

Digitale
Typografie

Andreas F. Borchert
Universität Ulm
16. April 2018

Inhalte:

- Einführung und historischer Überblick
- Von der geometrisch definierten Fläche zum Pixelraster mit einer Einführung in PostScript und MetaPost
- Digitale Repräsentierungen von Schriften
- Einführung in die Typografie
- Ausgewählte Algorithmen und Verfahrenstechniken

- »Typography exists to honor content.« (Robert Bringhurst)
- »Typografie ist keine Kunst. Typografie ist keine Wissenschaft. Typografie ist Handwerk.« (Hans Peter Willberg)
- »Typografie, das ist die Inszenierung einer Mitteilung in der Fläche, so die kürzeste Definition, die ich kenne.« (Erik Spiekermann)
- »Good typography therefore is a silent art; not its presence but rather its absence is noticeable.«
(Mittelbach and Rowley: *The pursuit of quality – How can automated typesetting achieve the highest standards of craft typography?*)

Robert Bringhurst fasst es folgendermaßen zusammen:

»[...] typography should perform these services for the reader:

- ▶ invite the reader into the text;
- ▶ reveal the tenor and the meaning of the text;
- ▶ clarify the structure and the order of the text;
- ▶ link the text with other existing elements;
- ▶ induce a state of energetic repose, which is the ideal condition for reading.«

- »Digital typography is the technology of using computers for the design, preparation, and presentation of documents, in which the graphical elements are organized, positioned, and themselves created under digital control.« (Richard Rubinstein)
- »[...] the problem of printing beautiful books had changed from a problem of metallurgy to a problem of optics and then to a problem of computer science. [...] The future of typography depends on the people who know the most about creating patterns of 0s and 1s; it depends on mathematicians and computer scientists.« (Donald E. Knuth)

- »Digital typography is a field that overlaps two others: that of classical or letterpress typography and that of computer science. Our basic postulate is that digital typography should not be taught without teaching classical typography at the same time.« (Jaques André)

- Das Hauptziel ist das Erlernen der Fähigkeit, Methoden der Informatik anwenden zu können, um Problemstellungen der Typografie zu lösen.
- Um dieses zu erreichen, ist es sinnvoll, zunächst typografische Programmiersprachen und heute gebräuchliche Repräsentierungen für Schriften kennenzulernen.
- Der Erwerb von Grundkenntnissen in der Typografie selbst ist die Voraussetzung dafür, typografische Problemstellungen zu verstehen. Hierbei wird auch darauf einführend eingegangen, wie aus einer Zielsetzung eines Textes eine dazu passende Typografie entwickelt werden kann.

- Auch wenn wir einige der Algorithmen von T_EX kennenlernen werden, ist diese Vorlesung kein T_EX- oder L^AT_EX-Kurs im engeren Sinne.
- Es steht nicht die Erstellung von Texten im Vordergrund, sondern die Methoden der Informatik, um typografische Probleme bei der Erstellung von Texten lösen zu können.
- Ein Nebeneffekt der Vorlesung kann es natürlich sein, dass das Verständnis für Typografie soweit erweitert wird, dass dies profitabel für die spätere eigene Erstellung von Texten ist.

- Ich bin kein T_EX-Guru und auch kein Meister der Typografie.
- Entsprechend liefert die Vorlesung dazu nur Einführungen und Einstiegspunkte.
- Deswegen wird die Vorlesung auch mehr aus der Sicht der Informatik betrieben werden. Schwerpunkte liegen daher eher bei Algorithmen, Programmiersprachen und dem Zusammenspiel aller beteiligten Komponenten.

- Grundkenntnisse in Informatik. Insbesondere sollte keine Scheu davor bestehen, etwas zu programmieren.
- Da wir in einigen Übungsblättern Java und C bzw. C++ einsetzen werden, sind Kenntnisse hierin von Vorteil.
- Freude daran, etwas auch an einem Rechner auszuprobieren und genügend Ausdauer, dass nicht beim ersten Fehlversuch aufgegeben wird.

