Prof. Dr. Wolfgang Rautenberg

List of Publications

with German written comments in Part I

shortenings: **FM** – *Fundamenta Mathematicae*, **SL** – *Studia Logica*
ZML – *Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik*

I. Scientific publications - titles original, comments in German

1. *Ein Verfahren zur Axiomatisierung der Kontradiktionen gewisser zweiwertiger Aussagenkalküle* (with G. Asser, Greifswald), **ZML** 6 (1960), 303–318.

   Es werden allgemeine Verfahren zur Herstellung von Axiomensystemen und Schlußregeln für die nichterfüllbaren aussagenlogischen Formeln entwickelt. Ergebnisse sind analog zu den Axiomatisierungresultaten für die aussagenlogischen Tautologien.

2. *Unentscheidbarkeit der Euklidischen Inzidenzgeometrie*, **ZML** 7 (1961), 12-15.

   Die rekursive Unentscheidbarkeit der ebenen und räumlichen reinen Inzidenzaxiome von Hilbert wird nachgewiesen. Als Korollar ergibt sich die Unentscheidbarkeit oder Theorie der partiell geordneten Mengen und anderer Klassen binärer Relationen.

3. *Metatheoretische Eigenschaften einiger geometrischer Theorien*,
   ZML 8 (1962), 5–41.

   Thesis. Es wird die Vollständigkeit der affinen euklidischen Geometrie mit Anordnung (aber ohne metrische Relationen) bewiesen. Ferner wird die rekursive Unentscheidbarkeit gewisser Teiltheorien, insbesondere die Unentscheidbarkeit der nichteuklidischen Inzidenzgeometrie gezeigt. Es wird eine Modifikation der euklidischen Geometrie axiomatisch entwickelt, bei welcher auf das Hilbertsche Streckenabtragungsaxiom verzichtet wird. Deren Modelle sind gerade die euklidischen Geometrien über beliebigen Körpern.

4. *Konstruktionen in der hyperbolischen Geometrie*, Math. Nachr. 25 (1963), 151–158.

   Anhand von 10 klassischen Konstruktionsaufgaben wird gezeigt, daß man mit dem parallel verschiebbaren Lineal in der hyperbolischen (reellen) Ebene alle Konstruktionsaufgaben lösen kann, für die man in der euklidischen Geometrie Zirkel und Lineal benötigt. Die Konstruktionen werden im Kleinschen Modell beschrieben.

5. *Bemerkung zur Axiomatik der Vektorgeometrie*, **ZML** 9 (1963), 173–174.

   Vektorräume werden als abelsche Gruppen mit einer binären Relation (Parallelsein von Vektoren) axiomatisch behandelt. Das ist besonders bequem für die modelltheoretische Behandlung.

6. *Beweis des Kommutativgesetzes in elementar-archimedisch geordneten Gruppen*, **ZML** 11 (1965), 1–4.

   Verallgemeinerung eines Satzes von Hölder über Kommutativität archimedisch angeordneter Gruppen sowie eines Resultates von Tarski über Kommutativität der Körper, die dem elementaren Stetigkeitsschema genügen.

7. *Ein Beweis des Satzes von PAPPUS-PASCAL in der affinen Geometrie*, Math.-Phys. Sem.-Ber. 12 (1965), 197–200.

   Lösung eines Problems von G. Pickert über die Ausschaltung der Koordinateneinführung beim Beweis des PAPPUS-PASCAL in der affinen Geometrie.

8. *HILBERT's Schnittpunktsätze und einige modelltheoretische Aspekte der elementaren Geometrie*, **ZML** 12 (1966), 57–59.

   Modelltheoretischer Beweis des bekannten Satzes von Hilbert über Ableitung aller Schnittpunktsätze aus dem PAPPUS-PASCAL. Erörterung des Persistenzproblems geometrischer Prädikate.

9. *Die elementare Theorie der diskret geordneten Mengen*, Wiss. Zeitschr. Humboldt-Universität 15 (1966), 677–680.

