

Häufigkeit von Schriftbesonderheiten in Handschriften

von Hartmut Mutschler, Rosemarie Gosemärker, Ilona Mattissek und Dorothee Pasold

Einführung

Die bewussten oder unbewussten Abwandlungen der gelernten Schriftvorlage führen zu den individuellen Charakteristika einer Handschrift (Found und Rodgers, 1998 u.a.). Für schriftvergleichende Untersuchungen sind die Schriftbesonderheiten von großer Bedeutung, da sich das individuelle Muster einer Handschrift hier besonders zeigt. Je seltener ein Schriftmerkmal in der Schreiberpopulation auftritt, umso spezifischer ist es in einer fraglichen Handschrift und umso individueller macht es die jeweilige Handschrift im Zusammenhang mit anderen Merkmalen. Ein eigengeprägtes Merkmal ist nur dann ein spezifisches Merkmal, wenn es auch gleichzeitig ein relativ seltenes Merkmal ist (Halder-Sinn, 1994). Die Häufigkeit von Schriftbesonderheiten in einer Handschrift stellt somit ein wesentliches Kennzeichen für die Wertstärke von Befunden dar.

In der vorliegenden Arbeit wird die Auftretenshäufigkeit von Schriftbesonderheiten empirisch untersucht. Während allgemeine Schriftmerkmale solche sind, die bei allen Handschriften ermittelt werden können, sind Schriftbesonderheiten Merkmale, die fallweise bei einzelnen Handschriften auftreten. Im Folgenden werden zunächst einige Literaturarbeiten zur Klassifikation von Schriftmerkmalen und der Bedeutung von Schriftbesonderheiten für die Schriftvergleichung zitiert. Danach werden die Untersuchungen vorgestellt, bei denen Häufigkeiten von Schriftmerkmalen ermittelt wurden. Methodik, Ergebnisse und Einordnung der eigenen Arbeit zu dieser Fragestellung folgen.

Klassifikation der Schriftmerkmale

Zur Einordnung von Schriftbesonderheiten sind Klassifikationssysteme für Handschriften von Interesse, die auch aus dem Bereich der Graphologie stammen.

Aus verschiedenen Ansätzen zur Gliederung von Schriftmerkmalen in Höhen-, Breiten- und Tiefenkomponenten (Stein Lewinson und Zubin, 1973) oder Bewegung, Raum und Form (Groß, 1942) hat sich innerhalb der Graphologie das Klassifikationsschema von Müller und Enskat (1987) entwickelt. Sie unterteilten die Schriftvariablen in Einzel- und Ganzheitsmerkmale sowie in Schriftbesonderheiten, die an einzelnen Buchstaben („einzelteilig“, z. B. geknickte d-Grundstriche) oder an größeren Schriftteilen („mehrtteilig“, z. B. periodische Merkmalsschwankungen) auftreten können. Michel (1982) leitete aus den

Klassifikationsansätzen der Graphologie die neun graphischen Grundkomponenten für die Schriftvergleiche ab, die den

gesamten Variationsraum von Handschriften abdecken:

1. Strichbeschaffenheit
2. Druckgebung
3. Bewegungsfluss
4. Bewegungsführung und Formgebung
5. Bewegungsrichtung
6. Vertikale Ausdehnung
7. Horizontale Ausdehnung
8. Vertikale Flächengliederung
9. Horizontale Flächengliederung

Sie sollten sowohl universell anwendbar als auch ausreichend flexibel sein und eine vollständige und objektive Merkmalerfassung sicherstellen. Die Schriftanalyse ist dabei hierarchisch gegliedert und führt vom Allgemeinen zum Besonderen.

Für die Graphologie unterteilt Wallner et al. (2006) die Handschriftvariablen in quantitative und qualitative Grundvariablen, die den Einzelmerkmalen und Ganzheitsqualitäten entsprechen. Neben den Grundvariablen gibt es eine unbegrenzte Zahl von Eigenheiten, die sich bei der individuellen Abwandlung der Schulvorlage ergeben und nicht in jeder Schrift vorkommen. Ein wesentlicher Teil dieser sog. Wahlvariablen bilden die Schriftbesonderheiten:

Nummer	Gruppe der Schriftbesonderheiten
7100	Besonderheiten der Bindungsform
7200	Schwankungsarten von Bewegung, Form und Raum
7300	Akzentuierungen von Anfängen, Enden, Zonen, Buchstaben etc.
7400	Veränderung von Buchstaben etc.
...	...
7900	Besonderheiten der Strichbehandlung

Tabelle 1: Hauptgruppen der Schriftbesonderheiten nach Wallner et al. (2006)¹

Jede Gruppe der Schriftbesonderheiten wird bei Wallner et al. in weitere zweistufige Untergruppen unterteilt. So enthält z. B. die Gruppe 7200 13 Untergruppen mit jeweils bis zu 14 Besonderheiten. Insgesamt werden ca. 180 Schriftbesonderheiten aufgelistet, die jedoch nicht alle möglichen Varianten erfassen.

In verschiedenen Ländern wurden Klassifizierungssysteme für Handschriften eingeführt, um schreibende Straftäter computergestützt zu überführen. Als Beispiel sei das Klassifikationssystem des Zürcher Erkennungsdienstes genannt, das auf der Basis eines Katalogs mit 100 möglichen Schriftmerkmalen arbeitet. Es enthält auch

¹ Viele Besonderheiten können an verschiedenen Stellen eingeordnet werden, z. B. ein geschwungener Anfangszug bei 7300 und 7400.

Besonderheiten der Strichqualität, der Zeilenführung, der Oberzeichen etc. (Angst und Erismann, 1972; Kuckuck und Philipp, 1989).

Bedeutung von Schriftbesonderheiten für die Schriftvergleichung

Nachdem sich die grundsätzliche Unterscheidung in allgemeine und besondere Schriftmerkmale durchgesetzt hat, bleibt das Problem der Abgrenzung und der Bedeutung für die Schriftvergleichung. Wichtig ist die Frage, ob die Schriftbesonderheiten bei Schriftverstellung unterdrückt bzw. bei Schriftnachahmung vom Fälscher beachtet werden oder ob sie die Schriftdetails darstellen, die unauffällig sind und eine Schrift fälschungssicher machen. Es sind Merkmale denkbar, die eigengeprägt und sehr selten sind, und die dennoch nicht ohne weiteres als ein sicheres Indiz für eine Urheberschaft herangezogen werden dürfen, da sie eine geringe Herstellungsschwierigkeit haben (Halder-Sinn, 1994).

