

Leben und Wirken von Friedrich Wingert

(Die Zahlen in Klammern geben die Nummer im angefügten Werkverzeichnis an.)

1. Lebenslauf

4. November 1939 Friedrich Wingert wird in Darmstadt geboren
- 1959 Abitur am Justus-Liebig-Gymnasium in Darmstadt
Studium der Mathematik an der Universität Frankfurt
- 1963 Studium der Medizin an der Universität Frankfurt
- 1968 erste Publikation des von ihm entwickelten biometrischen Verfahrens zur Oberflächenbestimmung von Hirnarealen (3)
- 1969 Medizinisches Staatsexamen, Note sehr gut
Promotion mit dem Thema "Biometrische Analyse der Wachstumsfunktionen von Hirnteilen und Körpergewicht der Albinomaus" (5),
Note summa cum laude
Auszeichnung mit dem Paul-Ehrlich-Preis
wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Numerik am Deutschen Rechenzentrum in Darmstadt
Entwicklung einer verallgemeinerten logistischen Wachstumsfunktion, die sich als außerordentlich geeignet für Wachstumsprozesse in der Gehirnentwicklung sowie in der Biologie und Medizin erwies
- 1970 Diplom in Mathematik, Note sehr gut
- 1971 Wechsel zum Department für Biometrie und Medizinische Informatik der Medizinischen Hochschule Hannover, dort im September 1971 Habilitation mit dem Thema "Computeranwendungen bei Wachstumsproblemen in Biologie und Medizin" und Erteilung der *venia legendi* für die Fächer Medizinische Informatik und Biometrie, Ernennung zum Privatdozenten und zum Oberassistenten der Abteilung Medizinische Informatik unter Leitung von Prof. Dr. med. P. Reichertz
- 1973-1988 Direktor des neu gegründeten Institutes für Medizinische Informatik und Biomathematik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
29. Juli 1988 Prof. Dr. med. et Dipl.-Math. Friedrich Wingert in Münster gestorben

2. Studium

- Von der Mathematik zur Medizin -

Friedrich Wingert begann sein Universitätsstudium entsprechend seiner mathematischen Begabung im Fachgebiet Mathematik in Frankfurt am Main. Nach dem Vordiplom in Mathematik entschloß er sich zum Studium der Medizin, um seine mathematischen Kenntnisse in einem Anwendungsgebiet nutzbringend zur Geltung bringen zu können.

3. Dissertation

- Wachstumsprozesse -

Seine großen wissenschaftlichen Fähigkeiten zeigten sich schon bei seiner Promotionsarbeit, die Wachstumsprozesse bei der Gehirnentwicklung klären sollte. Dieses Wachstum verläuft in einer S-Form. Der erste historische Ansatz für eine mathematische Analyse von S-förmigen Wachstumsverläufen stammte von dem Franzosen Verhulst, der 1843 das Modell einer dreiparametrischen Wachstumsfunktion beschrieb. Der mit ihr verbundene Rechenaufwand war indessen so groß, daß er erst sehr viel später mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung geleistet werden konnte. Eine gewisse Vereinfachung brachte im Jahre 1944 die Verwendung der Logits durch Berkson. Nach dem zweiten Weltkrieg begnügten sich viele Autoren in der Biologie und Medizin mit Freihandkurven, um den Verlauf von Wachstumsdaten anzugeben. Dieses Verfahren gibt jedoch nur grobe Information über das Wachstum und schließt eine wissenschaftlich-statistische Analyse aus. Weiterhin wurden in die S-förmigen Datenverläufe lineare Funktionen hineingelegt, die aber zu falschen Schlüssen führen müssen, weil sie über den gesamten Datenverlauf keine Aussagen ermöglichen.

Friedrich Wingert entschloß sich, die logistische Wachstumsfunktion zu verwenden und schrieb das dazugehörige Programm LOGI in FORTRAN für die IBM 7094 im Deutschen Rechenzentrum in Darmstadt. Ein wesentliches Problem in der Bewertung solcher S-förmigen Wachstumsverläufe ist die breite Streuung der Meßdaten. Mathematische Funktionen können die zahlreichen Meßdaten auf wenige Parameter "komprimieren". Diese mathematische Abstraktion führt zu "harten Daten" mit den zugehörigen Konfidenzbereichen. Die Resultate der Berechnungen waren spektakulär. Die logistische Wachstumsfunktion beantwortete die Fragen nach der idealen (adulten) Organ-

größe, der Halbwertzeit des Wachstums und die Wachstumsform durch 3 Parameter. Die Bedeutung dieser Ergebnisse war offensichtlich, weil Wachstumsprozesse für alle Lebewesen in der Biologie und Medizin existentiell sind. Das Wachstum gehört wie der Stoffwechsel, die Atmung und die Vermehrung zu den basalen Eigenschaften der Lebewesen. Aus diesen Gründen wurde die Promotionsarbeit von Friedrich Wingert (5) mit summa cum laude beurteilt und mit dem Paul-Ehrlich-Preis ausgezeichnet.

4. Tätigkeit im Deutschen Rechenzentrum

- Logistische Wachstumsfunktion -

Nach dem Abschluß seines Medizinstudiums (Note sehr gut) war Friedrich Wingert als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Deutschen Rechenzentrum Darmstadt tätig. Dort generalisierte er die logistische Wachstumsfunktion durch Einfügen von Polynomen höheren Grades. Das Deutsche Rechenzentrum stellte diese Programme interessierten Benutzern zur Verfügung. Dank ihrer Anpassungsfähigkeit konnten diese Programme in vielen Bereichen der Biologie und Medizin eingesetzt werden.