   Durchführung der Quantorenelimination und Konstruktion einer Basis in der Tarski-Lindenbaum-Algebra mit modelltheoretischen Methoden.

10. *Elementare Schemata nichtelementarer Axiome*, **ZML** 13 (1967), 329–366.

    Habilitation. Klassifikation der Modelle des Wohlordnungsschemas mittels eines induktiven Kriteriums der n-Äquivalenz für (total) geordnete Mengen eines Satzes über die Konstruktion der arithmetischen Klassen aus den arithmetischen Typen. Beweis der Kompaktheit und Entscheidbarkeit der elementar-archimedischen Gruppen. Herleitung des Assoziativgesetzes aus dem Archimedischen Schema. Beweis, daß Theorie der Klasse aller archimedisch geordneten Körper (Ringe) nicht rekursiv axiomatisierbar ist. Untersuchungen über algebraische und tranzendente Erweiterungen von Modellen des archimedischen Schemas.

11. *Nichtdefinierbarkeit der Multiplikation in dividierbaren Ringen*, **ZML** 14 (1968), 59–60.

    Es wird auf sehr einfache Weise bewiesen, daß in dividierbaren Ringen (speziell also in Körpern) die Multiplikation nicht durch die Addition definierbar ist.

12. *Unterscheidbarkeit endlicher geordneter Mengen mit gegebener Anzahl von Quantoren*, **ZML** 14 (1968), 267–272.

    Lösung folgenden Problems: Bestimmung der kleinsten Zahl k, so daß geordnete Mengen mit einer Anzahl $> k$ durch elementare Aussagen mit einer gegebenen Anzahl n von Quantoren nicht mehr unterschieden werden können.

13. *The elementary Archimedean schema in Geometry and a first application*, Bull. Akad. Pol. 16 (1968), 837–843.

    Herleitung des Fundamentalsatzes der affinen Geometrie aus dem archimedischen Schema für definierbare Transformationen der Ebene. Anwendung für einen koordinatenfreien Beweis des Satzes von PAPPUS-PASCAL.

14. *Orthogonalitätsrelationen und der Satz von PAPPUS*, (with E. Quaisser, Potsdam), **ZML** 15 (1969), 19–24.

    Synthetische Herleitung des PAPPUS-PASCAL aus sehr allgemeinen Forderungen für Orthogonalität.

15. *Euklidische und Minkowskische Orthogonalitätsrelationen*, **FM** 44 (1969), 189–196.

    Gemeinsame axiomatische Entwicklung der Orthogonalitätstheorie für Euklidische und Minkowskische Ebenen, Herleitung neuer Kriterien für die Kommensurabilität derartiger Relationen.

16. *Axiomatische Theorie der Translationsgruppen affiner Räume und Translationsebenen*, Math. Nachr. 46 (1970), 171–182.

    Angabe eines einfachen Axiomensystems und damit Entkleidung der Artinschen Koordinateneinführung von überflüssigem geometrischem Beiwerk. Beweis eines allgemeinen Darstellungssatzes für Translationsebenen als neues koordinatenfreies Konstruktionsprinzip nichtdesarguesscher Translationsebenen.

17. *Universelle Interpretierbarkeit in Verbänden* (with K. Hauschild, Berlin), Wiss. Zeitschr. Humboldt-Universität 19 (1970), 575–577.

    Beweis der Universität der Theorie der Verbände der Länge ≤ 3, der distributiven Verbände, sowie gewisser Erweiterungen davon (z.B. atom- und antiatomlose Verbände, sowie beidseitig atomare Verbände). Korollar ist rekursive Unentscheidbarkeit dieser Theorien.

18. *Das Basistheorem und einige Anwendungen in der Modelltheorie* (with H. Herre, Berlin), Wiss. Zeitschr. Humboldt-Universität 19 (1970), 579–583.

    Ausgehend von einem Theorem über Halbverbände wird sogenannter Basissatz als Aussage in Booleschen Algebren formuliert. Zahlreiche Anwendungen in der Modelltheorie, speziell zum Themenkreis des BETHschen Theorems.