In diesem Zusammenhang ist die Arbeit von Hanlen et al. (1999) interessant, die eine Umfrage bei 73 Schriftsachverständigen durchführten, wie häufig sie bei ihrer Arbeit 34 verschiedene Schriftmerkmale verwenden und wie wichtig diese für sie sind. Dabei wurde nicht zwischen allgemeinen und besonderen Schriftmerkmalen unterschieden. Die Aufrechnung aller Angaben von Verwendungshäufigkeit und Unterscheidungskraft ergab ein Maß (Net-Effectiveness Score, NES) mit folgender Rangreihe:

1. Unterbrechungen
2. Buchstabenform
3. Verbindungszüge
4. Strichqualität
5. Größenverhältnis innerhalb der Buchstaben
6. Verzögerungen
7. Variationen
8. Größenverhältnis zwischen Buchstaben
9. Schriftweite zwischen Buchstaben
10. Anfangs- und Endzüge etc.

Geringe NES-Werte erreichten z. B. 29. Absolute Schriftgröße, 30. Ränder, 31. Schriftlage.

Häufigkeit einzelner Schriftmerkmale

In mehreren Arbeiten wurde die Auftretenshäufigkeit auffälliger Schriftbesonderheiten einzelner Buchstaben erfasst (Mueller, 1939; Horton, 1996; Zimmermann, 1998). Dabei wurden auch Merkmale von Ziffern oder nationale Eigenheiten berücksichtigt (Turnbull et al., 2010).

Horton (1996) und Zimmermann (1998) ermittelten an US-amerikanischen Stichproben von 50 bzw. 644 Schreibern ungewöhnliche Schriftbesonderheiten einiger weniger Buchstaben (i-Punkt als Kreis, Delta-d ohne Grundstrich, griechisches „e“ etc.), wobei Zimmermann die Daten zusätzlich nach Geschlecht und Rasse aufschlüsselte. Bei Horton (1996) trat z. B. das schnelle „r“ (ohne Schleife beim Häkchen) in weniger als 5% der Fälle auf. Viele Schriftmerkmale waren so variabel, dass sie nicht klassifiziert werden konnten.

Huber (2000) extrahierte aus einer Sammlung von über 2000 inhaltlich identischen Anschriften für fünf Buchstaben je 2–6 Klassen. Von den möglichen 256 Kategorien wurden nur 85 besetzt. Keine zwei Personen schrieben so ähnlich, dass sie nach diesem Schema hätten nicht unterschieden werden können.

Taylor et al. (1987) stellten ein Klassifikationsschema vor, bei dem von acht Buchstaben (a, d, f, g, i, k, r, t) je 5–12 Merkmale erhoben wurden (v. a. Schleifen und Deckzügigkeit an verschiedenen Stellen). Bei etwa 500 Schreibern wurde festgestellt, dass die Klassifikation eines Buchstabens eine hohe Korrelation mit derjenigen eines anderen aufwies. Z. B. schrieben 83% der Schreiber mit schleifenlosem „a“ auch das „t“ ohne Schleife. Daher kann bei einer begrenzten Zahl von Buchstaben in vorhandenen Schriftproben von der Gestaltung eines Buchstabens auf diejenige eines anderen geschlossen werden.

Im Gegensatz zu anderen Autoren legten Muehlberger et al. (1976) auch auf die Erfassung von Buchstabengruppen Wert. So untersuchten sie die Auftretenshäufigkeit von Schriftmerkmalen bei der Kombination „th“, z. B. deren Größenverhältnis und weitere fünf buchstabenbezogene Merkmale.

Eine Kombination von Schriftmerkmalen kann nach Brandt (1977) einen ganz erheblichen Auslesefaktor bei der Schriftvergleichung darstellen. Er zeigte anhand eines konkreten Falls, wie durch die Auswertung von sieben Schriftmerkmalen ein potentieller Täterkreis von über 3400 Personen ausgeschlossen werden konnte, obwohl die einzelnen Merkmale nicht den geringsten Seltenheitswert besaßen (winkelförmige Unterlängen, fehlende Anstriche etc.).

Eldridge et al. (1984) erstellten anhand von sechs Buchstaben (d, f, h, k, p, t) ein Klassifikationsschema, das insgesamt 12 Eigenschaften dreier Hauptkomponenten enthält: Grundstrich, Basis, Querstrich (falls vorhanden). Für jeden untersuchten Buchstaben wurde die Auftretenshäufigkeit der einzelnen Schriftmerkmale berechnet. Für den Buchstaben „d“ ergab sich dabei: teilweise offene Basis 86%; Deckzug 50%; fehlender Endzug 13% etc. Die Autoren stellten einen Diskriminations-Index (DI) auf, der die Differenz von intraindividuelle und interindividuelle Variabilität der Schriftmerkmale zur intraindividuellen Standardabweichung ins Verhältnis setzt.

Je größer DI ist, umso nützlicher ist das jeweilige Schriftmerkmal zur Unterscheidung zwischen den Handschriften verschiedener Schreiber. Ein hoher DI ergibt sich,

- wenn die Schrift eines Schreibers andere Schriftmerkmale aufweist als die meisten anderen,
- wenn sie wenige Schriftmerkmale bei vielen möglichen enthält,
- wenn die Schriftmerkmale der meisten Schreiber gleich häufig auftreten und
- wenn die Schriftmerkmale bei den Schreibern wenig variieren.

Umfangreiche Untersuchungen zur Häufigkeit von Schriftmerkmalen

In einigen Literaturarbeiten wurde ein umfangreicher Satz von Schriftbesonderheiten untersucht, so dass die Ergebnisse auch für den praktisch tätigen Schriftsachverständigen nutzbar sind. Die Ergebnisse wurden zwar oft mit ausgewählten Schreibern gewonnen und sind somit nicht repräsentativ für die gesamte Schreiberpopulation. Doch sie geben Anhaltspunkte, welche Merkmale häufiger und welche weniger häufig vorkommen.

So führte Livingston (1962) eine der umfangreichsten Untersuchungen zur Auftretenshäufigkeit von Schriftmerkmalen durch. Er ermittelte bei 200 US-amerikanischen Gefangenen die Häufigkeit zahlreicher Formmerkmale. Dabei wurden die Schriftbesonderheiten vieler Groß- und Kleinbuchstaben erfasst, z. B. Winkel beim „A“, mittlerer Querstrich beim „E“ oder Verbundenheit innerhalb von „n“.