Mit diesen Programmen wurde das Wachstum der menschlichen Gehirne von Populationen, die vor mehr als 90 Jahren gemessen worden waren, mit dem Wachstum der Gehirne von einer heutigen Population verglichen (69). Dafür wurden die berechneten logistischen Wachstumsfunktionen der weiblichen Gehirne und der männlichen Gehirne standardisiert, d. h. das ideale Organgewicht wurde auf 1 gesetzt. Die y-Werte entsprechen dann einem "Reifegrad". Die weiblichen Gehirne zeigten sowohl bei der über 90 Jahre alten Population als auch der heutigen Population einen höheren Reifegrad als die männlichen Gehirne und damit eine schnellere Entwicklung. Diese quantitativen Ergebnisse korrelieren mit der Erfahrung, daß die geistige Reifung der Mädchen im Mittel schneller als die der Jungen verläuft. Der weitere zeitliche Vergleich der standardisierten Wachstumsfunktionen der heutigen Population mit der über 90 Jahre älteren Population ergab sowohl bei den Mädchen als auch bei Jungen der heutigen Population eine schnellere Entwicklung.

Wendet man die logistische Wachstumsfunktion auf einzelne Hirnregionen an, läßt sich nachweisen, daß sich diese Hirnregionen unterschiedlich, d. h. heterogen entwickeln

(6,7,8,15,19). Es gibt unter diesen Hirnregionen Früh- und Spätentwickler. Dies trifft für einen Säuger wie die Albinomaus, aber auch für die menschliche Hirnentwicklung zu. Bei diesen Studien wurde erstmals quantitativ nachgewiesen, daß Nervenzellen in der frühen postnatalen Phase im Überschuß gebildet werden, der dann wieder abgebaut wird (20, 21, 26, 32, 35). Wahrscheinlich wählt die Evolution auf diesem Wege die neuronalen Anschlüsse aus, die eine bestmögliche synaptische Vernetzung der Nervenzellen ermöglichen.

5. Tätigkeit an der Medizinischen Hochschule Hannover

- Medizinische Linguistik -

Nachdem Friedrich Wingert an das Department Biometrie und Medizinische Informatik der Medizinischen Hochschule Hannover wechselte, bearbeitete er die neuen Herausforderungen der Medizinischen Linguistik. Er analysierte die Klartextverarbeitung in der Pathologie (18, 22). Während eines Forschungsaufenthaltes vom Januar bis Juli 1973 an den National Institutes of Health in Bethesda wurde er in seiner Überzeugung bestätigt, daß jede rechnergestützte Analyse von Klartexten nur mit einer mehrdimensionalen systematisch strukturierten Nomenklatur realisierbar ist. Die systematische Nomenklatur der Pathologie SNOP erschien ihm ein geeigneter Ansatzpunkt. Zusammen mit P. Grapel stellte er in den USA eine deutsche Übersetzung von SNOP fertig.

6. Forschung und Entwicklung an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

- Entscheidung für Münster -

Während dieses Forschungsaufenthaltes erhielt Friedrich Wingert gleichzeitig einen Ruf an die Universität Frankfurt und einen Ruf an die Universität Münster. Er entschied sich für Münster. Mit der Berufung auf den neu gegründeten Lehrstuhl für Medizinische Informatik und Biomathematik der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster erweiterten sich die Forschungsmöglichkeiten von Friedrich Wingert.

- Biomathematik -

Zu seinem Aufgabenbereich gehörte nun auch die Konzeption und inhaltliche Gliederung der bundesweit neu eingeführten Veranstaltung „Biomathematik“ für Mediziner im zweiten Studienabschnitt. Friedrich Wingert erklärte sich sofort bereit, den in Aachen

erarbeiteten Entwurf als Grundlage für ein gemeinsames Lehrbuch der Kollegen in Nordrhein-Westfalen zu übernehmen und die später berufenen Fachkollegen in Bonn, Köln und Essen als Koautoren zu beteiligen, so daß unter der Autorenschaft „Kollegium Biomathematik NW“ das erste Lehrbuch „Biomathematik für Mediziner“ (45) fertiggestellt werden konnte. Die 2. Auflage erschien bereits ein Jahr später. Treffpunkt war immer Münster, wo Friedrich Wingert auch bereitwillig seine technischen Möglichkeiten zur Verfügung stellte.

- Lehrbuch in Medizinischer Informatik -

Kurze Zeit später schrieb Friedrich Wingert im Jahre 1979 das Lehrbuch „Medizinische Informatik“ (70). Dies ist um so bemerkenswerter, als es für dieses Fach keine Vorgaben, keinen Lernzielkatalog und keine Notwendigkeit für einen Unterricht gab. Es überrascht, wie genau Friedrich Wingert die Entwicklung und die Bedeutung der Medizinischen Informatik vorausgesehen hat.

- Systematische Nomenklatur der Medizin -

In den Jahren 1977 – 1984 schuf Friedrich Wingert die Voraussetzung für den Einsatz einer systematischen Nomenklatur der Medizin auf dem Computer. Im Jahr 1979 wurde SNOMED (Systematized nomenclature of medicine) mit zwei Bänden und einem Manual veröffentlicht. Ein Committee on Nomenclature aus 17 amerikanischen Pathologen mit dem Chairman Arthur H. Wells hatte mit Hilfe von 68 Wissenschaftlern aus Amerika und Europa dieses Buch erarbeitet. 1982 erschien ein Update. Mit ihm bestand die später mit SNOMED I bezeichnete systematisierte Nomenklatur der Medizin aus 44587 Codes mit Termini, aufgeteilt in die 7 Dimensionen (fields): Topographie, Morphologie, Ätiologie, Funktion, Krankheit, Prozedur und Beruf.