19. *Interpretierbarkeit und Entscheidbarkeit in der Graphentheorie I* (with K. Hauschild, Berlin), **ZML** 17 (1971), 47–54.

    Interpretierbarkeit verschiedener Graphenklassen ineinander. Beweis, daß alle endlich beschränkt verzweigten Graphen in den dreifach verzweigten Graphen interpretierbar sind. Beweis der rekursiven Unentscheidbarkeit der Theorie der dreifach verzweigten Graphen, sowie der Theorie zweier eineindeutiger Abbildungen u.a.

20. *Interpretierbarkeit in der Gruppentheorie* (with K. Hauschild, Berlin), Algebra Universalis 1 (1971), 136–151.

    Nachweis der Universalität der kommutativen regulären Halbgruppen, der Grupentheorie, sowie verschiedener ihrer Erweiterungen, z.B. involutorisch erzeugte Gruppen, sowie semifreier Gruppen. Hauptresultat Unentscheidbarkeit der letztgenannten Gruppenklasse.

21. *Interpretierbarkeit und Entscheidbarkeit in der Graphentheorie II* (with K. Hauschild and H. Herre, Berlin), **ZML** 18 (1972).

    Beweis eines graphentheoretischen Satzes (Maximalkreistheorem). Interpretierbarkeit der Graphen beschränkter Weite in die Theorie der Bäume. Entscheidbarkeit der Theorien dieser Graphenklassen sowie der Theorie der Bäume. Entscheidbarkeit der Theorie der n-separierten Graphen.

22. *Entscheidbarkeit der monadischen Theorie der 2. Stufe der n-separierten Graphen* (with K. Hauschild and H. Herre, Berlin), Wiss. Zeitschr. Humboldt-Universität 21 (1972), Vol. *Automatentheorie und Logik*.

    Mit Hilfe der auf der 2. Stufe übertragenen Methode der Modellinterpretierbarkeit wird bewiesen, daß die Theorie der abzählbaren n-separierten Graphen (Graphen, in denen zwei Kreise höchstens n-gemeinsame Punkte haben) in der monadischen Theorie der 2. Stufe entscheidbar ist. Benutzt wird ein auf Rabin zurückgehendes Resultat über die Entscheidbarkeit der Theorie 2. Stufe eines speziellen Baumes.

23. *Lectures Notes on Decidability*, Humboldt-Universtät Berlin 1973 (preprint), ca. 80 pp.

    Ausarbeitung der Vorlesungsserie, gehalten im Logic-Semester 1973 des BANACH-Zentrums Warschau. Enthält Beschreibungen von Methoden und Resultaten zur positiven und negativen Lösung des Entscheidungsproblems mathematischer Theorien, wie sie u.a. vom Autor und seinen Mitarbeitern bis etwa 1973 entwickelt wurden.

24. *Enscheidungsprobleme der Theorie zweier Äquivalenzrelationen mit beschränkter Anzahl von Elementen in den Klassen* (with K. Hauschild, Berlin), **FM** 81 (1974), 35–41.

    Eine vollständige Klassifizierung hinsichtlich des Entscheidungsproblems für die Theorien $T_{n,m}$ zweier Äquivalenzrelationen mit höchstens (bzw. genau) n Elementen in einer Äquivalenzklasse bezüglich der ersten, m Elementen bezüglich der zweiten Relation. Verallgemeinert frühere Resultate von H. Rogers.

25. *Definability in structures of finite valency* (with I. Korec, Bratislava and M. Peretiatkin, Novosibirsk), **FM** 81 (1974), 173–181.

    Es werden in Graphen endlicher Valenz elementar definierbare Relationen untersucht. Als Anwendungen ergibt sich z.B., daß unendliche lineare Ordnungen nicht in Bäumen interpretierbar sind u.a. wesentlich benutzt wird die Existenz von n-Typ-Realisierungen durch homogene Modelle. Frühere Resultate von Taimanov u.a. werden verallgemeinert.

26. *Rekursive Unentscheidbarkeit der Theorie der pythagoräischen Körper* (with K. Hauschild, Berlin), **FM** 82 (1974), 191-197.

