

*Maike Lüssenhop/Gabriele Kaiser*

## Numeralität im Wandel der Zeiten

*Analyse zentraler Konzeptionen zu Numeralität und Implikationen für die Numeralitätsdiskussion in der Erwachsenenbildung*

**Zusammenfassung:** Diskussionen zu Numeralität – *Numeracy* – und dem Stellenwert numeraler Fähigkeiten und Praktiken haben eine lange Tradition, die historisch bis ins 16. Jahrhundert zurückreicht, in die praktische Rechenkunst von Adam Ries, die durch eine aufklärerische Perspektive geprägt war. Diese kritisch-aufklärerische Perspektive ist in der Rezeption von Numeralität in der neueren deutschsprachigen mathematikdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Diskussion nur bedingt aufgenommen worden, wohingegen in der internationalen Diskussion kritisches Denken als zentrale Komponente von Numeralität betont wird. Im Beitrag soll beleuchtet werden, wie diese aufklärerische Perspektive in internationalen Ansätzen umgesetzt wird und welche Impulse diese internationalen Ansätze für die Wiederbelebung aufklärerischer Intentionen im Rahmen deutschsprachiger Numeralitätskonzeptionen für die Erwachsenenbildung geben können. Daher werden zunächst die historische Entwicklung von Konzeptionen zu numeralen Fähigkeiten und Praktiken im deutschsprachigen Raum aufgearbeitet, bevor internationale Ansätze zu Numeralität dargestellt werden. Der Beitrag schließt mit der Analyse von Implikationen für die deutschsprachige Numeralitätsdiskussion in der Erwachsenenbildung ab. Dabei wird insbesondere Bezug auf ein aktuelles Projekt zur finanziellen Grundbildung genommen und es werden Sprach- bzw. sogenannte Integrationskurse im Kontext aktueller migrationsgesellschaftlicher Realitäten fokussiert.

**Schlagnote:** Erwachsenenbildung, Numeralität, Mathematische Literalität, Quantitative Literalität, Historische Entwicklung

### 1. Historische Entwicklung: Von der praktischen Rechenkunst zum mathematischen Modellieren

Die im deutschsprachigen Raum historisch prägende Figur für die praktische Rechenkunst für das ‚gemeine Volk‘ war Adam Ries (1492–1559), der im Zuge des aufblühenden Handels im deutschen, aber auch europäischen Raum und der fortschreitenden Entwicklung in der Buchdruckkunst gedruckte Rechenwerke für Kaufleute und Handwerker verfasste. Das schwerfällige Linienrechnen, das auf einer mittelalterlichen Version des Rechnens auf dem Rechenbrett basierte, in dem Zahlen mittels Rechenpfennigen auf horizontalen Linien positioniert wurden, womit ihnen einen Wert zugewiesen wurde, genügte den ökonomischen Anforderungen nicht mehr. Jedoch gab es gegen das neue indisch-arabische Ziffernsystem, welches die Null beinhaltete und das auf dem bis heute üblichen Stellenwertsystem beruhte und damit deutlich leichter handhabbar war, deutliche Bedenken. Ries nahm in seinen bahnbrechenden Büchern diese Bedenken auf, indem diese das alte, aber auch das neue Ziffernsystem enthielten. Seine Bücher basier-

ten auf einer Sammlung von praktischen Aufgaben aus den verschiedensten Bereichen des Wirtschaftslebens, z. B. Preisberechnungen von Waren wie Wein, Öl, Feigen, Hafer, Stroh usw., wobei der Dreisatz die Basis vieler Rechnungen war, in Zusammenhang mit Geldwerten, Gewichten, Längen und Volumina. Ries wollte mit dieser Aufgabensammlung einerseits zur Verbreitung und Popularisierung algebraischer Techniken beitragen. Andererseits waren seine Bücher von sozialer Verantwortung für die einfachen Leute geprägt. Ihm ging es nach Deschauer darum, „dass *der arme gemeine man ym Brotkauff nicht vbersetzt* [überevorteilt; Anm. d. V.] *würde*“ (Deschauer, 2012, S. 24). Deschauer würdigte seine Verdienste wie folgt:

Riesens wahre, überragende Verdienste liegen vielmehr in der weiten Verbreitung der Rechenkunst in allen Bildungsschichten des Volkes. Eine solche Popularisierung war auch die erklärte Absicht des Rechenmeisters: Er stellte sich die Aufgabe, *etwas dem gemeynen man nützlich in truck zu gebenn*, ... sein zweites Rechenbuch sollte *ein gemeyn leycht büchlein ... fur junge anhebende schuler ... werden*, und mit dem großen Rechenbuch wollte er *dem gantzen Landt und der Jugent zum besten etwas [zu] schreiben* [...]. (Deschauer, 2012, S. 28)

Dieses Anliegen der Volksaufklärung machte die Bücher von Ries bis ins 18. Jahrhundert außerordentlich populär. Auch heute spiegelt sich dies in der Redewendung ‚... macht nach Adam Ries(e)‘ wider, um zu verdeutlichen, dass eine Rechnung angemessen und richtig ist.