- Jede Woche gibt es zwei Vorlesungsstunden an jedem Montag von 16–18 Uhr in der Helmholtzstraße 22, Raum E.03.
- Die Übungen sind am Dienstag von 10–12 Uhr in der Helmholtzstraße 18 im Pool-Raum E.44 direkt neben der Bibliothek.
- Der Vorlesungstermin trifft auf einen Feiertag am 21. Mai (Pfingstmontag). In dieser Woche wird zum folgenden Übungstermin am 22. Mai eine Vorlesung in der Helmholtzstraße 22, Raum E.03 stattfinden.
- Webseite: <https://www.uni-ulm.de/mawi/mawi-numerik/lehre/sommersemester-2018/vorlesung-digitale-typografie/>

- Wir haben keinen Übungsleiter, keine Tutoren und auch keine Korrektureure.
- Die Übungen finden teilweise mit traditionellen Übungsblättern, teilweise auch mit schrittweisen Sitzungen statt, mit denen der Stoff unmittelbar am Rechner erarbeitet werden kann.
- Die Übungstermine finden in einem Pool-Raum statt, so dass bei den rechner-basierten Übungen sofort mit der Lösung begonnen werden kann.
- Ich stehe während der gesamten Übungszeit für Fragen und Hilfestellungen zur Verfügung.
- Lösungen zu Übungsaufgaben werden auf unseren Rechnern mit einem speziellen Werkzeug eingereicht. Details zu dem Verfahren werden zusammen mit der ersten Übungsaufgabe vorgestellt.
- Melden Sie sich bitte bei SLC an, damit Sie an den Übungen teilnehmen können.

- Es gibt keine Vorleistung und die Prüfungen finden mündlich statt.
- Abgesehen von meinen Urlaubszeiten bin ich jederzeit bereit zu prüfen. Nennen Sie eine Woche, ich gebe Ihnen dann gerne einen Termin innerhalb dieser Woche.
- Ich werde in der vorlesungsfreien Zeit aber für vier Wochen nicht da sein (Urlaub).

- Die Vorlesungsfolien und einige zusätzliche Materialien werden auf der Webseite der Vorlesung zur Verfügung gestellt werden.
- Verschiedene Dokumente wie beispielsweise über METAPOST oder PostScript stehen frei zum Herunterladen zur Verfügung.

- Donald E. Knuth, *Digital Typography*, ISBN 1-57586-010-4
- Yannis Haralambous, *Fonts & Encodings*, ISBN 0-596-10242-9

Einige etwas ältere Bücher:

- Richard Rubinstein, *Digital Typography*, ISBN 0-201-17633-5
- Peter Karow, *Digitale Schriften*, ISBN 3-540-54917-X
- Peter Karow, *Schrifttechnologie*, ISBN 3-540-54918-8

- Donald E. Knuth, *The TeXbook*, ISBN 0-201-13448-9
- Donald E. Knuth, *The METAFONTbook*, ISBN 0-201-13445-4
- John D. Hobby, *A User's Manual for MetaPost*,
<http://www.tug.org/tutorials/mp/mpman.pdf>
- Adobe Systems Inc., *PostScript Language Reference Manual*, ISBN 0-201-18127-4
- Stephen F. Roth, *Real World PostScript*, ISBN 0-201-06663-7

- Adrian Frutiger, *Type Sign Symbol*, ISBN 3-937715-63-0
- Robert Bringhurst, *The Elements of Typographic Style*, ISBN 0-88179-132-6
- Hans Peter Willberg und Friedrich Forssman, *Lesetypografie*, ISBN 3-87439-652-5
- Friedrich Forssman und Ralf de Jong, *Detailtypografie*, ISBN 3-87439-642-8

- Sie sind eingeladen, mich jederzeit per E-Mail zu kontaktieren:
E-Mail: andreas.borchert@uni-ulm.de
- Meine reguläre Sprechstunde ist am Mittwoch 10:00–11:30 Uhr. Zu finden bin ich in der Helmholtzstraße 20, Zimmer 1.23.
- Zu anderen Zeiten können Sie auch gerne vorbeischaun, aber es ist dann nicht immer garantiert, daß ich Zeit habe. Gegebenenfalls lohnt sich vorher ein Telefonanruf: 23572.