    Fertigstellung des Manuskripts gemäß Entwurf nach meinem Weggang aus DDR von K. Hauschild allein. Fehler in der Argumentation später von M. Ziegler (Bonn) korrigiert.

27. *Recursive Inseparability in Graph Theory (Abstract)* (with M. Ziegler, Freiburg), Notices Am. Math. Soc. 22 (1975)[1].

    Ohne Beweis wird mitgeteilt: Die in allen 3-regulären Graphen gültigen Formeln sind trennbar von den dort endlich widerlegbaren. Gewisse einfache Klassen von Quadratnetzen sind unentscheidbar. Korollar ist u.a. die Unentscheidbarkeit der endlichen planaren 3-regulären Graphen.

28. *Model-Interpretability into trees and applications* (with I. Korec, Bratislava), Arch. Math. Logic (1976), 97–104.

    n-separierte Graphen sind durch Bäume interpretierbar, speziell die einstelligen Funktionen. Die Theorie der Bäume wird als stabil (im Sinne von Shelah) nachgewiesen. Damit sind z.B. auch einstellige Funktionen stabil.

29. *Impotenz des Stetigkeitsaxioms ohne Pasch-Axiom*, H. LENZ FESTSCHRIFT, II. Mathematisches Institut, Berlin, 1976.

    Es wird gezeigt, daß ohne Pasch-Axiom aus dem Stetigkeitsaxiom keine elementargeometrischen Sätze herleitbar sind, die nicht schon ohne Pasch-Axiom beweisbar wären.

30. *Some properties of the hierarchy of modal logics (Prel. Report)*, Bull. Sec. Logic 5 (1976), 103–105.

    Es gibt unendlich viele Atome im Verband der normalen Modallogiken. Angabe von Kriterien vom Jankov-Typ für modale Systeme. Zum Beispiel: Wann ist eine Erweiterung **S4** gleich **S5**?

31. *Der Verband der normalen verzweigten Modallogiken*, Math. Zeitschr. 156 (1977), 123–140.

    Übersicht über bisherige Ergebnisse über den Verband der normalen Modallogiken. Weitere strukturelle Untersuchungen über diesen Verband. Einheitliche Kennzeichnung der subdirekt irreduziblen Modalalgebren. Axiomatische Kennzeichnung der Logiken endlicher Tiefe u.a.

[1] Abstracts oder Preliminary reports werden hier nur dann genannt, wenn keine die wesentlichen Behauptungen beweisende Arbeit anderswo erschienen ist.

32. *The lattice of normal modal logics (Prel. Report)*, Bull. Sec. Logic 6 (1977), 193–201.

    Untersuchungen über die Splittings des Verbandes der normalen Modallogiken sowie Anwendungen.

33. *Application of graph theory to intermediate and modal logics* (Abstract), Journ. Symb. Logic 42 (1977), 467–468.

    Es werden Beweise für folgende Behauptungen skizziert: Eine tabulare intermediäre Logik hat nur endlich viele unmittelbare Vorgänger und alle diese sind tabular. Dasselbe für tabulare Erweiterungen von **S4**. Die normalen Erweiterungen von **S4** bilden eine Heyting-Algebra.

34. *More about the lattice of tense logics*, Bull. Sec. Logic 8 (1979), 21–26.

    Es wird erstmals der Verband der Zeitlogiken näher studiert. Es werden u.a. diejenigen Kripke-Strukturen für die Zeitlogik charakterisiert, die den subdirekt irreduziblen Zeitalgebren entsprechen. Nur Beweisskizzen der Behauptungen.

35. *Splitting lattices of logics*, Arch. Math. Logic 20 (1980), 155–159.

    Es wird gezeigt, daß jede subdirekt irreducible L_m-Algebra den Verband der Erweiterungen von L_m spaltet. L_m ist die Logik der m-transitiven Kripke-Strukturen. Anwendungen werden gegeben, z.B. Axiomatisierungskriterien vom Jankov-Typ.

36. 2-*Element Matrices*, **SL** 40 (1981), 315–353.