Die weitere Verbreitung von Kenntnissen von Rechentechniken und dem verständigen Umgang damit wurde durch die zweite industrielle Revolution in Deutschland Mitte des 19. Jahrhunderts vorangetrieben. Diese zweite Phase machte es nötig, Kulturtechniken zu vermitteln, die im Rahmen der sich stark entwickelnden Geldwirtschaft für breite Schichten der Bevölkerung nötig wurden, neben dem Bürgertum auch Kaufleuten, Arbeitern und vielen Handwerkern (Keitel, 1981). Insbesondere der Übergang von ländlichen Lebensformen, orientiert an Jahres- und Tageszeiten, zu industriell geprägten Lebensformen mit festen Arbeitszeiten, erzeugte die Notwendigkeit, breiten Bevölkerungsschichten den Umgang mit Zeitangaben sowie mit Geld zu vermitteln. In diesem gesellschaftlichen Kontext gewann die Sachrechenmethode als Rechnen mit Sachen im Rahmen der Beschulung immer weiterer Kreise der Bevölkerung an Bedeutung. Nach Eisenlohr – einem der Begründer der Sachrechenmethode – treten die Kinder und Jugendlichen zunehmend in Lebensverhältnisse ein, „in denen sie alltäglich bei der Befriedigung ihrer Bedürfnisse, bei ihren Berufsarbeiten und im Handel und Wandel sich bewegen“ (Eisenlohr, 1854, zit. n. Kruckenberg, 1935, S. 73). Allerdings lernen die Kinder – so die Kritik der Sachrechenmethodik – hauptsächlich zu rechnen, aber nicht genügend zu berechnen.

Diese bereits Mitte des 19. Jahrhunderts geäußerte Kritik am damals üblichen Rechenunterricht und dem daraus resultierenden Desinteresse der Schüler\*innen am Inhalt der Aufgaben wurde zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts verstärkt vorgebracht. Insbesondere die damals in Rechenbüchern weitverbreiteten Aufgaben der Mischungs-

rechnung, bei der die Verhältnisse zweier Komponenten für eine Mischung mit vorgegebener Konzentration zu berechnen waren, wurden als weltfremd kritisiert, da dies im tatsächlichen Leben nur selten vorkam. Die Forderung nach Gesamtunterricht oder der Arbeit in Sachgebieten wurde auf breiterer Ebene betont, um die Jugend anzuleiten, „bei der Umwelterfassung die Zahl als Mittel zu gebrauchen“ (Kempinsky, 1928, S. 7) und damit die für das „praktische Leben nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten“ zu erwerben (Kühnel, 1916, S. 1). Dabei sollten ausführliche sachliche, den außermathematischen Gegenstand in den Mittelpunkt stellende Betrachtungen im Unterricht vorkommen. Kempinsky ging sogar so weit zu fordern: „Beim angewandten Rechnen sind die Zahl- und Rechenvorgänge nur Mittel. Den eigentlichen Inhalt bildet die betreffende ‚Sache‘“ (1922, S. 10).