Böhle (1993) stellte einen Merkmalskatalog für Kleinbuchstaben mit über 1200 besonderen Merkmalen von Klein- und Großbuchstaben vor. Die Buchstaben wurden in ihre Grundelemente und Übergänge in der Reihenfolge des Schreibablaufs aufgenommen, so dass z. B. der Kleinbuchstabe „g“ sieben Elemente enthält (Anstrich, Übergang zum Oval etc.). Aus 1000 Schreibleistungen wurden die relative Häufigkeit des Auftretens der Schriftmerkmale und die gegenseitige Abhängigkeit bestimmt. Aus der Auftretenswahrscheinlichkeit wird ein sog. „Identifizierungswert“ ermittelt. So ergibt sich z. B. beim Buchstaben „G“ ein hoher Identifizierungswert bei fehlendem Grundstrich, tiefem Schnittpunkt der Unterlängenschleife oder Berührung von Bogenzug und Schleife. Ein geringer Identifizierungswert hingegen ist bei winkelförmigem Bogenzug und magerer oder eckiger Schleife gegeben. Ein höherer Identifizierungswert ergibt sich bei ca. 26 signifikanten Merkmalen, um eine der Schlussfolgerung zur Identifizierung des Schrifturhebers bei 10 Millionen Schreibern zuzulassen.

Turnbull et al. (2010) untersuchten die Schreibweise von Polen und Engländern (insgesamt 105), wobei beide Gruppen Englisch schrieben. Die ausgewählten Merkmale waren z. B. die Formgebung und Bewegungsführung vieler Buchstaben (z. B. „b“, „d“, „g“, „p“ etc.), u.a. die Anfangszüge, die Zahl der Züge und Schleifen. Eine Schwelle von 25% wurde gewählt, über der die Häufigkeit einer Merkmalsausprägung bei einer Schreibergruppe als „allgemein“ angenommen wurde.

Simner (1997) ließ 45 Erwachsene ihre Schulschrift aus dem Gedächtnis reproduzieren, die sie früher in Kanada gelernt haben (Zaner-Bloser-System). Die Ergebnisse zeigten, dass sich die Formgebung der Buchstaben eher von der Schulvorlage unterschieden als dass sie ihnen ähnlich waren. Bei den meisten Buchstaben traten nur 3–4 Formdetails bei der Mehrzahl der Schreiber auf, während die vielen anderen seltener gefunden wurden und die individuellen Charakteristika darstellten. Damit ist eine statistische Basis zur Ermittlung der Auftretenswahrscheinlichkeit von Schriftmerkmalen in der Schreiberpopulation gegeben.

Seibt (2010) sortierte die Schriftmerkmale der Schriftvergleichen nach dem Skalenniveau der deskriptiven Statistik. Besondere Schriftmerkmale werden meist auf dem Nominalskalenniveau erhoben, die nur einen geringen Informationsgehalt haben (Gleichheit vs. Verschiedenheit). Zur Sicherung der Objektivität müssen für die besonderen Schriftmerkmale zunächst einmal Klassen gebildet werden.

Fazit der Literaturrecherche

Fasst man die beschriebene Literatur zusammen, dann ist festzustellen, dass bei der Schriftvergleichen die Erkennung und Berücksichtigung von Schriftbesonderheiten, die nicht in jeder Schrift vorkommen, wesentlich zur Spezifität von Handschriften beitragen, auch wenn die Unterscheidung in allgemeine und besondere Schriftmerkmale nicht von allen Autoren getroffen wird. Die oft mit anderen Schriftmerkmalen vermengten Schriftbesonderheiten können nach unterschiedlichen Klassifikationsschemata gruppiert werden, nach solchen aus der Graphologie (z. B. Müller und Enskat, 1987; Wallner et al., 2006) oder nach den damit verwandten aus dem Bereich der Schriftexpertise (z. B. Michel, 1982).

In zahlreichen Arbeiten wurden Klassifikationssysteme auf der Basis verschiedener Schriftmerkmale von Buchstaben erstellt (Simner, 1997; Strach, 1998; Eldridge et al., 1984; Horton, 1996; Huber, 2000; Taylor et al., 1987; Zimmermann, 1998). Auch wenn dabei Einflussfaktoren wie das Geschlecht (Zimmermann, 1998) und die Nationalität (Turnbull et al., 2010) bei oft großen Stichproben mit Korrelationen zwischen Merkmalen (Taylor et al., 1987) oder mit Erfassung von Buchstabengruppen (Muehlberger et al., 1976) ermittelt wurden, handelte es sich hierbei jedoch mit wenigen Ausnahmen meist um eine begrenzte Zahl von Buchstaben aus dem angloamerikanischen Raum. Die Tiefe

der Untersuchungen in Bezug auf Details der Formgebung (z. B. Böhle, 1993; Livingston, 1962) ist dabei oft beachtlich. Auf die Verwendung von Merkmalshäufigkeiten und Klassifikationssystemen für den Bayesschen Ansatz weist Strach (1995) hin.

Taylor et al. (1987) weisen nach, dass zwischen den Merkmalsausprägungen zum Teil sehr hohe Korrelationen bestehen können. So korrelieren deckstrichartige Grundstriche von „a“, „d“, „t“ zu 83–90%, so dass von der Gestaltung bestimmter Buchstaben auf diejenige von Buchstaben geschlossen werden kann, die im Vergleichsmaterial fehlen.

Lediglich aus einer Umfrage unter Schriftsachverständigen, d. h. ohne konkrete Untersuchung, leiten Hanlen et al. (1999) ein Netto-Effektivitäts-Maß ab, das die Unterscheidungskraft von Schriftmerkmalen darstellt.

Der überwiegende Teil der Literatur stellt also keine umfassenden Daten zur Häufigkeit der Schriftbesonderheiten mit deutschen Schulvorlagen zur Verfügung, wobei die Arbeiten des Zürcher Erkennungsdienstes eine Ausnahme darstellen (Angst und Erismann, 1972). Daher war das Ziel dieser Untersuchung, eine Grundlage dafür zu schaffen, die Auftretenshäufigkeit einer großen Zahl von Schriftbesonderheiten im deutschsprachigen Raum empirisch zu ermitteln. Hierfür wurde eine relativ repräsentative deutsche Schriftensammlung herangezogen und die Häufigkeit von Schriftbesonderheiten nach dem momentan umfassendsten Katalog von Schriftbesonderheiten ermittelt (Wallner et al., 2006). Um ein gewisses Maß an Objektivität sicherzustellen, wurde jede Handschrift von zwei Begutachtern überprüft. Das Ziel der Arbeit war also eine grobe Übersicht über die Auftretenshäufigkeit der besonderen Schriftmerkmale, um eine Grundlage zur Bestimmung der Spezifität von Schriftmerkmalen in fraglichen Handschriften zu schaffen.