    Es wird bewiesen, daß die Logik jeder 2-wertigen Matrix gemäß Post-Klassifikation endlich basiert ist, d.h. mit endlich vielen Hilbert-Stil-Regeln axiomatisiert werden kann. Ferner wird u.a. bewiesen, daß die von 2-elementigen Algebren erzeugten Quasivarietäten minimal sind.

37. *Modal tableau calculi and interpolation*, Journ. Phil. Logic 12 (1983), 403–423.

    Es wird ein sehr allgemeines Tableau-Verfahren zum Beweis der endlichen Modelleigenschaft und der Interpolationseigenschaft gewisser Modallogiken entwickelt. Dies wird u.a. benutzt um zu zeigen, daß Gödel's System **G** unendlich viele Erweiterungen mit Interpolation besitzt.

38. *A note on implicational intermediate consequences*, Bull. Sec. Logic 14 (1985), 103–108.

    U.a. wird gezeigt, daß für jede finitäre intermediäre Konsequenzrelation in Implikation allein das Deduktionstheorem gilt. Die dort gestellte Frage, ob das auch für nichtfinitäre gilt, wurde inzwischen von A. Wronski positiv beantwortet. Die zweite dort gestellte Frage wurde inzwischen von P. Wojtylak negativ beantwortet.

39. *Consequence relations of* 2-*element algebras*, in FOUNDATIONS OF LOGIC AND LINGUISTICS, New York 1985, 1–22.

Es wird bewiesen, daß der Durchschnitt einer 2-wertigen Konsequenz mit ihrer Dualen höchstens 7 nichttriviale Erweiterungen besitzt. Genaue Anzahl wird in allen Fällen gemäß Post-Klassifikation angegeben. Die Behauptung, daß der Durchschnitt einer 2-wertigen Konsequenz mit ihrer Dualen endlich basiert ist, wurde mit neuen Methoden erst in 52 vollständig bewiesen.

40. *Zur Approximation von e durch* $(1 + \frac{1}{n})^n$, Math. Sem. Ber. 33 (1986), 227–236.

    Das Approximationsverhalten der genannten Folge wird genau analysiert. Zuerst wird darauf hingewiesen, daß die numerischen Werte für $(1 + \frac{1}{n})^n$ aus HÄUSER's Lehrbuch der Analysis I nicht den Tatsachen entsprechen. Sodann werden einfache Approximationsformeln zur präzisen numerischen Berechnung von $(1 + \frac{1}{n})^n$ angegeben.

41. *Applications of Weak Kripke-Semantics to Intermediate Consequences*, **SL** 45 (1986), 119–134, Special Issue on Intermediate Logics.

    Durch Anwendung der Splitting-Methode werden die Kriterien von Jankow für intermediäre Logiken – welche Axiome ergeben zugefügt zur intuitionistischen Logik die klassische Logik – auf Standard-Regeln erweitert. Eine der Anwendungen der schwachen (oder verallgemeinerten) Kripke-Semantik ist die Bestimmung der maximalen Logiken der 3. counterslice im Verband der intermediären Logiken.

42. *A note on completeness and maximality in propositional logic*, Rep. Math. Logic 21 (1987), 3–8.

    Es wird ein neues Verfahren zum Vollständigkeitsbeweis gewisser Aussagenlogiken vorgestellt, das wesentlich auf der Verbandstruktur der Logiken beruht. Das Verfahren liefert zugleich Maximalität, also Post-Vollständigkeit und strukturelle Vollständigkeit.

43. *A calculus for the common rules of* $\wedge$ *and* $\vee$, **SL** 48 (1989), 531–537.

    Es werden die gemeinsamen Hilbertstil-Regeln für $\wedge$ und $\vee$ axiomatisiert. Es wird bewiesen, daß die gemeinsame Logik der zweiwertigen Implikation und Äquivalenz nur zwei nichttriviale Erweiterungen besitzt. Wesentliche Verallgemeinerung eines früheren Resultats von H. Rasiowa.

44. *The common rules of binary connectives are finitely based (Prel. Report)*, Bull. Sec. Logic 18 (1989), 87–89.