Eng verbunden mit dieser Kritik am lebensfernen Rechenunterricht und der Forderung nach Betonung der Sachbezüge im Rahmen der Sachrechenmethode waren Ansätze der Arbeitsschulbewegung. Diese entstand im Rahmen der Reformpädagogik Anfang des 20. Jahrhunderts und forderte die Stärkung der Eigentätigkeit der Schüler\*innen und den Abbau der Dominanz der Bedeutung der Lehrperson. Inhaltlich wurde die Überwindung der Kluft zwischen Schulbildung und Leben gefordert sowie die Ermöglichung von Lernen durch praktische und soziale Erfahrungen, insbesondere anhand von ‚handgreiflichen‘ Stoffen der Heimat und Gegenwart. Für den Mathematikunterricht wurden die Vorschläge der Arbeitsschulbewegung von Scheibner (1928) umgesetzt, der sich dabei auf theoretische Ansätze des in dieser Zeit führenden Reformpädagogen Gaudig bezog, der die freie geistige Schularbeit bzw. Tätigkeit in den Mittelpunkt stellte. Scheibner kritisierte eine gefährliche Lebensfremdheit der Schule, die dazu führe, dass die Schüler\*innen nicht in der Lage seien, die im Unterricht vermittelten Kenntnisse im täglichen Leben anzuwenden. Er forderte für die Schule „freies Tun aus eigenem Antriebe, mit eigener Kraft und in eigener Arbeitsweise“ (Scheibner, 1928, S. 92). Dabei sollten die Inhalte aus der Lebenswirklichkeit der Lernenden stammen, um diese zur geistigen Weiterbildung nach der Schule zu befähigen. Scheibner zeigte exemplarisch an einer Unterrichtseinheit über das städtische Gaswesen von Leipzig, gehalten an der von Gaudig geleiteten Höheren Mädchenschule in Leipzig, wie die ‚sachliche Belehrung‘ mit der Förderung der Selbsttätigkeit einhergehen kann und wie die Schülerinnen benötigtes Zahlenmaterial selbständig aus der Literatur und der Wirklichkeit besorgten. Scheibner warnte jedoch davor, diese selbsttätige Arbeit und das inhaltliche Interesse an den Zahlen ohne ‚planmäßige Einschulung‘ zu erwarten, „als Wirkungen eines dazu geeigneten Sachstoffes“, vielmehr sei dies „Frucht geduldiger Pflege (1928, S. 369).

Die Sachrechenmethode und auch die Arbeitsschulbewegung fokussierten hauptsächlich die Volksschule. Im Übergang vom 19. zum 20. Jahrhundert entstanden für das Höhere Schulwesen im Rahmen der Meraner Reform zur Veränderung des Mathematikunterrichts im Höheren Schulwesen Bestrebungen, die mathematische Bildung auf breiter Ebene zu fördern. Diese Bestrebungen waren beeinflusst durch den um diese Jahrhundertwende in Deutschland einsetzenden ökonomischen Aufschwung im Rahmen der zweiten Phase der industriellen Revolution, der einen großen Bedarf an ma-

thematisch qualifizierten Technikern, Naturwissenschaftlern und Ingenieuren erzeugte, den der Mathematikunterricht aufgrund seiner vorindustriellen Ausrichtung nicht decken konnte. So wurde für alle höheren Schulen die Anreicherung des mathematischen Unterrichts durch Heranziehen von Anwendungen gefordert. Dies führte zur Einsetzung einer Lehrplan-Kommission unter Leitung des berühmten Mathematikers Felix Klein, die 1905 in Meran Kernthesen für eine Reform des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts vorlegte, die sogenannten Meraner Lehrpläne. Zentrales Ziel der Meraner Lehrpläne war „auf alle einseitigen und praktisch bedeutungslosen Spezialkenntnisse zu verzichten, dagegen die Fähigkeit zur mathematischen Betrachtung der uns umgebenden Erscheinungswelt zu möglichster Entwicklung zu bringen“ (Meraner Lehrpläne, 1907, S. 208). Das „Wiedervorkommen der Anwendung“ (Inhetveen, 1976, S. 196) zeigte sich in der Aufnahme von Problemen aus dem natur- und technikkwissenschaftlichen Bereich und allgemeinen berufs- und lebensweltlichen Situationen, wobei es sich um „wirkliche, nicht fingierte, praktisch niemals vorkommende Verhältnisse“ (Meraner Lehrpläne, 1907, S. 216) handeln sollte. Sachliche Belehrung wurde damit für den Mathematikunterricht an höheren Schulen vorgesehen, aber in vorgegebenen Grenzen: „Insofern ist der Rechenunterricht vielfach Sachunterricht, soll aber nicht über das hinausgehen, was wir im allgemeinen von einem gebildeten Erwachsenen verlangen“ (Meraner Lehrpläne, 1907, S. 216).