Experimentelle Untersuchung

Datenmaterial

Aus einem großen Bestand von Handschriften wurde entsprechend dem u. g. statistischen Design eine Auswahl von 89 deutschen Handschriften erfasst. Dabei handelte es sich überwiegend um Briefe auf unliniertem Papier im A4-Format, z. T. auch mit kleinerem Format. Vier Handschriftexperten (drei Graphologen, ein Schriftsachverständiger) sichteten die Schriftstücke im Hinblick auf Schriftbesonderheiten nach dem ausführlichen System von Wallner et al. (2006, s. o.) mit ca. 180 Merkmalen, ergänzt mit einigen Schriftmerkmalen aus dem Bereich der Schriftvergleichung, z. B. mit Bewegungsvor- und -rückschlägen.

Als Parameter sollten zunächst das Alter, das Geschlecht² und der Schulabschluss berücksichtigt werden. Beim Schulabschluss war anzunehmen, dass sich ein höherer Bildungsgrad auf die Schreibgeläufigkeit und damit auf die Schriftbesonderheiten auswirken würde. Da sich bei einer ersten Sichtung zeigte, dass sich der Grad des Schulabschlusses teilweise nicht mit dem Maß der Schreibgewandtheit deckte, wurde der Faktor der Schreibgewandtheit herangezogen und in zwei Gruppen eingeteilt.

Die Zellenbelegung des statistischen Designs „5 Altersstufen x 2 Geschlechter x 2 Schreibgewandtheiten“ sollte nach dem Prinzip der geschichteten Stichprobe erfolgen, bei der der Umfang der Zellen repräsentativ für die entsprechenden Merkmalskombinationen der deutschen Bevölkerung ist³. Da bei der vorhandenen Schriftsammlung

² Es ist bekannt, dass bestimmte Schriftmerkmale geschlechtsspezifisch sind, z. B. das Größenverhältnis. Dies wurde auch für die Schriftbesonderheiten angenommen.

³ Nach dem Zensus des Statistischen Bundesamtes war 2010 das Verhältnis der Altersgruppen 18-29 / 30-49 / 50-69 / >70 Jahre (abgerundet): 17 / 37 / 30 / 15, wobei die Grenze zwischen der 1. und 2. Altersgruppe in der vorliegenden Studie etwas nach oben verschoben und die 3. aufgeteilt wurde. Das Verhältnis von (noch) kein Abschluss / Volks- bzw. Hauptschulabschluss / Realschulabschluss / Abitur war nach dem Statistischen Bundesamt 8 / 43 / 24 / 25. Wenn die ersten und letzten beiden Gruppen jeweils zusammengefasst werden, ergibt sich etwa ein Verhältnis von 50 / 50, was für das Verhältnis der Schreibgeläufigkeiten herangezogen wurde.

nicht alle Variablenkombinationen in der geforderten Anzahl vorhanden waren, ergab sich folgendes, nur bedingt repräsentatives Design (s. Tabelle 2). Während die Altersgruppen den Zensus gut repräsentieren, ist das Geschlechterverhältnis nur in der Summe einigermaßen repräsentativ. Es gibt deutlich mehr schreibgewandte Schreiber als schreibungswandte.⁴

		Geschlecht			
		weiblich	männlich		
Alter [Jahre]	20 – 35	5 / 5	5 / 5	10 / 10	20
	36 – 50	5 / 7	4 / 6	9 / 13	22
	51 – 60	4 / 5	- / 6	4 / 11	15
	61 – 70	2 / 4	2 / 5	4 / 9	13
	> 70	6 / 5	3 / 5	9 / 10	19
		22 / 26	14 / 27	36 / 53	
		48	41		89

Tabelle 2: Belegung der Zellen (Merkmalskombinationen). Jeweils links: geringere Schreibgeläufigkeit; jeweils rechts: größere Schreibgeläufigkeit

Jede Handschrift wurde von zwei der Experten untersucht, wodurch ein gewisses Maß an Objektivität erreicht wurde. Als nach dem ersten Durchgang festgestellt wurde, dass die Merkmalskategorien von den Begutachtern teilweise unterschiedlich interpretiert wurden, wurden viele kritische Merkmale explizit definiert, und die Definitionsliste wurde dann dem zweiten Begutachter zur Verfügung gestellt. Außerdem lagen ihm bei seiner Analyse die Ergebnisse des ersten vor, wodurch die Objektivität etwas eingeschränkt wurde⁵.

Auswertung

Eine Schriftbesonderheit wurde für eine Handschrift dann registriert, wenn sie typisch war, d. h. wenn sie mehrmals, also mindestens zweimal, auftrat. Somit handelt es sich stets um ein Nominal-Skalenniveau mit X als Variable, also Auftreten vs. Nicht-Auftreten des Merkmals i.

Der erste Begutachter notierte die Schriftbesonderheiten (Merkmale) für jedes seines ersten von zwei Schriftpaketen mit ±22 Schriftproben. Ein Merkmal i konnte auftreten oder nicht mit der dichotomen Variablen $X_i = \{0, 1\}$. Damit ergab sich für die summierte Häufigkeit eines Merkmals i durch die Erstbegutachter A über alle $n = \sim 22$ Schriftproben: $h_{iA} = X_{iA}$ und durch den Zweitbegutachter B: $h_{iB} = X_{iB}$, wobei h_{iA} und h_{iB} zunächst nach den in Tabelle 2 genannten Zellen aufgeteilt und innerhalb der Zellen über alle Erst- und Zweitgutachter nach dem u. g. Verfahren zusammengefasst wurden.

Bei der Befunderhebung, ob ein Merkmal in einer Schrift auftrat oder nicht, konnten Divergenzen zwischen den Begutachtern aufgrund uneinheitlicher Auffassung der Begrifflichkeiten auftreten, zumal erst dem zweiten Begutachter die Definitionsliste vorlag (s. o.). Daher wurde eine Schwelle von 50% eingeführt, mit der sich die positiven Notierungen der Begutachterpaare mindestens decken mussten, damit das Merkmal bei der weiteren Berechnung überhaupt berücksichtigt wurde: Es musste also gelten: $(X_{kA} \cap X_{kB}) / (X_{kA} \cup X_{kB}) > 0,5$, für alle m

⁴ Auch die Zellenbelegungen untereinander sind z. T. nicht ausgewogen. So gibt es z. B. keine Schriften männlicher Personen mit geringerer Schreibgeläufigkeit in der mittleren Altersgruppe.