    Es wird der Beweis skizziert, daß die gemeinsame Logik aller zehn echt zweistelligen binären Junktoren endlich axiomatisierbar sind. Dasselbe gilt für die gemeinsame Logik irgend einer Menge solcher Junktoren.

45. *Common logic of binary connectives has finite degree of maximality* (Prel. Report) with C. Jahns, Berlin, Bull. Sec. Logic 19 (1990), 36–38.

Es wird der Beweis skizziert, daß die gemeinsame Logik aller binären Junktoren höchstens endlich viele Erweiterungen hat. Abschätzungen über deren Anzahl werden mitgeteilt.

46. *Propositional Logic based on the Dynamics of Disbelief* (with D. Pearce, Berlin), in THE LOGIC of Theory Change, Springer Lecture Notes in Art. Int. 465 (1990), 243–258.

    Die „dynamische“ Semantik von Gärdenfors wird verallgemeinert, um auch sogenannte negative Information einzuschließen. Es wird gezeigt, daß die konstruktive Logik von Nelson streng vollständig ist bezüglich dieses verallgemeinerten Konzepts.

47. *Axiomatization of the DeMorgan rules* (with B. Herrmann, Berlin),
    SL 49 (1990), 333–343.

    Es werden die gemeinsamen Regeln der klassischen Aussagenlogik und ihrer Dualen endlich axiomatisiert. Dasselbe wird getan für das auf Implikation allein beruhende Fragment.

48. *Common Logic of 2-valued Semigroup Connectives*, **ZML** 37 (1991), 187–192.

    Es wird gezeigt, die gemeinsame Logik der vier 2-wertigen echt binären assoziativen logischen Verknüpfungen besitzt genau 25 nichttriviale Erweiterungen.

49. *Strongly Finitely Based Equational Theories*, Algebra Universalis 28 (1991), 549-558.

    Der Begriff streng endliche Basiertheit heißt, daß Birkhoff's Ersetzungsregel seinem Kalkül für = gestrichen wird, und endlich viele Gleichungen dennoch ausreichen. Es wird gezeigt, daß die von allen 2-elementigen Gruppoiden erzeugte Varietät streng endlich basiert ist. Wesentlich ist die Unabhängigkeit dieser Gruppoide.

50. *Axiomatizing logics closely related to varieties*, **SL** 50 (1991) 607-622.

    Hauptresultat ist, daß die Logik einer streng endlich basierten Varietät V genau dann endlich basiert ist, wenn V elementar (1^{st} order) definierbare Komengen (Äquivalenzklassen von Kongruenzen) hat. Viele Anwendungsbeispiele werden gegeben. Man erhält so erhebliche Verschärfungen bekannter und weniger bekannter Resultate über endliche Axiomatisierung von Aussagenlogiken.

51. *Common Logic of Binary Connectives is Finitely Based (Abstract)*,
    Journ. Symb. Logic 56 (1991)

    Methoden zur Axiomatisierung der gemeinsamen Logik mehrerer binärer 2-wertiger aussagenlogischer Verknüfungen werden beschrieben.

52. *Finite Replacement and Finite Hilbert-style Axiomatizability* (with B. Herrmann, Berlin), **ZML** 38 (1992), 327-344.

Die Methoden aus 49 und 50 oben werden wesentlich verallgemeinert. Zuerst wird bewiesen, daß alle Diskriminator-Varietäten und weitere für die Logik relevante Varitäten die Finite Replacement Property haben. Es wird die elementare Definierbarkeit der Komengen und auch die strenge endliche Basiertheit aus der Finite Replacement Property hergeleitet. Als wichtigste Anwendung wird gezeigt, daß die endliche Basiertheit der zweiwertigen Logiken nicht von der gewählten Sprache abhängt (das ist nur dann klar, wenn Implikation oder Äquivalenz vorhanden sind).

53. *On Reduced Matrices*, Studia Logica 52 (1993), 63-72.

