inputdaten in bestimmten Formaten eingeben muss, was aufwendig und unbequem sein könnte. Die speziellen Programme haben diesen Nachteil nicht, aber man muss dafür alles selber entwickeln. In unserer schon erwähnten Forschungsarbeit implementierten wir eine gemischte Lösung: Wir haben ein spezielles auf MS ACCESS basiertes Programm HStat entwickelt und die Resultate ins EXCEL exportiert. Damit konnten wir die graphischen Funktionen des EXCELS benutzen.

<b>Einsatz</b>	<b>+ Vorteile</b>	<b>- Nachteile</b>
Statistisch bezogene Forschungen	Das formalisierten Prozess	Der zusätzliche Aufwand des Datenerfassens
Statistische Validierung der mehreren Handschriften	Die Möglichkeit die grosse Datenvolumen in einer Datenbank zu speichern	Die Notwendigkeit die Inputdaten streng zu validieren und zu überprüfen
	Die Möglichkeit sowohl die Inputdaten, als auch die Resultate graphisch darzustellen	

*Tabelle 5. Charakteristiken der statistischen Systeme*

Die statistischen Methoden sind für die Validierung der Graphologie notwendig. Ohne sie kann man keine Beweise der Richtigkeit der graphologischen Analyse darlegen und keine Vergleiche mit anderen psychodiagnostischen Methoden machen.

## **Texterkennung**

Heutzutage ist Text- und Schrifterkennungssoftware eine unabdingbare Komponente jedes Betriebssystems: Windows, Mac oder Android. Das zeigt unter anderem, dass man noch viel von Hand schreibt. Vor einiger Zeit las ich einen Bericht in Form einer Übersicht über die Computerprogramme zu Notizen und Aufzeichnungen: Wenn ich mich richtig erinnere, bevorzugen etwa 80% der Benutzer einen Notizblock und einen Bleistift. Allmählich werden diese Funktionen auch auf dem Computer immer bequemer. Das Schreiben mit einem Stillet auf dem Tablet-Computer wird ganz natürlich, es unterscheidet sich stark von oben genannten Schreibbrettern. Damit kann man die Notizen mit den Zeichnungen ergänzen, und das wird sehr populär unter Studenten.

So existieren zwei Arten von Handschrifterkennungsprogrammen: Die eine Gruppe liest in der Realzeit, was man mit dem Stillet schreibt und überträgt das sofort in einen Computertext; die zweite Gruppe entziffert die gescannten Dokumente mit sogenannten OCR (optical character recognition) Funktionen. Auf jeden Fall spielt die Vorarbeit eine grosse Rolle: Das Programm muss den geschriebenen Text von zusätzlichen Informationen trennen, z.B. von Elementen wie den komplizierten Hand-Bewegungen, den Schatten auf dem Papier, der Liniiierung usw.

<b>Einsatz</b>	<b>+ Vorteile</b>	<b>- Nachteile</b>
Notizen	Die handgeschriebene Texte in eine elektronische Form erlaubt es, die statistische Variablen des Textes zu evaluieren: Z.B. die Anzahl der bestimmten Buchstaben, die Wortlänge usw.	Die Programme funktionieren noch nicht ganz stabil: manchmal sehr gut, aber oft unberechenbar.
Übertragung die handgeschriebene Texte auf Computer		

*Tabelle 6. Charakteristiken der Handschrifterkennungssysteme*

## Unterschriftidentifizierung

Wie auch bei der Texterkennung existieren zwei Arten der Schriftanfertigung resp. -erkennung: Die konventionelle, d.h. mit einem Schreiber auf Papier, und die elektronische Handschrift auf einem speziellen Schreibbrett; dieses kann man z.B. bei der Post antreffen. Übrigens können sich hier die Resultate für dieselbe Person sehr stark unterscheiden. Wie schon gesagt: Ans Schreibbrett muss man sich gewöhnen und auch die billigeren Schreibbretter, mit denen ein Unternehmen normalerweise ausgerüstet ist, tragen dazu bei, dass die Qualität der Unterschrift ziemlich schlecht ist. Deswegen ähnelt das Gekritzeln auf dem Schreibbrett oft nur sehr bedingt der schönen und schwungvollen Unterschrift auf dem Papier.

Die Identifizierungsmethoden für konventionelle und elektronische Unterschriften sind unterschiedlich, aber beide basieren auf dem Vergleich mit dem Muster. Die gescannte Unterschrift vergleicht das Programm pixelweise mit dem Muster. Dazu verwendet man die sogenannten Pattern Recognition Methoden: Sie basieren auf zahlreichen mathematischen Ansätze, wie z.B. Fuzzy Logics, Neural Networks usw.

Eine elektronische Unterschrift wird vom Computerprogramm aufgrund der Kombination der Bewegungsaufnahme untersucht, ähnlich wie beim oben erwähnten Schreibbrett, und die offline Analyse geschieht wie bei einer konventionellen Unterschrift. Die typischen online Messungen sind die Geschwindigkeit, die Beschleunigungen, der Schreibdruck, die Richtung der Schreibbewegungen, die Position des Schreibgerätes, die Zeit, die Anzahl der Berührungen der Schreibfläche usw.

Das Gebiet der Unterschriftidentifizierung genießt viel Aufmerksamkeit sowohl in Industrie als auch bei akademischen Forschungen: Als Beispiel sei einer der letzten Übersichtsartikeln anhand einer Metaanalyse erwähnt, den ich gelesen habe, der sich auf etwa 400 Aufsätze bezieht.

Dieser Artikel hat lediglich zum Ziel, einen Überblick über die existierenden Computermethoden für die Handschriftanalyse zu skizzieren.