⁵ Ein strengerer Maßstab an Objektivität wäre eine vollkommen unabhängige Untersuchung der Schriften gewesen.

Schriften, bei denen mindestens einer der beiden Begutachter das Merkmal notierte, und über alle A-B-Paare summiert.

Da nicht nur diese unterschweligen (wenig reliablen) Merkmale (z. B. größer werdende Wortenden), sondern auch die nie notierten Merkmale (z. B. sehr großer Längenunterschied) bei der weiteren Beachtung unberücksichtigt blieben und solche, die in vielen Schriftproben gar nicht zum Tragen kamen (z. B. Ignorieren der vorgedruckten Linie), blieben nur noch 80 Schriftbesonderheiten übrig.

Bei der weiteren Berechnung der Auftretenshäufigkeit waren nun zwei Varianten denkbar:

1. Eine Schriftbesonderheit in einer Schrift konnte dann gezählt werden, wenn sie von beiden Begutachtern festgestellt wurde (höhere Reliabilität). Dies entspräche einer konservativen Auswertung, bei der eher weniger, aber gesichertere Befunde in die Ergebnisse einfließen würden. Die Auftretenshäufigkeit würde eher unterschätzt.
2. Oder sie konnte dann gezählt werden, wenn sie von einem oder beiden Begutachtern festgestellt wurde (geringere Reliabilität). Bei dieser Variante würde die Auftretenshäufigkeit eher überschätzt; die Ergebnisse wären weniger gesichert.

Um einen gewissen Ausgleich einer groben Über- und einer groben Unterschätzung zu erreichen, wurde zu Lasten einer hohen Reliabilität ein Mittelweg gewählt, bei dem die von beiden Begutachtern festgestellten Merkmale einfach und die nur von einem Begutachter notierten Merkmale zur Hälfte gezählt wurden – vorausgesetzt, für das jeweilige Merkmal wurde die o. g. 50%-Schwelle erreicht:

$$h_i = [(X_{iA} \cap X_{iB}) + 0,5 * (X_{iA} \cup X_{iB})]^6$$

Diese gewichteten Häufigkeiten der ausgewählten Merkmale wurden dann erneut entsprechend der Zellen von Tabelle 2 aufgeteilt und über die Gutachterpaare summiert.

Ergebnisse

Entsprechend dieser methodischen Vorgehensweise, d. h. Auswahl von 80 Schriftmerkmalen, 50%-Konsistenz-Schwelle und Gewichtung der A- und B-Daten, wurden die Ergebnisse, gemittelt über alle o. g. Faktoren (Zellen in Tabelle 2), ermittelt.

Als Beispiel für eine Merkmalsgruppe und die Veranschaulichung der unterschiedlichen Zählweisen stellt die folgende Abbildung 1 die Häufigkeit der Schriftbesonderheiten für die Gruppe Besonderheiten der Bindungsform dar. Die mittlere Kurve (Rauten) zeigt die Merkmalshäufigkeiten in der o. g. gemischten Zählweise, die untere Kurve (Quadrate) diejenigen beider Begutachter ($X_{iA} \cap X_{iB}$) und die obere Kurve (Dreiecke) diejenigen aller Notierungen $X_{iA} \cup X_{iB}$.

Es sind relativ häufig auftretende Merkmale (z. B. die gestützte Girlande) und relativ selten auftretende Merkmale (z. B. der gestützte Winkel) zu unterscheiden. Einen recht guten Überlappungsgrad zeigt hier z. B. der schlaaffe Faden, wo die Begutachter zum fast identischen Ergebnis gelangten.⁷

⁶ Das Zeichen „U“ stellt das ausschließliche Oder dar, bei dem für eine positive Zählung entweder das eine oder das andere wahr sein darf, aber nicht beide gleichzeitig.

⁷ In dem Diagramm treten diejenigen Merkmale nicht auf, die aus den o. g. Gründen nicht gezählt wurden. Hierzu gehören u.a. Winkelgirlande und -arkade, der Doppelbogen und die reine Schulvorlagenschrift, deren Schnittmenge bei beiden Begutachtern unter der o. g. Schwelle von 50% liegen, die aber in bis zu 10% der Schriften auftraten. Dies gilt, wenn die Notierungen beider Begutachter berücksichtigt werden. Wenn hingegen alle Notierungen gezählt werden, d. h. unabhängig, ob einer oder beide Begutachter das Merkmal festgestellt haben, dann trat z. B. die Winkelgirlande in 34% der Schriftproben auf.

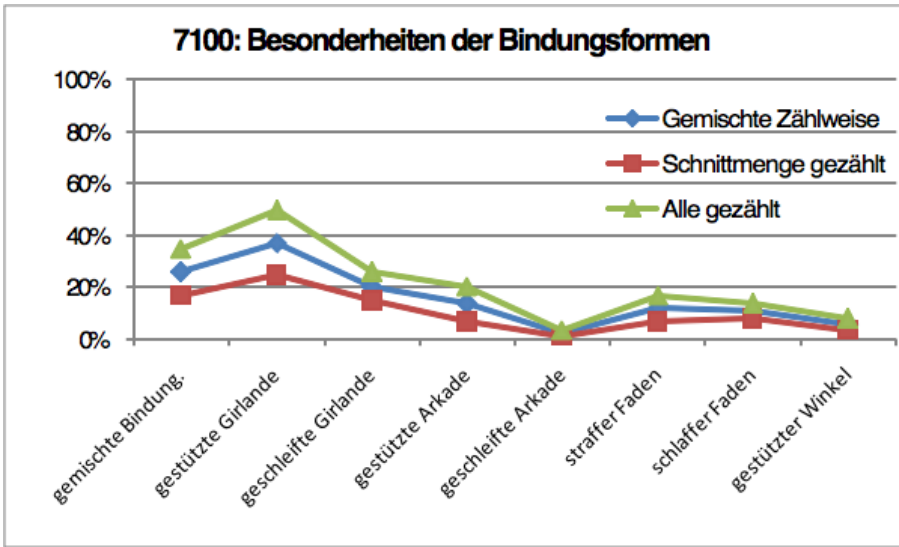


Abbildung 1: Häufigkeiten der Schriftbesonderheiten für die Gruppe der Bindungsform

Im folgenden Diagramm (Abbildung 2) ist die Gruppe der Buchstabenveränderungen in der gemischten Zählweise dargestellt. Während z. B. eingebundene t-Striche häufig auftreten, sind fallende sowie zurückbleibende t-Striche eher selten.⁸