- Analyse von SNOMED I -

Friedrich Wingert analysierte dieses Werk mit Hilfe von mathematisch-linguistischen Methoden und stellte fest, daß dieses Werk für eine computerorientierte Anwendung einer erheblichen Durcharbeitung bedurfte. Die folgenden Absätze geben diese in thematischer Gliederung wieder.

- Herausgabe von SNOMED II -

Mit einem immensen Arbeitspensum prüfte Friedrich Wingert jeden der über 44500 Termini von SNOMED I auf Synonymie, Homonymie, Hyponymie und Hypernymie. Außerdem verbesserte und vervollständigte er die Termini in erheblichem Umfang. Dabei überwand Friedrich Wingert die Schwierigkeit, daß die medizinische Nomenklatur sich auf mehr als 60 Facharztbereiche bzw. Fachgesellschaften verteilt. Um diese Änderungen an der SNOMED I, die praktisch einer Neufassung gleichkamen, einzuführen und abzuprüfen, waren wegen des großen Datenumfangs auf der damals an der Universität Münster vorhandenen Rechenanlage IBM 3032 des Systems /360 erhebliche Rechenzeiten erforderlich, die stark kontingentierte waren. Im Jahr 1984 veröffentlichte Friedrich Wingert das Resultat dieser Arbeiten als die zweibändige deutsche Ausgabe des Buches SNOMED mit dem Untertitel ‚Systematisierte Nomenklatur der Medizin‘ (81, 82) mit dem ‚Manual SNOMED‘ (83). Auf Grund der zahlreichen an SNOMED I vorgenommenen Änderungen und Ergänzungen wurde diese Version fortan als SNOMED II bezeichnet. SNOMED II konnte über den Verlag Springer auch als Magnetband bezogen werden.

- Mengentheoretische Analyse -

Die Fälle der Synonymie, Hyponymie, Hypernymie, Homonymie und Kohyponymie der Termini von SNOMED I prüfte Friedrich Wingert mit Hilfe einer mengentheoretischen Analyse. Friedrich Wingert gab mit SNOMED II die Definitionen dieser Begriffe, Unter Eineindeutigkeit verstand Friedrich Wingert in der medizinischen Linguistik die Äquivalenz der medizinischen Termini und der Begriffe („Bedeutung“). In den Fällen der Synonymie stieß Friedrich Wingert in der SNOMED I auf Unvollständigkeit der in der Medizin gebräuchlichen Termini. Deshalb ergänzte er diese Lücken.

- Kurznotation für optionale Textbestandteile -

Wesentliche Probleme ergaben sich bei der Auswertung der Synonyme der SNOMED I. In Krankengeschichten, im medizinischen Schrifttum und im Gesundheitssystem wurden und werden viele Synonyme verwendet. Beispiele: Ovary – Ovar – Ovarium – Eierstock – Oöphoron - weibliche Gonade. Friedrich Wingert führte erstmals runde Klammern für optionale Wortteile ein: Ovar(ium) steht bei ihm sowohl für Ovar als auch für Ovarium.

Friedrich Wingert führte über 1000 semantisch wichtige Synonyme ein, um die Begriffe durch gebräuchliche Termini zu beschreiben.

- Segmentierung -

Friedrich Wingert erkannte, daß die medizinischen Fachbegriffe den vorliegenden Texten nur dann zuverlässig entnommen werden können, wenn zuvor eine Segmentierung in sinntragende und nicht sinntragende Teile erfolgt ist (77,87,97). Dazu müssen auch die zumal in der deutschen Sprache häufig vorkommenden zusammengesetzten Wörter aufgeteilt werden. Für diese Segmentierung entwickelte er ein Zerlegungsprogramm, mit dessen Hilfe es möglich wurde, zu den etwa 40000 in der medizinischen Fachsprache enthaltenen Segmenten vorzudringen. Auf diese Weise konnten nun Wortstämme (Morpheme) einer Suche zugrunde gelegt werden. Am Beispiel Bronchus sei dies erläutert. Der von Friedrich Wingert verwendete Wortstamm in „Bronchus“ ist „bronch“. Suchläufe mit den Wörtern „bronchus“ und „bronchi“ würden von den 148 mit bronchus und bronchi semantisch verbundenen Bezeichnungen nur einen Teil erfassen; bei Beschränkung der Suche auf die Wörter „bronchus“ und „bronchi“ würden folgende Termini beispielsweise nicht gefunden:

bronchogene Zyste

Broncholithiasis

Bronchopankreose

Bronchospasmus

Bronchostenose (-Syndrom)

Bronchozele

Dysporia entero-broncho-pancreatica congenit. fam. (GLANZMANN)

Gastransportzeitpitze nach Bronchodilatation

Posttuberkulöse Bronchostenose und Bronchoektasie des Mittellappens
(BROCK)

Tracheo-bronchopathia malacica

Bronchophonie

Ägobronchophonie, Bronchopneumonie

pseudolu(et)ische subakute hilifugale Bronchopneumonie des heruntergekommenen Kindes (FANCONI)

- Verfahren zur Segmentierung -

Nach ausführlichen Testversuchen gelangte Friedrich Wingert zu einer Kombination aus Wortmodell und Algorithmus, die es ihm gestattete, zu allen Termini der Nomenklatur die vorkommenden Wortstämme zusammen mit den bei ihnen zulässigen Suffixen zu bestimmen (62,64,87). Wenn die Art der Fortsetzung eines Wortstammes dessen Sinn nicht veränderte – für über 1000 Wortstämmen trifft dies zu –, notierte er in seinem SNOMED-II-Buch diesen Sachverhalt durch einen Stern „*“ im Anschluß an den Wortstamm.