    Es wird gezeigt, daß die Klasse der reduzierten Matrizen einer beliebigen Logik elementar definierbar ist, wenn die zu dieser Logik gehörende Varietät die Finite Replacement Property hat. Insbesondere trifft dies zu für alle 2-wertigen Logiken. Es wird eine 3-wertige Logik angegeben, wo dies nicht mehr der Fall ist. Außdem wird eine Beschreibung der reduzierten Matrizen für die Logik in $\wedge,\vee$ angegeben.

54. *Finite Axiomatizability of Logics*, CMR (Centre de Recerca Matematica) 10 (1998), 152-154.

II. Books

1. *Reelle Zahlen in elementarer Darstellung*, Stuttgart 1979, 181 pp.
2. *Klassische und Nichtklassische Aussagenlogik*, Wiesbaden 1979, 361 pp.
3. (Editor) *Classical Logic*, Vol. I der Ω-BIBLIOGRAPHY OF MATHEMATICAL LOGIC, Heidelberg 1987.
4. (Editor) *Non-Classical Logic* Vol. II der Ω-BIBLIOGRAPHY OF MATHEMATICAL LOGIC, Heidelberg 1987.
5. Elementare Grundlagen der Analysis, BI Mannheim 1993, 160 pp
6. *Einführung in die Mathematische Logik*, X + 250 pp, Vieweg Verlag Wiesbaden, 1st edition 1995, 2nd revised edition 2002.

III. Surveys and historical-philosophical papers

1. *Paradoxien in der Mathematik*, Math. i. d. Schule 1969/9.
2. *Antinomien in der Mathematik*, Math. i. d. Schule 1963/11.
3. *Der axiomatische Aufbau der Geometrie I*, Math. in der Schule 1964/4.

4. *Der axiomatische Aufbau der Geometrie II*, Math. in der Schule 1964/7.

5. *Über geordnete Mengen*, Math. i. d. Schule 1965/8.

6. *Über den Sprachgebrauch in der Mathematik*, Deutsche Zeitsch. Phil. 13 (1965), 721–738.

7. *Die Unabhängigkeit der Kontinuumhypothese - Problematik und Diskussion*, Math. i. d. Schule 1968/1.

   Publikation authentischer Äusserungen Gödels über den Stand seiner eigenen Unabhängigkeitsresultate bis Ende seiner Arbeitsperiode in der Mengenlehre.

8. *Lernen unter kybernetischem Aspekt I*, Math. i. d. Schule 1968/7.

9. *Lernen unter kybernetischem Aspekt II*, Math. i. d. Schule 1968/10.

10. *Zu einigen Aspekten der mathematischen Grundlagenforschung*, Math. i. d. Schule 1972/2.

11. *Im Grenzbereich Algebra, Logik, Maschinen - 10 Jahre Forschungsarbeit der algebraisch-logischen Schule A.I. Mal'cev's* (with G. Klötzer, ČSSR), Mitt. Math. Gesellschaft DDR 1972, Heft 1/2 .

    Übersicht und systematische Zusammenfassung über die im Zeitraum 1960 - 1970 erzielten Ergebnisse auf folgenden Gebieten:
    - Theorie der Entscheidbarkeit und Modelltheorie;
    - Kompliziertheitstheorie von Turing-Maschinen;
    - Theorie der Numerierungen;
    - Mathematische Linguistik;

    Enthält ferner eine erste Biographie Malcev's in deutscher Sprache.

12. *Zum praktischen und theoretischen Nutzen der mathematischen Logik*, in QUANTOREN, MODALITÄTEN, PARADOXIEN, Berlin 1972, 95–106.

13. *Die Entwicklung und die Rolle der polnischen Logik unter besonderer Berücksichtigung der Warschauer Schule* (with N. Franzke, Berlin), in QUANTOREN, MODALITÄTEN, PARADOXIEN, Berlin 1972, 33–94.

    Historische Untersuchung zur Geschichte und zur Rolle der sogenannten Warschauer Schule in der Logik, unter Berücksichtigung persönlicher Äußerungen von A. Tarski und A. Mostowski.