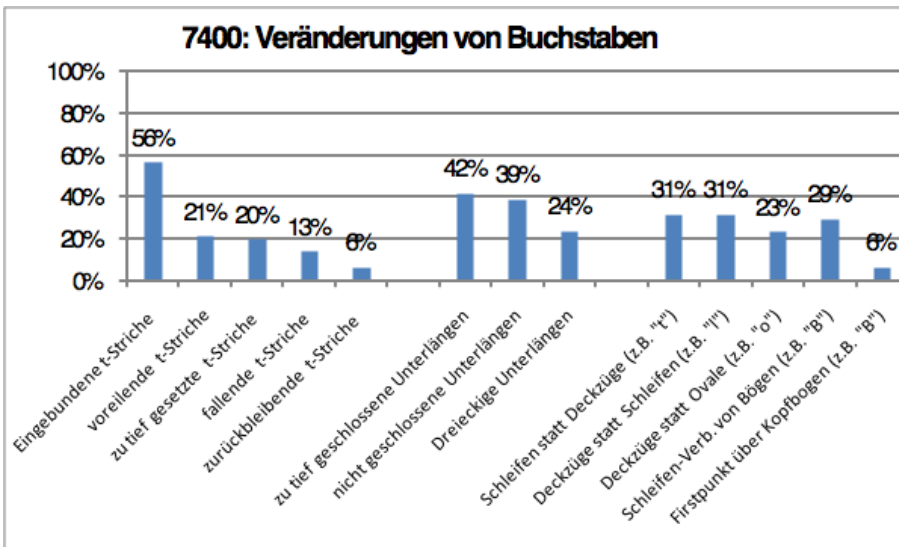


Abbildung 2: Häufigkeiten der Schriftbesonderheiten für die Gruppe der Buchstabenveränderungen

In Tabelle 4 sind die ermittelten Auftretenshäufigkeiten der Schriftbesonderheiten aller Merkmalsgruppen in der gemischten Zählweise aufgelistet, soweit sie zumindest zu 50% von beiden Begutachtern festgestellt wurden. Wegen der Festlegung als erkundende Untersuchung und der methodischen Einschränkungen (Definition zahlreicher Merkmale erst nach dem ersten Durchgang, keine vollständige Unabhängigkeit der Begutachter) wurde auf eine Angabe von Prozenten für die Auftretenshäufigkeit verzichtet und lediglich eine grobe Kategorisierung der Häufigkeiten in fünf Gruppen gewählt. Die Kategoriengrenzen wurden so gewählt, dass die resultierende Belegung grob einer Gaußschen Normalverteilung entspricht.⁹

⁸ Wiederum sind diejenigen Buchstaben-Veränderungen nicht dargestellt, bei denen sich die Begutachter weniger als 50% überlappen, z. B. eingerollte Anfangszüge, Verdopplung von Grundstrichen und links vom Grundstrich beginnende Bögen bei Großbuchstaben, obwohl sie zu ca. 10 – 20% auftreten (wenn die Schnittmenge herangezogen wird).

⁹ Auch in Anlehnung an die Klassengrenzen von Turnbull et al. (2010), wurden 10% und 20% als Grenzen für „selten“ und „relativ selten“ gewählt.

Mit der Wahl von fünf Kategorien ergaben sich folgende Klassengrenzen:

Häufigkeit	selten	relativ selten	selten - häufig	relativ häufig	häufig
Klassengrenzen	≤ 10%	>10% .. ≥20%	<20% ≥30%	<30% ≥40%	>40%
Belegung	12	18	23	14	11

Tabelle 3: Gruppierung der Schriftbesonderheiten nach ihrer Häufigkeit

		selten	eher selten	selten - häufig	relativ häufig	häufig
7100	Besonderheiten d. Bindungsformen					
	gemischte Bindungsform			*		
	gestützte Girlande				*	
	geschleifte Girlande			*		
	gestützte Arkade		*			
	geschleifte Arkade	*				
	straffer Faden		*			
	schlaffer Faden		*			
	gestützter Winkel	*				
	Faden			*		
7200	Schwankungen von Bewegung, Form, Raum, Druck					
	wellige Zeile				*	
	gerade Zeile				*	
	steigende Zeile			*		
	fallende Zeile		*			
	weiter werdende Wortenden		*			
	breiter werdender Linksrand			*		
	breiter Linksrand			*		
	schmaler Linksrand			*		
	schmaler werdender Linksrand		*			
	unregelmässiger Linksrand	*				
	schmaler Rechtsrand			*		
	breiter Rechtsrand		*			
	kleiner werdende Wortenden					*
	allseitiger Rand			*		
	ungleichmäßiges Einrücken		*			
	allseitig fehlender Rand	*				

	Unterschied zw. Schrift- und Unterschriftsgröße			*		
	Schwellzüge		*			
	Korrekturen, Durchstreichungen		*			
7300	Akzentuierungen von Anfängen, Enden, Zonen					
	große Druckbuchstaben am Wortanfang					*
	abgetrennte Anfangs- / Endbuchstaben					*
	verlängerte Anstriche			*		
	Anfangsschwünge, Schnörkel			*		
	Endgirlanden		*			
	Einrollungen				*	
	Vergrößerungen, Aufblähungen, Erweiterungen				*	
	besondere Völle				*	
	besondere Vereinfachung			*		
	besondere Weite		*			
	besondere Gestaltung der Unterschrift		*			
7400	Veränderungen von Buchstaben und deren Teilen					
	eingebundene t-Striche					*
	voreilende t-Striche			*		
	zurückbleibende t-Striche	*				
	zu tief gesetzte t-Striche		*			
	fallende t-Striche		*			
	zu tief geschlossene Unterlängen					*
	nicht geschlossene Unterlängen				*	
	dreieckige Unterlängen			*		
	Schleifen statt Deckzüge (z. B. "t")				*	
	Deckzüge statt Schleifen (z. B. "l")				*	
	Deckzüge statt Ovale (z. B. "o")			*		
	Schleifen-Verbindungen von Bögen (z. B. "B")			*		
	Firstpunkt über Kopfbogen (z. B. "B")	*				
	Verundeutlichungen			*		
	Eigenwillige Buchstabengestaltungen			*		
	Ligaturen		*			
7500	Ausfall von Schriftelementen					
	fehlende Anfangszüge					*

	fehlende Schlusszüge				*	
	Verkürzung von Grundstrichen bei Großbuchstaben (z. B. bei "B")					*
	Verknappungen von Buchstaben				*	
	fehlende Buchstabenteile			*		
7600	Besonderheiten der Satz- und Oberzeichenbehandlung					
	Oberzeichen gerade					*
	Oberzeichen nach links					*
	Verformungen der Oberzeichen (z. B. Haken)				*	
	Einbindungen von Oberzeichen			*		
	Fehlen der Oberzeichen	*				
	voreilende Oberzeichen				*	
	zurückhängende Oberzeichen	*				
	tief gesetzte Oberzeichen			*		
	i-Striche statt Punkte					*
	i-Striche nach rechts unten			*		
	Kreise statt Punkte und Striche	*				
	druckschwache Oberzeichen				*	
7800	Widersprüchlichkeiten in der Schrift					
	weite Wortabstände bei Zeilenverhäkelung	*				
	weite Wortabstände bei engen Zeilenabständen	*				
7900	Besonderheiten der Strichbehandlung					
	Strichverbiegungen		*			
	Unterschrift					
	Unterschrift in der Mitte	*				
	Unterschrift links von der Mitte		*			
	Unterschrift rechts von der Mitte					*
Summe		12	18	23	14	11