- Bevor Sie bei der Lösung einer Übungsaufgabe völlig verzweifeln, sollten Sie mir Ihren aktuellen Stand per E-Mail zukommen lassen. Dann werde ich versuchen, Ihnen zu helfen.
- Das kann auch am Wochenende funktionieren.

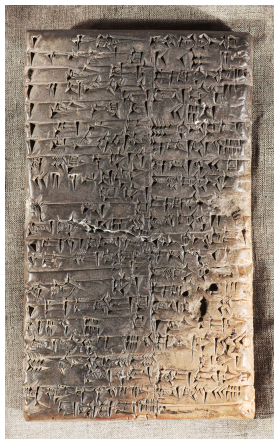
- Feedback ist ausdrücklich erwünscht.
- Auch wenn die Vorlesung früher bereits gehalten worden ist, werden immer noch Anpassungen und Erweiterungen vorgenommen. Das bedeutet auch, dass ich auf Ihre Anregungen eingehen kann und auch Punkte mehr berücksichtigen kann, die Ihnen wichtig sind.
- Lassen Sie bitte Gnade walten, wenn Sie all meine typografischen Ratschläge in Bezug setzen zu meinen eigenen Machwerken. Beherzigen Sie deswegen bitte meine Warnung.

Ludwig Wittgenstein (1889–1951):

Eine Schrift kann man auffassen als eine Sprache zur Beschreibung von Lautbildern.

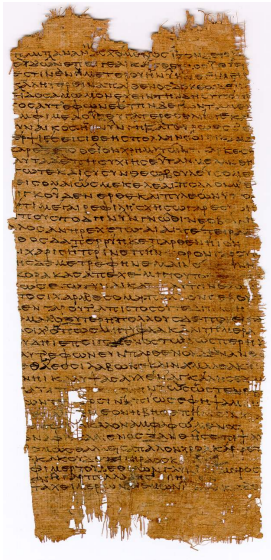
Adrian Frutiger (*1928):

In jedem Zeitalter hat das bearbeitete Material (Stein, Tonerde, Pergament, Papier) auch der Schrift Rhythmus und Form verliehen. Jede Schrift trägt auch das Wesentliche ihrer Zeit in sich.



Übernommen von hdl.loc.gov

Die sumerische Keilschrift (wie hier von 2.039 v.Chr.) ist geprägt durch den noch beim Schreiben weichen Ton und der Verwendung eines Schreibgriffels. Der Ton wurde danach getrocknet oder gebrannt. Die Technik führte zur zunehmenden Vereinfachung von Schriftzeichen und so zur Bildung der lautbezogenen Alphabetschriften.



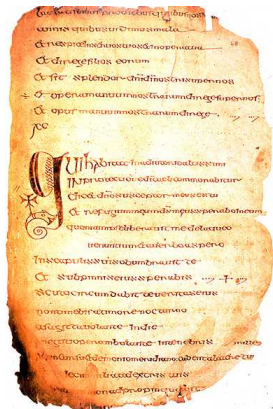
Von Ägypten ausgehend verbreitete sich die Verwendung von Papyrus nach Griechenland und in das römische Reich. Geschrieben wurde mit Tusche unter Verwendung eines Pinsels oder einer gespaltenen Rohrfeder. Die dargestellte Handschrift ist aus der Sammlung der Universität Köln und zeigt den Text eines Gedichts des griechischen Dichters Archilochos.