14. *Grundlagen der Geometrie*, Enzyklopädieartikel für die englische Ausgabe KLEINE ENZYKLOPÄDIE MATHEMATIK, Bibliogr. Institut Leipzig, 1973.

15. *Mengenlehre*, Enzyklopädie-Artikel, Bibliogr. Institut Leipzig, 1973.

16. *Mathematische Logik*, Enzyklopädie-Artikel, Bibliogr. Institut Leipzig, 1973.

17. *Mathematische Grundlagenforschung*, Enzyklopädie-Artikel, Bibliogr. Institut Leipzig, 1973.

18. *Some Results of JANKOV in the Light of Lattice Splittings and further Applictions*, Proceedings of the 24-th Conference on the History of Logic Cracow 1978, p. 57

19. *Results and problems concerning fragments of classical propositional logic*, Bull. Sec. Logic 11 (1982), 69–71.

20. *Über den Cantor-Bernsteinschen Äquivalenzsatz*, Math. Sem. Ber. 34 (1987), 71–88.

    Historischer Überblick und Vergleich der Beweise. Es wird ein neuer, sehr anschaulicher zahlenfreier Beweis angegeben, der auf einer Fixpunktordnung von Abbildungen beruht.

21. *Unvollständigkeit, Unentscheidbarkeit, Nichtdefinierbarkeit*, Mitt. Math. Sem. Giessen Heft 202 (1991), 1–36.

    Aus Anlaß des 60. Jubiläums des Gödelschen Unvollständigkeitssatzes. Vollständige Darstellung der klassischen Methoden von Gödel, Tarski, Church u.a., die zu den im Titel genannten Resultaten führen. § 6 behandelt mit einigen neuen Methoden die axiomatische Selbstreferenz, ausgehend vom 2. Gödelschen Unvollständigkeitssatz. Löbs Theorem wird auf neue Weise bewiesen.

22. *Der Gödelsche Vollständigkeitssatz*, Math. Sem. Ber. 39 (1992), 13–28.

    Je ein Gentzen- und ein Hilbert-Kalkül werden als vollständig nachgewiesen. Die Beweise sind detailliert ausgeführt, aber wegen vorteilhafter Wahl der logischen Basis kürzer als anderswo. Auch die Konsequenzen, z.B. bezüglich des maschinellen Beweisens, werden kurz diskutiert.

23. LEONARDOs Iterationsverfahren zur Berechnung der Kubikwurzel, Didaktik der Mathematik 23 (1993), 317-320

    Es wird eines der ältesten numerischen Iterationsverfahren vorgestellt, der Konvergenzbereich bestimmt und nachgewiesen, daß dieses linear konvergiert.

IV. **Didactical papers**

1. *Einige Bemerkungen zu den Aufgaben und Zielsetzungen des Geometrie-Unterrichts*, Math. i. d. Schule 1964/3.

2. *Aufbau der Geometrie – Anordnungslehre*, Math. i. d. Schule 1965/1.

3. *Erläuterungen der Begriffe notwendig und hinreichend an einfachen graphentheoretischen Problemen*, Math. i. d. Schule 1966/7.

4. *Metrikfreie Begründung des Mittelpunktbegriffs*, Math. i. d. Schule 1967/2.

5. *Was sind Vektoren?* Math. i. d. Schule 1968/8.

6. *Einige Bemerkungen zur Begründung der Bruchrechnung*, Math. i. d. Schule 1968/11.

7. *Ein kurzer und direkter Weg von den natürlichen zu den reellen Zahlen mit anschließender Begründung der Bruchrechnung*, Math. i. d. Schule 1969/7, S. 409–425.

8. *Rahmenprogramm für die außerunterrichtliche Tätigkeit im Fach Mathematik* (with A. Klöpfel) Alpha 1972, Humboldt-Universität Berlin.

9. *Zur Frage der Arithmetik und ihrer Begründung in der Schule*, Der Mathematikunterricht (1974), 43–56.

10. *Eine Synthese der axiomatischen und der kardinalen Definition der natürlichen Zahlen*, Math.-Phys. Sem. Ber. 22 (1975), 225–239.