Tabelle 4: Grobe Häufigkeitsverteilung der Schriftbesonderheiten für die verschiedenen Merkmalsgruppen

Vergleich mit den Ergebnissen aus der Literatur

Um die Ergebnisse der vorliegenden Studie einordnen zu können, wurden einige Daten mit den entsprechenden Zahlenangaben aus der Literatur verglichen:

Kategorie	Schriftbesonderheit	Mutschler et al., 2014	Eldridge et al., 1984	Livingston, 1961	Muehlberger et al., 1976	Horton, 1996	Huber, 2000
7300	Große Druckbuchstaben am Wortanfang	>40%		82%		7% („S“)	
	Einrollungen	30-40%	27% („d“)				
	Voreilende Striche	20-30%	13% („f“)				
	Gestützte Arkade	10-20%	23% („h“)				
7400	Eingebundene t-Striche	>40%			32%		20%
	Zu tief gesetzte t-Striche	10-20%			11% („t“)		
	Nicht geschlossene Unterlängen	30-40%		31% („g“)			
	Schleifen statt Deckzüge	30-40%	40% („d“)	80% („t“)	14% („t“)		
	Deckzüge statt Schleifen	30-40%	30% („h“)		28% („h“)		
7500	Fehlende Buchstabenteile	20-30%		3% („t“)			
7600	Fehlen der Oberzeichen	≤ 10%		18% („i“)			
	Verformung der Oberzeichen	30-40%		53% („i“)			
	Kreise statt Punkte und Striche	≤ 10%		8% („i“)			

Tabelle 5: Vergleich einiger der vorliegenden Ergebnisse mit der Literatur (Die Angaben in Klammern beziehen sich auf die jeweils untersuchten Buchstaben)

Der Vergleich der Literaturarbeiten zeigt auf der einen Seite einige Beispiele mit einer gewissen Ähnlichkeit der Werte, z. B. Einrollungen, zu tief gesetzte t-Striche und Deckzüge statt Schleifen. Auf der anderen Seite gibt es mehrere Merkmale mit teilweise erheblichen Unterschieden, insbesondere große Druckbuchstaben am Wortanfang, Schleifen statt Deckzüge und fehlende Buchstabenteile. Die deutlich abweichenden Ergebnissen von Livingston (1961) könnten allerdings mit der weit zurückliegenden Entstehungszeit der Erhebung zusammen hängen.

Beim größten Teil der zitierten Beispiele liegen die Werte nicht allzu weit auseinander, was angesichts der internationalen Autoren bzw. Schreiber, der unterschiedlichen Zeiten und methodischen Ansätze und des jeweils verschiedenen Zeicheninventars überrascht. Vor allem ist darauf hinzuweisen, dass die meisten Autoren einen stark begrenzten Buchstaben- bzw. Zeichensatz verwendeten, während in der vorliegenden Studie komplette Texte untersucht wurden.

Als Fazit der zum Teil markanten Unterschiede zwischen den Autoren ist festzustellen, dass die Häufigkeit von Schriftbesonderheiten stark von der Nationalität, der Erhebungszeit und dem Zeichensatz der Studien abhängen kann.

Zusammenfassung und Diskussion

Das Ziel der Arbeit war, die Auftretenshäufigkeit von Schriftbesonderheiten zu bestimmen und dem Schriftsachverständigen ein Werkzeug in die Hand zu geben, mit dem er die Spezifität von Schriftmerkmalen bei der Schriftvergleichung belegen kann.

Aus der Literatur ist bekannt, dass selten auftretende Schriftbesonderheiten bei der Schriftvergleichung wesentlich zur Spezifität und Wertstärke eines Schriftmerkmals beitragen. Sie können nach unterschiedlichen Systemen klassifiziert werden, die aus der Graphologie und der Schriftexpertise stammen.

In zahlreichen Arbeiten der Literatur wurden Klassifikationssysteme für einzelne Buchstaben oder Buchstabengruppen vor allem aus dem angloamerikanischen Raum erstellt. Dabei wurde meist eine Auswahl von Schriftbesonderheiten bei wenigen Buchstaben getroffen. Der überwiegende Teil der Literatur stellt also nur begrenzte Daten zur Häufigkeit von Schriftbesonderheiten mit deutschen Schulvorlagen zur Verfügung, was Ziel dieser Untersuchung war.

Hierfür wurde eine relativ repräsentative deutsche Schriftensammlung herangezogen und die Häufigkeit von Schriftbesonderheiten nach dem momentan umfassendsten Katalog ermittelt (Wallner et al., 2006). 89 Handschriften deutscher Schreiber beiderlei Geschlechts, verschiedenen Alters mit unterschiedlicher Schulbildung bzw. Schreibgeläufigkeit wurden jeweils zwei Mal analysiert. Aufgrund der methodischen Einschränkungen wurde die Untersuchung als Erkundungsexperiment deklariert, auch wenn Auswahl, Begutachtung und Auswertung der Schriften weitgehend systematisch erfolgte.

Die Auftretenshäufigkeit der meisten Schriftbesonderheiten wurde erfasst und in fünf Häufigkeitskategorien eingeteilt. Dabei konnte eine Anzahl von selten oder relativ selten auftretenden Besonderheiten identifiziert werden, deren Auftreten bei der Schriftvergleichung wesentlich zur Feststellung einer Urheberschaft beitragen können.

Bei der Studie waren schreibgewandte Schreiber überrepräsentiert, was die Aussagekraft der Ergebnisse einschränkt. So ist denkbar, dass z. B. das häufige Vorkommen von strichförmigen, eingebundenen und voreilenden Oberzeichen nicht repräsentativ für die gesamte Schreiberpopulation ist. Auch die Parameter-Kombinationen waren nicht vollständig ausgewogen.