- Kennzeichnung von Homonymen -

Für Homonyme führte Friedrich Wingert eine besondere Kennzeichnung ein: wenn für gleichlautende Termini verschiedene Bedeutungen existierten, kennzeichnete Friedrich Wingert diese durch eine in eckige Klammern gesetzte laufende Nummer.

Beispiel: D 54120 SIEMENS-Syndrom [1]
 D 36814 SIEMENS-Syndrom [2].

- Vermeidung von Redundanzen -

Ferner strich Friedrich Wingert über 800 redundante Termini aus SNOMED I, um der Forderung nach Schlüssigkeit der Nomenklatur zu entsprechen (86).

Beispiel: SNOMED I: F13040 Collagen
 T1X050 Collagen
 F13040 Kollagen
 SNOMED II: TX050 Kollagen

Im ganzen erweiterte Friedrich Wingert trotz der Streichungen die Anzahl der Termini von 44587 in SNOMED I um etwa 81% auf etwa 80500 Termini in SNOMED II.

- Segmentierung in zwei Sprachen -

Friedrich Wingert entwickelte sein Segmentierungsprogramm gleichzeitig für die deutsche und für die englische Sprache. Damit wurde er zum Wegbereiter für den Einsatz des Computers auch für die medizinischen Fachsprachen aus anderer Sprachumgebung.

- Automatische Indexierung -

In den Jahren 1984 – 1988 widmete sich Friedrich Wingert weiteren intensiven Forschungsarbeiten mit dem Ziel, Daten aus medizinischen Kliniken mit Hilfe des Computers in die von ihm verbesserte systematische Nomenklatur SNOMED II zu überführen (automatische Indexierung). Das von ihm entwickelte Indexierungsprogramm ermöglichte für Daten, die der Klinikpraxis entnommen waren, Erfolgsquoten von über 90% (85,88,91,99,101).

- G-Dimension -

Schon bei Zusammenstellung seines Buches SNOMED II stellte Friedrich Wingert fest, daß die medizinische Fachsprache eine große Zahl von Grundbegriffen enthält, die von sehr allgemeiner Natur sind (z.B. Zahlinformation, links/rechts/beidseitig, usw.) und entsprechend oft als Zusatz zur eigentlichen medizinischen Information verwendet werden. Friedrich Wingert erkannte, daß diese Information am besten in Form einer besonderen Dimension einzuarbeiten war. Eine solche führte er ein und versah sie mit dem Kennbuchstaben „G“ (G = general). Diese Idee der G-Dimension ist später in Form eines General Linkage/Modifier nach SNOMED III, erschienen 1993 als ‚SNOMED International‘ im Auftrage des Editorial Board des CAP (Committee of American Pathologists, USA), übernommen worden.

7. Allgemeine Würdigung

Ausführlichere Angaben zu den von Friedrich Wingert an der SNOMED vorgenommenen Erweiterungen finden sich auf diesen Internetseiten unter "Gutachten" in den Anlagen 9, 10, 11A und 11B.

Die Publikationsliste von Friedrich Wingert weist im übrigen aus, daß seine Veröffentlichungen in international anerkannten Zeitschriften wie *Methods of Information in Medicine* und *Medical Informatics* erschienen sind (22, 60, 87, 91, 100). Eine wegweisende Publikation „*Medical Linguistics: Automated Indexing into SNOMED*“ erschien in *Medical Informatics* (101).

Es lassen sich vor allem drei Fähigkeiten erkennen, auf denen die intellektuellen und wissenschaftlichen Leistungen von Friedrich Wingert basieren:

1. Die meisterhafte Beherrschung der in den Jahren 1965 bis 1988 zur Verfügung stehenden Hard- und Software. Diese wurde extrem durch den Umstand herausgefordert, daß die damaligen Rechner IBM 7094 im Deutschen Rechenzentrum Darmstadt und IBM 3032 der Universität Münster oftmals bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen werden mußten und seinerzeit Rechenzeit stark kontingentiert war. Das schloß die selbstverständliche Beherrschung des jeweiligen Betriebssystems, der überwiegend benutzten Programmiersprache PL/1 und auch der Assemblersprache des Systems /360 ein.
2. Die subtile Kenntnis der medizinischen deutschen und englischen Fachsprache. Das half ihm vor allem bei der Ermittlung der in der klinischen und ärztlichen Praxis verwendeten Synonyme.
3. Die exzellenten kreativen Fähigkeiten in der Entwicklung geeigneter Algorithmen zur Beherrschung linguistischer Probleme. Friedrich Wingert ließ sich die Krankengeschichten einiger Medizinischen Kliniken der Universität Münster geben. Aus den mit ihnen durchgeführten Versuchen leitete er eigene Algorithmen zur Textverarbeitung ab, die ihm erst ermöglichten, diese Daten mit Hilfe der von ihm entwickelten Programme und seiner Fassung von SNOMED II erfolgreich zu indexieren.