Fotografie von Giovanni Dall'Orto

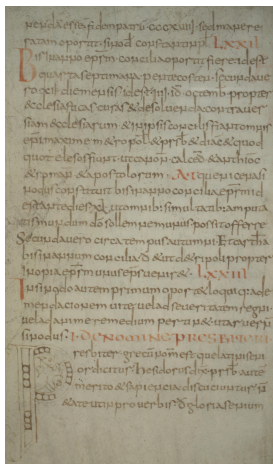
Das Einmeißeln der Schrift in Stein regte die Entwicklung durchgestalteter Schriften mit Serifen an. Diese Entwicklung begann in Griechenland und wurde von Rom indirekt durch die Vermittlung der Etrusker übernommen.

Das dargestellte Fragment ist ein antiker römischer Grabstein an einem Gebäude an der Piazza San Lorenzo in Lucina in Rom.



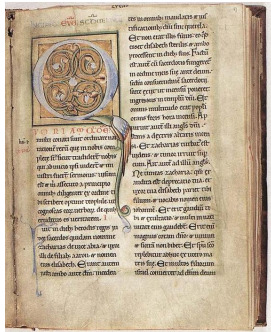
Im 3. Jahrhundert entstand die jüngere römische Kursive, die als Vorstufe unserer handgeschriebenen Kleinbuchstaben gesehen werden kann. Im 4. und 5. Jahrhundert entstand daraus die Unziale, die diese Formen übernimmt, sie jedoch kalligraphisch ausführt. In Irland wurde dies insbesondere im 7. Jahrhundert weiter entwickelt zu einer insularen Minuskel, die mit großen Zierbuchstaben kombiniert wurde.

Die abgebildete Handschrift entstammt einer Kopie aus dem 7. Jahrhundert des Psalter des heiligen Columbanus in lateinischer Sprache zusammen mit Anmerkungen in Alt-Irisch.



Die Schreibweise aus Irland verbreitete sich zum europäischen Kontinent und regte die Entwicklung der karolingischen Minuskel an. Sie zeichnet sich durch eine hohe Lesbarkeit aus.

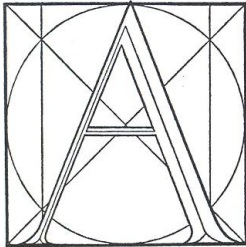
Abgebildet ist eine Seite aus der Collectio Canonum Hibernensis aus der zweiten Hälfte 8. Jahrhundert, einer kirchenrechtlichen Schrift aus Irland, die in einem irisch geprägten Kloster in Nordfrankreich geschrieben wurde und dann von dort nach Köln gelangte, wo sie seitdem zur Dombibliothek gehört. Das Bild wurde der Codices Electronici Ecclesiae Coloniensis entnommen.



Aus der karolingischen Minuskel entwickelte sich die Textur, bei der sämtliche Bögen gebrochen werden. Abgebildet ist eine Pergamentseite aus einem Evangelium der Abtei Saint-Amand, die etwa 1180-1200 entstanden ist.

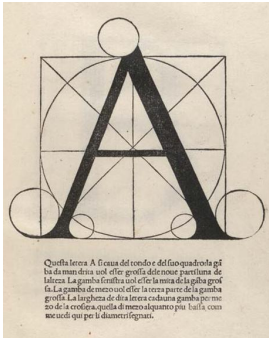


Johannes Gutenberg war ein Perfektionist. Ein so makelloser Blocksatz wie hier bei seiner Bibelausgabe von 1455 mit relativ wenigen Zeichen pro Zeile wurde nie wieder erreicht. Gutenberg gelang dies durch den Einsatz von 290 verschiedenen Buchstaben und Zeichen im Setzkasten.