Außerdem ist zu beachten, dass nur Schriftbesonderheiten erfasst wurden, die in einer Schrift mehrere Male auftraten. Einzelne auftretende Besonderheiten können jedoch bei der Schriftvergleichung durchaus eine Rolle spielen. Auch viele selten auftretende Merkmale wurden hier nicht berücksichtigt, da sie uneinheitlich interpretiert und somit wenig reliabel erfasst wurden. Gerade diese tragen aber besonders zur Individualität von Handschriften bei.

Insgesamt bieten die vorliegenden Ergebnisse jedoch eine Grundlage, um zu beurteilen, wie häufig eine Schriftbesonderheit in der deutschen Schreiberpopulation auftritt. Im Sinne des Bayesschen Ansatzes können sie einen Beitrag zur hypotesenspezifischen Wertstärke in einer fraglichen Schrift leisten.

Weitergehende Arbeiten könnten zum einen die vorliegenden Ergebnisse zur Häufigkeit von Schriftbesonderheiten mit weiterem noch repräsentativerem Schriftmaterial validieren und insbesondere die Korrelationen zwischen den Merkmalsausprägungen untersuchen, auf die bereits Taylor et al. (1987) hingewiesen haben und die auch hier stichprobenartig nachgewiesen werden konnten.

Literaturverzeichnis

Angst, E.; Erisman, K.: Auswertung von anonymen und pseudonymen Handschriften mit elektronischer Datenverarbeitung. Kriminalistik, 1972, Jg. 26, 60-66.

Böhle, K.: Die Katalogisierung signifikanter Merkmale der Handschrift als Mittel zur Objektivierung der Beweisführung bei der Untersuchung handschriftlicher Schreibleistungen. Mannheimer Hefte für Schriftvergleichung, 1993, Jg. 19, 3-20.

- Brandt, V.: Die Bedeutung partieller Schriftmerkmale bei der Eingrenzung eines angenommenen großen Täterkreises. *Kriminalistik*, Heft 11/1977, 489-490.
- Eldrige, M.A.; Nimmo-Smith, A.W.: The variability of selected features in cursive handwriting: Categorical measures. *Journal of Forensic Science Society*, 1984, Jg. 24, 179-219.
- Found, B.; Rodgers, D.: A consideration of the theoretical basis of forensic handwriting examination. *National Journal of Forensic Document Examiners*, Vol. 4, No. 2, Apr/June 1998, 109-118.
- Groß, C.: *Vitalität und Handschrift*. Berlin: Pfau, 1942.
- Halder-Sinn, P.: Die Bewertung von Spezifität und Ähnlichkeit bei Schriftmerkmalen. *Mannheimer Hefte für Schriftvergleichung*, 1994, Jg. 20, 65-78.
- Hanlen, R.C.; Manzoillo, P.A.; Muehlberger, R.J.; Sperry, G.R.: Survey of handwriting habit areas used by Forensic Document Examiners: Degree of use and discriminatory power. *Journal of the American Society of Questioned Document Examiners*, 1999, 2(1), 45-50.
- Horton, R.A.: A study of the occurrence of certain characteristics in a random population. *International Journal of Forensic Document Examiners*, Vol. 2, No. 2, 1996, 95-102.
- Huber, R.A.: The heterogeneity of handwriting. *The American Society of Questioned Document Examiners, Journal of the American Society of Questioned Document Examiners*, 2000, 3. Jg., Heft 1, 2-10.
- Kuckuck, W.; Philipp, M.: FISH – Das Forensische Informations-System Handschriften. In W. Conrad & B. Stier (Hrsg.), *Grundlagen, Methoden und Ergebnisse der forensischen Schriftuntersuchung*. Festschrift für Lothar Michel, 1989, S. 159-188. Lübeck: Schmidt-Römhild.
- Livingston, B.: Frequency of certain characteristics in handwriting, pen-printing of two hundred people. 14th Annual Meeting of American Academy of Forensic Sciences, Feb 24, 1962, Chicago, Illinois.
- Michel, L.: *Gerichtliche Schriftvergleichung – Eine Einführung in Grundlagen, Methoden und Praxis*. Berlin, deGruyter, 1982.
- Muehlberger, R.J.; Newman, K.W.; Regent, J.; Wichmann, J.G.: A statistical examination of selected handwriting characteristics, Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences, Washington, D.C., 20 Feb 1976, 206-215.
- Mueller, B.: Zur Frage des Beweiswertes der Schriftgutachten nebst statistischen Untersuchungen über die Häufigkeit einiger Schriftmerkmale. *Archiv für Kriminologie*, 1939, 104. Band, Heft 3/4, 105-116.
- Müller, W.H.; Enskat, A.: *Graphologische Diagnostik. Ihre Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen*. Bern, Stuttgart, Toronto: Huber, 1987.
- Seibt, A.: Messung von allgemeinen und besonderen Schriftmerkmalen. Referat anlässlich des 8. Internationalen Kongress der Gesellschaft für Forensische Schriftuntersuchung (GFS), Dresden, 2010.
- Simner, M.L.: Do class characteristics in adult cursive handwriting stem from the copybook patterns taught in school? 8th Biennial Conference of the International Graphonomics Society 1997, Genua, 123-124.
- Stein Lewinson, T.; Zubin, J.: *Handschriften-Analyse*. Frankfurt am Main: dipa, 1973.
- Strach, S.J.: Proposed research areas on handwriting comparison. 53rd Annual Meeting of the American Society of Questioned Document Examiners. Chicago, Sep 2-6, 1995.
- Strach, S.J.: Probability conclusions in handwriting comparisons. *Int. Journal of Forensic Document Examiners*, Vol. 4, No. 4, Oct/Dec 1998, 313-317.
- Taylor, L.R.; Chandler, H.: A system for handwriting classification. *Journal of Forensic Sciences*. JFSCA, Vol. 32, No. 6, Nov 1987, 1775-1781.
- Turnbull, S.J.; Jones, A.E.; Allen, M.: Identification of the class characteristics in the handwriting of Polish People writing in English. *Journal of Forensic Sciences*, Sep 2010, Vol. 55, No. 5, 1296-1303.
- Wallner, T.; Joos, R.; Gosemärker, R.: *Grundlagen und Methoden der Schriftpsychologie*. Books on Demand GmbH, Norderstedt, 2006.

Zimmermann, J.: Counting handwriting characteristics. *International Journal of Forensic Document Examiners*, Vol. 4, No. 4, Oct/Dec1998, 318-322.