Seine Vorträge, Bücher und über 100 wissenschaftlichen Publikationen zeugen von seiner hohen Kompetenz, wissenschaftlichen Genauigkeit, mathematischen Präzision und außerordentlichen Kreativität.

Publikationen von Friedrich Wingert

- 1 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Über die Fehlergröße der Oberflächenbestimmung nach der Schnittserienmethode. Z. wiss. Mikr. 68 (1967), 93-114
- 2 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F, EMELE B:
Quantitative Untersuchungen von Hirnzentren an ontogenetischen Reihen. Zbl. ges. Neurol. Psychiat. 192 (1968), 125
- 3 WINGERT F, ERZ J:
Eine neue numerische Methode zur Oberflächenbestimmung. Biom. Zschr. 10 (1968), 182-198
- 4 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Über die quantitative Entwicklung der Hippocampusformation der Albinomäus. J. Hirnforsch. 10 (1968), 471-486
- 5 WINGERT F:
Biometrische Analyse der Wachstumsfunktionen von Hirnteilen und Körpergewicht der Albinomäus. J. Hirnforsch. 11 (1969), 133-197
- 6 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Biometrische Analyse der Volumina des Corpus amygdaloideum an einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. Brain Res. 12 (1969), 200-222
- 7 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Biometrische Analyse der Volumina des Striatum einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 128 (1969), 85-108
- 8 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Biometrische Analyse der Volumina des Cortex piriformis einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 129 (1969), 234-258
- 9 WINGERT F:
Eine Verallgemeinerung der logistischen Wachstumsfunktion. Schriftenreihe des Deutschen Rechenzentrums, Heft 9, Darmstadt 1969
- 10 WINGERT F:
Krankenhaus und Computer. Bild der Wissenschaft 5 (1970), 461-467
- 11 WINGERT F:
Sensitivitätsanalyse einiger bekannter statistischer Tests. Schriftenreihe des Deutschen Rechenzentrums, Heft 13, Darmstadt 1970
- 12 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Über die Größe und das Wachstum von Hirnzentren. Verh. Anat. Ges. 126 (1970), 181-190
- 13 KRETSCHMANN HJ, SCHLEIFEN BAUM L, WINGERT F:
Quantitative Studies on the Postnatal Development of the Central Nervous System of Cercopithecus aethiops. Proc. 3rd. Int. Congr. Primat., Zürich 1 (1970), 108-114
- 14 WINGERT F:
Eine Verallgemeinerung der logistischen Wachstumsfunktion. Biometr. Zschr. 13 (1971), 34-78
- 15 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Computeranwendungen bei Wachstumsproblemen in Biologie und Medizin. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1971
- 16 WINGERT F:
Computer-Prognosen. Periskop 2 (1972)
- 17 WINGERT F:
PAULA: Programm zur Auswertung logischer Ausdrücke. Plausibilitätskontrollen und Auswertung von Markierungsbelegen. Meth. Inform. Med. 11 (1972), 96-103
- 18 WINGERT F:
Klartextverarbeitung in der Pathologie. Nds. Ärzteblatt 45 (1972), 156-159
- 19 ZILLES K, WINGERT F:
Biometrische Analyse der Frischvolumina des Nucl. ruber einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 138 (1972), 215-226
- 20 ZILLES K, WINGERT F:
Biometrische Analyse der Frischvolumina und der Anzahl der motorischen Neurone des Nucl. n. oculomotorii einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. Verh. Anat. Ges. 67 (1973), 285-292
- 21 ZILLES K, WINGERT F:
Quantitative Studies of the Development of the Fresh Volumes and the Number Of Neurones of the Nucl. n. oculomotorii of White Mice During Ontogenesis. Brain Res. 56 (1973), 63-75
- 22 WINGERT F, RIES P:
Pathologie-Befund-System. Meth. Inform. Med. 12 (1973), 150-155