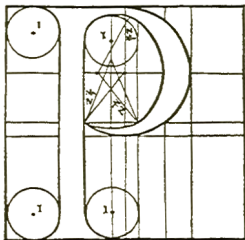


In der Renaissance suchte Felice Feliciano systematisch nach alten römischen in Stein gemeißelten Inschriften und stellte sein so gewonnenes Alphabet 1460 in einer Handschrift zusammen, die bis heute zur Vatikanischen Bibliothek gehört.

Die Mittellinien in seinem Alphabet deuten das vom Steinmetz geschaffene Profil an.

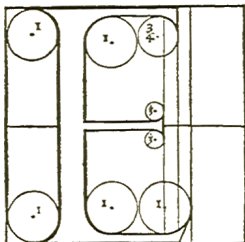


Luca Pacioli (1445–1514) war ein Mathematiker und Wirtschaftswissenschaftler, der in seinem 1509 veröffentlichtem Werk *Divina Proportione* einen ersten Versuch unternahm, das gesamte Alphabet nur mit Hilfe von Lineal und Zirkel darzustellen.

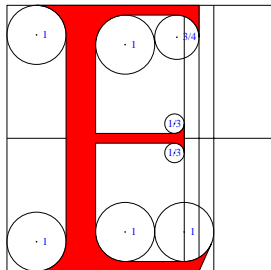


Francesco Torniello (1490–1589) ging einen Schritt weiter und lieferte vollständige geometrische Spezifikationen für alle Versalien. Er kann als Begründer der mathematischen Typografie angesehen werden.

- Torniello definierte als erstes ein Koordinatensystem für die geometrische Spezifikation seiner Versalien.
- Das von ihm verwendete 18×18 -Raster diente auch gleichzeitig zur Einführung von zwei Maßeinheiten: Der Einheit (eine Seitenlänge eines Rasterfeldes) und dem Punkt (zwei Einheiten).

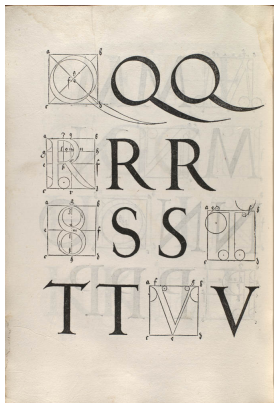


Der Buchstabe E wird aus dem Quadrat geformt. Sein Schaft ist innerhalb des Quadrats zwei Punkte von der linken Vertikalen entfernt und erstreckt sich über die gesamte Höhe des Quadrats unter Berücksichtigung der Kreise, die Du links siehst. Der obere und auch der untere Querbalken sollten ein Drittel Punkt dick sein und dreieinhalb Punkte lang sein mit den Kreisen, die Du siehst. Der mittlere Querbalken soll von der gleichen Dicke sein, jedoch nur drei Punkte lang sein mit Kreisen von einem Radius von einem Drittel Punkt, wie es hier gezeigt ist.

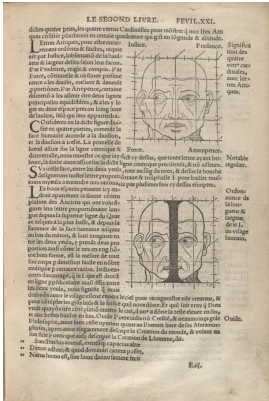


Dieses E wurde entsprechend der Spezifikation von Francesco Torniello mit PostScript reproduziert.

```
/E {  
  newpath  
  100 0 moveto  
  650 0 lineto  
  691.2630473 92.12144648 lineto  
  600 133 100 335.8714332 270 arcn  
  400 33 lineto  
  400 133 100 270 180 arcn  
  300 433.5 lineto  
  567 400.5 33 90 0 arcn  
  567 499.5 33 0 270 arcn  
  300 466.5 lineto  
  400 767 100 180 90 arcn  
  575 867 lineto  
  575 792 75 90 0 arcn  
  650 900 lineto  
  100 900 lineto  
  100 800 100 90 0 arcn  
  200 100 lineto  
  100 100 100 0 270 arcn  
  closepath  
} def
```



Albrecht Dürer (1471–1528) kannte sehr gut die italienischen Renaissance-Künstler einschließlich Pacioli und Torriello und veröffentlichte 1525 seine Entwürfe im Rahmen seines Werks *Unterweysung der Messung*.