Während der nationalsozialistischen Machtherrschaft wurden Sachbezüge im Mathematikunterricht diskreditiert, u. a. durch Aufgaben, in denen die Kosten von ‚Geisteskranken‘ für das deutsche Volk ausgerechnet oder Wachstumsfaktoren des germanischen Bevölkerungsteils mit denen der slawischen oder romanischen Bevölkerungsgruppen verglichen wurden (Radatz, 1984). Daher wurde nach dem Zweiten Weltkrieg an Positionen angeknüpft, die das mathematische Lernen gegenüber der Sachbelehrung in den Vordergrund stellten und Anwendungsbezüge für alle Schulformen zurückdrängten. Dieser Bedeutungsverlust der Sachbelehrung und dessen gesellschaftskritischer Perspektive wurde auch durch internationale Tendenzen befördert wie der Veränderung des Mathematikunterrichts durch eine abstrakte Strukturorientierung auf allen Schulstufen und in allen Schulformen (Kaiser-Meßmer, 1986, S. 11–12). Erst ab Mitte der 1970iger Jahre wurde im Zuge der Diskussion zur Allgemeinbildungsfunktion des Mathematikunterrichts die Berücksichtigung von Realitätsbezügen und außermathematischen Anwendungen wieder für den Mathematikunterricht auf allen Stufen und in allen Schulformen gefordert (Winter, 1975). Unterrichtsbeispiele, die gesellschaftliche Sachverhalte unter einer kritischen Perspektive reflektierten, gewannen in dieser Zeit im Rahmen der Forderung nach einem emanzipatorischen Mathematikunterricht (Volk, 1979) an Bedeutung. Die gesellschaftskritische, auf gesellschaftliche Aufklärung zielende Intention der Anwendung von Mathematik im Kontext, wurde in zwei Unterrichtseinheiten deutlich, die im Rahmen dieses Diskurses entwickelt wurden. Die erste Unterrichtseinheit thematisierte die Grenzen des Wachstums anhand der Meadows-Studie (Kaiser et al., o. J.), die zweite behandelte das Thema *Festbetragsloohnerhöhungen versus prozentuale Lohnerhöhungen* und wurde unter starker Betonung der Autonomie der Schüler\*innen in einer 9. Hauptschulklasse im Ruhrgebiet durchgeführt (Effe et al., 1976).

Diese radikal kritischen Ansätze fanden innerhalb der Mathematikdidaktik nur vereinzelt Beachtung. Allerdings gab es im Rahmen der Diskussionen zu den allgemeinen Zielen eines Mathematikunterrichts einen Rückgriff auf gesellschafts- und kapitalismuskritische Unterrichtsvorschläge aus der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen. So kommentiert Winter in seiner Einleitung zu dem Aufsatz von Kanitz von 1924 zur Frage, woher die Zinsen kommen, den von ihm initiierten Wiederabdruck wie folgt:

Vielmehr stellt der Aufsatz ein ziemlich einmaliges historisches Dokument für den Versuch dar, im Rechen-/Mathematikunterricht aus dem harmlosen Rahmen innerarithmetischer Beispielrechnereien herauszutreten und sachkundliche Aufklärung zu betreiben. [...]. Jedoch stimme ich Kanitz zu, wenn er behauptet, daß hinter der scheinbaren Objektivität durch Enthaltensamkeit auch ein Stück heimlicher wirtschaftspolitischer Ideologie steckt. [...] Auf jeden Fall demonstriert diese Rechenstunde, wie heikel und riskant es ist, wenn man sich aus der heilen Zahlenwelt in die rauhe Wirklichkeit begibt. (Winter, 1987, S. 58)

Diese Position ist sicherlich gegenüber der ursprünglich kapitalismuskritischen Position relativiert, aber der Kern der Aussagen von Kanitz bleibt erhalten: „Denn Kinder, die so rechnen lernen, werden einst nicht nur imstande sein, im Dienste des Kapitalismus gründlich Zinsen zu rechnen, sondern die werden das Wissen und den Willen aufbringen, mit der ganzen kapitalistischen Wirtschaftsordnung gründlich und entscheidend – abzurechnen“ (1924, S. 441).

Im Rahmen dieser neu aufkeimenden gesellschaftskritischen Diskussion wurden überwiegend wirtschaftliche Probleme behandelt, wie die Prüfung von Effektivzinsangaben unter einer aufklärerischen Perspektive: ‚Auch Banken haben ihre eigennütigen Tricks‘ bzw. ‚Wer mit Schulden leben will, muss rechnen können‘ (Hestermeyer, 1987; Kirsch, 1982, 1983; Jahnke, 1987) oder die Frage von Einkommenssteuern mit den Vorteilen des Ehegatten-Splittings, einem bis heute aktuellen Thema (Blum, 1978; Rieder, 1987).