- 23 RÖTTGER P, WINGERT F, et al.:
Konzeption und Organisation des AGK-Thesaurus. In: Siemens AG (Hrsg.): Symposium über Klartextanalyse in der Medizin (1). Erlangen: Siemens AG 1973, MC 12/1049, 52-60
- 24 RIES P, WINGERT F, et al.:
Die Erfassung von Biopsie-Berichten mit Hilfe des AGK-Thesaurus im Pathologischen Institut der Medizinischen Hochschule Hannover. In: Siemens AG (Hrsg.): Symposium über Klartextanalyse in der Medizin (1). Erlangen: Siemens AG 1973, MC 12/1049, 89-99
- 25 KRETSCHMANN HJ, WINGERT F, ZILLES K:
Biometrische Untersuchungen über die Hirnentwicklung bei *Tupaia belangeri*. Verh. Anat. Ges. 68 (1974), 389-397
- 26 ZILLES K, KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Biometrische Analyse der Neuronenzahl des Nucl. n. oculomotorii und des Nucl. n. trochlearis einer ontogenetischen Reihe von *Tupaia belangeri*. Verh. Anat. Ges. 68 (1974), 399-408
- 27 WINGERT F:
Textverarbeitung in der Medizin. EDV in Medizin und Biologie 5 (1974), 132-143
- 28 WINGERT F:
Word Segmentation and Morpheme Dictionary for Pathology Data Processing. In: Anderson J, Forsythe JM (Hrsg.): MEDINFO' 74. Uppsala: Almqvist u. Wiksell 1974, 915-921
- 29 WINGERT F:
Textverarbeitung in der Medizin. In: Siemens AG (Hrsg.): Symposium über Klartextanalyse in der Medizin (2). Erlangen: Siemens AG 1975, MC 12/1050, 17-43
- 30 WINGERT F:
Das Textverarbeitungssystem von PRATT. In: Reichertz PL, Holthoff G (Hrsg.): Methoden der Informatik in der Medizin. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1975, 216-223
- 31 SCHLEICHER A, ZILLES K, KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Automatisierte Messungen verschiedener morphologisch erfaßbarer Parameter der Blutgefäße des Zentralnervensystems. Verh. Anat. Ges. 69 (1975), 155-161
- 32 ZILLES K, SCHLEICHER A, KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Quantitative Untersuchungen über das Wachstum der Neuronen- und Gliazellzahl in Kerngebieten verschiedener Species während der Ontogenese. Verh. Anat. Ges. 69 (1975), 505-515
- 33 KRETSCHMANN HJ, SCHLEICHER A, WINGERT F, ZILLES K:
Wachstumsparameter des Hirns und seiner Regionen bei Albinomäusen, *Tupaia belangeri* und SPF-Katze. Verh. Anat. Ges. 69 (1975), 517-525
- 34 SCHLEICHER A, ZILLES K, WINGERT F, KRETSCHMANN HJ:
Bestimmung der Anzahl der Zellen mit mehr als einem Nucleolus im histologischen Schnittpräparat. Microscopica acta 77 (1975), 316-330
- 35 ZILLES K, SCHLEICHER A, WINGERT F:
Spontaner Neuronenuntergang im Nucl. tract. mesencephali n. trigemini während der Perinatalzeit einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. Gegenbaurs morph. Jb. 121 (1975), 289-299
- 36 MARXKORS R, SOBANSKI U, WINGERT F:
Erhebung zur befundbezogenen Planung von Zahnersatz. Dtsch. zahnärztl. Z. 30 (1975), 682-688
- 37 WINGERT F:
Kriterien für die Systemauswahl in der Medizin. Münch. med. Wschr. 117 (1975), 1751-1758
- 38 WINGERT F, GRAEPEL P:
Systematized Nomenclature of Pathology. Deutsche Übersetzung. Schriftenreihe des Instituts für Medizinische Informatik und Biomathematik 'der Universität Münster, Heft 1(1975)
- 39 HEINECKE A, HULTSCH E, REPGES R, WINGERT F:
Examensfragen Biomathematik. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1975
- 40 WINGERT F, FISCHER RJ:
Medizinische Dokumentation. IBM (1975)
- 41 KÜSEL W, RIES P, WINGERT F, RÖTTGER P, WESTERMANN, H:
Ein variables Auswertungsprogramm für das Pathologie-Befund-System. In: Reichertz PL, Holthoff G (Hrsg.): Methoden der Informatik in der Medizin. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1975, 206-215
- 42 WINGERT F:
Einführung und Ausbau der elektronischen Datenverarbeitung an den medizinischen Einrichtungen der wissenschaftlichen Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen. Ausschuß „ADV in der Medizin“ (Sonderovotum), Münster 10. 7. 1975
- 43 WINGERT F, GÖTTSCHE H:
Einführung und Ausbau der elektronischen Datenverarbeitung an den Medizinischen Einrichtungen der Universität Münster. Münster, 5. 11. 1975
- 44 SCHLEICHER A, KRETSCHMANN HJ, WINGERT F, ZILLES K:
Determination of the Number of Cells with Multiple Nucleoli in Histological Sections. National Bureau of Standards Special Publication 431. Proc. IV. Int. Congr. Stereoi., Gaithersburg/USA 4.-9.9.1975, 371-374