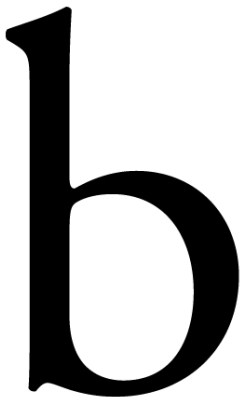


Geoffroy Tory kannte aus seinen Studien in Italien die Werke von Pacioli und Torriello und übernahm dabei auch Torriellos Raster, das auf 10×10 dimensioniert wurde. Mit seinem 1529 in Paris veröffentlichtem Werk *Champ Fleury* legte er den Grundstein für die weitere typografische Entwicklung in Frankreich.

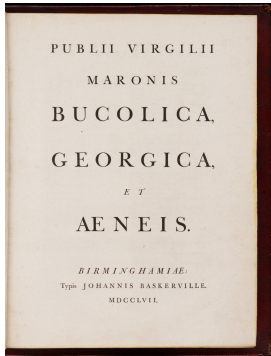


Francesco Cresci studierte die römischen Inschriften erneut. Beispielsweise basiert das nebenstehende B auf der entsprechenden Form in der Inschrift am Piedestal der Trajanssäule in Rom. Cresci schreibt 1560:

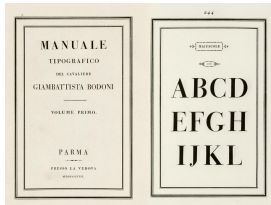
Ich bin zu dem Schluss gekommen, dass Euklid, der Prinz der Geometrie, wenn er zu unserer Welt zurückkehren würde, er niemals darauf kommen würde, dass die Kurven der Buchstaben mit Hilfe von Zirkeln gezogenen Kreisen so konstruiert werden könnten, dass sie den Proportionen und dem Stil der antiken Buchstaben entsprechen.



Claude Garamond (1480–1561) war ein Pariser Schriftgießer, der zuvor bei Geoffroy Tory in die Schule gegangen war. Auch er verabschiedete sich von dem Zirkel und schuf 1531 eine nach ihm benannte Schrift, die bis heute populär geblieben ist.



John Baskerville (1706–1775) war ein englischer Unternehmer, der insbesondere durch seinen Schriftschnitt bekannt wurde, der nach ihm benannt wurde. Seine Schrift gehört zur Familie der Barock-Antiqua, die einer Übergangsperiode zwischen den Schriften der Renaissance und der klassizistisch geprägten Schriften zuzurechnen ist, die sich durch größere Unterschiede in den Strichstärken auszeichnet und bei denen ein Einfluss der Kupferstecher-Schriften zu erkennen ist.



Giambattista Bodoni (1740–1813) war ein italienischer Buchdrucker und Herausgeber, dessen nach ihm benannten Schriftschnitte die Familie der klassizistischen Antiqua mit ihrer strengen Eleganz begründete. Den hohen Ansprüchen der Maschinenschriften des 20. Jahrhunderts waren sie nicht ohne weiteres gewachsen, so dass sie erst seit einiger Zeit vermehrt zurückkehren. Ein modernes Beispiel einer klassizistischen Antiqua ist die von Donald E. Knuth entwickelte Schrift *Computer Modern Roman*.