- 45 KOLLEGIUM BIOMATHEMATIK NW:
Biomathematik für Mediziner. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1975, 2. Aufl.: Springer 1976
- 46 HEINECKE A, HULTSCH E, NIENHAUS R, WINGERT F:
Praktische Übungen Biomathematik. Schriftenreihe des Instituts für Medizinische Informatik und Biomathematik der Universität Münster, Heft 2 (1975), 2. Aufl. (1976)
- 47 ZILLES K, SCHLEICHER A, KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Semiautomatic Morphometric Analysis of the Nuclear Development in the Nucl. n. oculomotorii of Tupaia belangeri During Ontogenesis. Anat. Embryol. 149 (1976), 15-28
- 48 SCHLEICHER A, KRETSCHMANN HJ, WINGERT F, ZILLES K:
Fehlermöglichkeiten und Fehlerkorrekturen beim Zählen von Zellen mit mehreren Nucleolen. Verh. Anat.Ges. 70 (1976),917-922
- 49 KRETSCHMANN HJ, SCHLEICHER A, WINGERT F, ZILLES K:
Morphometrische Analyse von Wachstumsvorgängen. Verh. Anat. Ges. 70 (1976),1035-1041
- 50 ZILLES K, KRETSCHMANN HJ, NITSCHKE C, SCHLEICHER A, WINGERT F:
Morphometrische Analyse der Entwicklung der Area striata bei Tupaia belangeri. Verh. Anat. Ges. 70 (1976), 329-337
- 51 ZILLES K, SCHLEICHER A, WINGERT F:
Quantitative Analyse des Wachstums der Frischvolumina limbischer Kerngebiete im Diencephalon und Mesencephalon einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. I. Nucleus habenularis. J. Hirnforsch. 17 (1976), 1-10
- 52 ZILLES K, SCHLEICHER A, WINGERT F:
Quantitative Analyse des Wachstums der Frischvolumina limbischer Kerngebiete im Diencephalon und Mesencephalon einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. II. Corpus mamillare. J. Hirnforsch. 17 (1976), 11-20
- 53 ZILLES K, SCHLEICHER A, WINGERT F:
Quantitative Analyse des Wachstums der Frischvolumina limbischer Kerngebiete im Diencephalon und Mesencephalon einer ontogenetischen Reihe von Albinomäusen. III Nucleus interpeduncularis. J. Hirnforsch. 17 (1976), 21-29
- 54 WINGERT F, GEISLER U:
Anleitung zum Erstellen von Programmen für Daten in Form binärer Bäume. Schriftenreihe des Instituts für Medizinische Informatik und Biomathematik der Universität Münster, Heft. 3 (1976)
- 55 WINGERT F:
Medical Language Data Processing. In: Reichertz PL, Goos G (eds.): Informatics and Medicine. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1977, 579-646
- 56 WINGERT F:
Medizinische Informatik. In: Zenker R et al. (Hrsg.): Chirurgie der Gegenwart, Band I. München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg 1977
- 57 KRETSCHMANN HJ, SCHLEICHER A, WINGERT F, ZILLES K:
Quantitativ-mikroskopische Morphologie motorischer Hirnregionen während der Ontogenese von Tupaia belangeri und SPF-Katze. Verh. Anat. Ges. 71 (1977), 133-138
- 58 ZILLES K, KRETSCHMANN HJ, WINGERT F:
Ergebnisse quantitativ-mikroskopischer Untersuchungen der Morphologie des visuellen Systems während der Ontogenese von Tupaia belangeri. Verh. Anat. Ges. 71 (1977),139-146
- 59 WINGERT F:
Medizinische Informatik. Med. Klin. 72 (1977), 1281-1287
- 60 WINGERT F:
Morphosyntaktische Zerlegung von Komposita der medizinischen Sprache. Meth. Inform. Med. 16 (1977), 248-255
- 61 GÖTTSCHE H, WINGERT F:
Basisdokumentation für die medizinischen Einrichtungen der Universität Münster. Schriftenreihe des Instituts für Medizinische Informatik und Biomathematik der Universität Münster, Heft 4 (1977)
- 62 WINGERT F:
A Model for Segmentation of Medical Compound Word Forms. In: Shires DB, Wolf H (eds.): MEDINFO' 77. Amsterdam, New York, Oxford: North-Holland 1977, 241-245
- 63 FORCK G, WINGERT F:
Kontakterkrankungen des Zahnarztes und seiner Helfer. I. Teil: ZWR 86 (1977), 352-360 II. Teil: ZWR 86 (1977), 412-416
- 64 WINGERT F:
Morphosyntactical Analysis of Medical Compound Word Forms. In: Schneider W, Sagvall Hein AL, (eds.): Computational Linguistics in Medicine. Amsterdam, New York, Oxford: North-Holland 1977, 79-89

- 65 FISCHER RI, WINGERT F:
Ein allgemein verwendbares PI/1-Makro für Message-Processing und Fehlerbehandlung in Programmen unter dem Information Management System (IMS). In: Reichertz PL, Schwarz B (Hrsg.): Informationssysteme in der medizinischen Versorgung. Stuttgart, New York: Schattauer 1978, 291-297
- 66 WINGERT F (Hrsg.):
Klartextverarbeitung. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1978
- 67 WINGERT F:
Klartextverarbeitung in der Medizin. In: Wingert F (Hrsg.): Klartextverarbeitung. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1978, 1-20
- 68 JACOB W, SCHEIDA D, WINGERT F (Hrsg.):
Tumor-Histologie-Schlüssel ICD-O-DA. International Classification of Diseases for Oncology. Berlin; Heidelberg, New York: Springer 1978
- 69 KRETSCHMANN HJ, SCHLEICHER A, WINGERT F, ZILLES K, LÖBLICH HJ:
Human Brain Growth in the 19th and 20th Century. J. Neurol. Sciences 40 (1979): 169-188
- 70 WINGERT F:
Medizinische Informatik. Stuttgart: Teubner 1979
- 71 WINGERT F:
Contributions to Language Data Processing. J. Clin. Comp. 8 (1979), 155-180'
- 72 WINGERT F:
Medical Linguistics: A Review. In: Lindberg DAB, Kaihara S (eds.): MEDINFO' 80. Amsterdam, New York, Oxford: North-Holland 1980, 1321-1331
- 73 WINGERT F:
ASPECT-Manual. Berlin: Schering AG 1980
- 74 BÜCHNER T, URBANITZ D, WINGERT F:
Chemotherapie und Immuntherapie zur Erhaltung der kompletten Remission bei akuter myeloischer Leukämie - eine monozentrische kontrollierte klinische Studie in der Planung. Verh. Dtsch. Ges. Innere Med. 86 (1980), 1296-1303 .
- 75 WINGERT F:
Medical Informatics. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1981
- 76 WINGERT F:
ASPECT-Manual. Englische Ausgabe. Berlin: Schering AG 1981
- 77 WINGERT F:
Methoden der Medizinischen Linguistik. In: Adlassnig KP, Dorda W, Grabner G (Hrsg.): Medizinische Informatik. Wien, München: Oldenbourg 1981, 15-47
- 78 HEINECKE A, HULTSCH E, WINGERT F:
Praktische Übungen Biomathematik. Schriftenreihe des Instituts für Medizinische Informatik und Biomathematik der Universität Münster, Heft 2, 5. Aufl. (1981)
- 79 SAUER B, KAMMRADT G, KRAUTHAUSEN I, KRETSCHMANN HJ, LANGE HW, WINGERT F:
Qualitative and Quantitative Development of the Visual Cortex in Man. J. Comp. Neurol. 214 (1983), 441-450
- 80 WINGERT F:
Allgemeine Einführung in die EDV mit Begriffserläuterungen. In: KZV-WL (Hrsg.): Neue Organisationsformen in der Zahnarztpraxis 1984,9-14
- 81 WINGERT F:
SNOMED. Systematisierte Nomenklatur der Medizin. Numerischer Index. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer 1984
- 82 WINGERT F:
SNOMED. Systematisierte Nomenklatur der Medizin. Alphabetischer Index. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer 1984
- 83 WINGERT F:
SNOMED. Manual. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer 1984
- 84 HULTSCH E, WINGERT F:
Modelle zur Beschreibung des Wachstumsverhaltens von Organen und Organteilen bei Versuchstieren. Z. Versuchstierkd. 26 (1984),250-251
- 85 WINGERT F:
Automated Indexing Based on SNOMED. Meth. Inform. Med. 24 (1985), 27-34
- 86 WINGERT F:
Reduction of Redundancy in a Categorized Nomenclature. In: Cote RA, Protti DJ, Scherrer JR (edts.): Role of Informatics in Health Data Coding and Classification Systems. Amsterdam, New York, Oxford: North-Holl. 1985, 191-202
- 87 WINGERT F:
Morphologic Analysis of Compound Words. Meth. Inform. Med. 24 (1985), 155-162