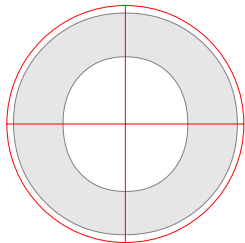
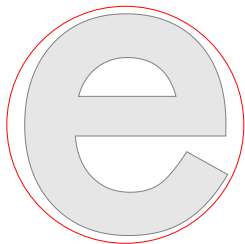
Die Akzidenz-Grotesk war die erste populäre serifenlose Schrift, die eine größere Verbreitung erfuhr, nachdem sie von der Berthold AG seit 1898 angeboten wurde. Sie hat mehrere Vorgänger — die genauen Ursprünge sind aber bis heute noch nicht umfassend aufgeklärt worden. Ursprünglich diente sie als Schrift für Anzeigen und Drucksachen und ist die Grundlage vieler Nachfolger wie etwa die Univers von Frutiger oder die Helvetica von Max Miedinger. Abgebildet ist der 2007 erschienene CD-Cover für *Melancholie* von Bernhard Fleischmann, der von Jan Kruse / Human Empire gestaltet wurde.



Muster der Futura Medium
(dailytypespecimen.com)

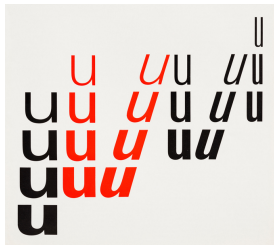
In den 1920er-Jahren wurde insbesondere durch das Bauhaus der Funktionalismus populär. Die Forderung nach Klarheit und Einfachheit wurde Rechnung getragen durch die Rückkehr zu einfachen geometrischen Grundformen. Nach weniger erfolgreichen Vorgängerschriften von Herbert Bayer und Ferdinand Kramer entwickelte Paul Renner 1927 die Futura mit sehr gleichmäßigen Strichstärken und fast kreisförmigen Rundungen, die zu einer der populärsten Schriftschnitten des 20. Jahrhunderts wurde.

Die Futura wurde zum erfolgreichsten Aushängeschild der von Jan Tschichold ausgegerufenen „Neuen Typografie“.



Die Futura wird als geometrische Grotesk charakterisiert. Im *Wegweiser Schrift* beschreibt sie Hans Peter Willberg wie folgt:

Die kreisrunden Buchstaben der konstruierten Groteskschriften treffen auf ihre Nachbarn im Wort wie Billardkugeln, sie stoßen einander ab. Manche Buchstaben sind sehr ähnlich, sie müssen dem Programm folgen – mehr Roboter als Individualisten.



Schematische Anordnung der ursprünglich 21 Schriften der *Univers* von Bruno Pfäffli

Die von Adrian Frutiger 1953 bis 1957 entwickelte *Univers* ist der erste Versuch, eine Großfamilie zu entwerfen. Sie wendet sich deutlich von den streng geometrischen Formen der Futura ab. Adrian Frutiger begründet dies 1961 wie folgt:

Eine rein geometrische Schriftform ist auf die Dauer nicht haltbar. Das Auge sieht horizontale Striche dicker als vertikale, der perfekte Zirkelkreis als O scheint unförmig und sticht im gesetzten Wort heraus. Der moderne Betonbau ist aber nicht unbedingt geometrisch; die Formen sind gespannt, lebendig. Die Schrift muss es auch sein.



Rotis: 17 einzelne Schriften, vier Familien, eine Schriftsippe (Quelle)

Die von Otl Aicher 1989 herausgegebene Rotis ist eine der ersten sogenannten Schriftsippen (ein Begriff von Hans Peter Willberg), die eine Serif, Semi-Serif, Semi-Sans-Serif und eine Sans-Serif-Schriftfamilie miteinander in abgestimmter Weise vereinigen. Vorläufer dieses Ansatzes waren die Schriften Demos (eine Antiqua) und Praxis (eine Grotesk) von Gerard Unger in den Jahren 1976/77.

Der Ulmer Otl Aicher (1922–1991) war ein bedeutender Gestalter des 20. Jahrhunderts, der zusammen mit Max Bill die Ulmer Hochschule für Gestaltung gründete. Bekannt sind seine Piktogramme der Olympischen Spiele von München.