- 88 WINGERT F:
Contributions to Automated Indexing Based on SNOMED. In: Roger FH, Grönroos P, Tervo-Pellika R, O'Moore R (eds.): Medical Informatics 85. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1985, 211-215
- 89 WINGERT F:
ASPECT-Manual. 2. Auflage. Berlin: Schering AG 1985
- 90 HEINECKE A, HULTSCH E, WINGERT F:
Praktische Übungen Biomathematik. Schriftenreihe des Instituts für Medizinische Informatik und Biomathematik der Universität Münster, Heft 2, 7. Aufl. (1985)
- 91 WINGERT F:
An Indexing System for SNOMED. Meth. Inform. Med. 25 (1986), 22-30
- 92 KRETSCHMANN HJ, KAMMRADT G, KRAUTHAUSEN I, SAUER B, WINGERT F:
Brain Growth in Man. Bibl. Anatomica 28 (1986) 1-26
- 93 KRETSCHMANN HJ, KAMMRADT G, KRAUTHAUSEN I, SAUER B, WINGERT F:
Growth of the Hippocampal Formation in Man. Bibl. Anatomica 28 (1986), 27-52
- 94 WINGERT F:
Automatische Indexierung in die ICD. In: Ehlers CT, Beland H (Hrsg.): Perspektiven der Informationsverarbeitung in der Medizin. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer 1986, 215-218
- 95 WINGERT F, FISCHER RJ, OSADA N:
Untersuchungen zur Verminderung des Aufwands bei automatischer Diagnoseverschlüsselung. In: Ehlers CT, Beland H (Hrsg.): Perspektiven der Informationsverarbeitung in der Medizin. Berlin, Heidelberg, New York, Paris, Tokyo: Springer 1986, 232-235
- 96 WINGERT F:
Automated Mapping of ICD into SNOMED. In: Orthner HF (ed.): The 10th Annual Symposium on Computer Applications in Medical Care. Washington DC: IEEE Computer Soc. Press 1986, 81-84
- 97 WINGERT F:
Introduction to Medical Linguistics and SNOMED. Unterlagen zum SCAMG-Tutorial, Washington 1986
- 98 GÖHRING R, HAAS P, HOFFMANN WD, KLAR R, WILDE E, WINGERT F:
Empfehlung zur Dokumentation und Auswertung von Diagnosen in Krankenhäusern. Schriftenreihe der GMDS, Nr. 8 Schattauer Stuttgart 1986
- 99 WINGERT F:
Automated Indexing Based on SNOMED. In: Salamon R, Blum B, Jorgensen M (eds.): MEDINFO 1986. Amsterdam, New York, Oxford, Tokyo: North-Holland 1986, 1149
- 100 WINGERT F:
Automated Indexing of SNOMED Statements into ICD. Meth. Inform. Med. 26 (1987), 93-98
- 101 WINGERT F:
Medical Linguistics: Automated Indexing into SNOMED. Critical Reviews in Medical Informatics 1 (1988), 333-403
- 102 SPRANGER H, WINGERT F, PLÖGER CTH:
Erhebungen überbefundbezogene Ausführung von Zahnersatzformen Krankenversicherter in Westfalen-Lippe 1987. ZM 78 (1988), 1976-1989
- 103 WINGERT F:
Grundlagen der Indexierung medizinischer Diagnosen und Therapien. In: Wille R (Hrsg.): Klassifikation und Ordnung. Studien zur Klassifikation, Bd. 19. Frankfurt: Indeks-Verlag 1989, 165-178
- 104 WINGERT F, ROTHWELL D, COTE R:
Automated Indexing into SNOMED and ICD. In: Scherrer JR, Cote RA, Mandil SH (eds.): Computerized Natural Medical Language Processing for Knowledge Representation. Amsterdam, New York, Oxford, Tokyo: North-Holland 1989, 201-239