Diese gesellschaftskritischen Beispiele für den Mathematikunterricht mit dem erklärten Ziel der gesellschaftlichen Aufklärung wurden modifiziert von Winter (1995) in seine Konzeption eines allgemeinbildenden Mathematikunterrichts integriert. Dieser sollte Schüler\*innen drei Grunderfahrungen im Mathematikunterricht ermöglichen, nämlich neben der Erfahrung der Mathematik als Welt eigener Art und dem Erwerb von heuristischen Fähigkeiten: „Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollte, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen“ (Winter, 1995, S. 17). Dabei strebte Winter einen Gebrauch von Mathematik an, der über Alltagsrechnen hinausgeht und der der Aufklärung dient, denn „Aufklärung ist Bürgerrecht und Bürgerpflicht“ (1995, S. 18). Eine ähnliche Position vertritt Heymann (1996), dessen noch stärker aufklärerischer Duktus zu starken Kontroversen geführt hat, die letztlich in der Position von Winter zum allgemeinbildenden Mathematikunterricht zu einem Konsens führten, der sich auch in den heute verbind-

lichen Bildungsstandards für den Mathematikunterricht niederschlägt (Blum, Drüke-Noe, Hartung & Köller, 2006).

Diese auf gesellschaftliche Aufklärung zielenden Ansätze zu einem kritischen Umgang mit Phänomenen der uns umgebenden Welt vorwiegend unter einer zahlenmäßigen Perspektive, die international unter dem Ansatz Numeracy (auf Deutsch Numeralität) vertreten werden und die sich von dem im Mathematikunterricht vermittelten Inhalten durch ihre kritische Sach- bzw. Weltorientierung unterscheiden, nehmen in der aktuellen mathematikdidaktischen Diskussion eine eher geringe Bedeutung ein. Dies wird u. a. in den vorgeschlagenen Beispielen zu Realitätsbezügen und mathematischer Modellierung für den Mathematikunterricht deutlich, die stärker an dem im Mathematikunterricht zu vermittelnden Inhalten orientiert sind als an numeralen Fähigkeiten zum kritischen Umgang mit zentralen gesellschaftlichen Phänomenen (bspw. Greefrath, Kaiser, Blum & Borromeo Ferri, 2013). Auch in den aktuellen Ansätzen zur PISA-Studie, deren Ursprungsideen die deutsche Mathematikdidaktik bedeutend geprägt haben, ist der Bezug zur mathematischen Literalität weitgehend zurückgenommen und reduziert sich auf die Forderung nach *Critical thinking* als Teil der 21st Century Skills (<https://pisa2021-maths.oecd.org/#Twenty-First-Century-Skills>). In kritischer Auseinandersetzung mit den Ansätzen zur Kompetenzorientierung wurden Forderungen nach einer gesellschaftskritischen Orientierung des Mathematikunterrichts vorgetragen, in denen Realitätsbezüge der Vermittlung einer zur Kritik befähigenden Bildung dienen sollen (u. a. Vohns, 2013; Lengnink, Meyerhöfer & Vohns, 2013).

In der internationalen Diskussion wird Numeralität sehr stark unter einer kritischen Perspektive definiert und verstanden, die mit den ursprünglichen Intentionen der Volksaufklärung in der deutschsprachigen Diskussion eng verbunden ist. Im Folgenden soll daher die internationale Diskussion zu Numeralität bzgl. ihres aufklärerischen Potenzials analysiert werden sowie bzgl. möglicher Anregungen für die Weiterentwicklung des Diskurses zur Numeralität in der Erwachsenenbildung.

## 2. Internationale Diskussion zu Numeralität – Numeracy

Numerale Fähigkeiten, d. h. der kompetente Umgang mit unserer zunehmend quantifizierten Welt, werden international stark unter einer politischen Perspektive mit aufklärerischem Impetus analysiert. So unterscheidet Craig in seiner Literaturanalyse folgende mit Numeralität im Rahmen des Diskurses verbundene Hoffnungen bzw. Befürchtungen: „Numeracy promises to reflect modern realities [...]. Numeracy promises to empower [...]. Innumeracy promises to have social costs“ (2018, S. 61–65).

Mit diesen drei Potenzialen bzw. Gefährdungen von (fehlender) Numeralität wird die hohe gesellschaftskritische Relevanz von Numeralität deutlich, nicht nur für schulisches Lernen. Das Konzept der Numeralität hat in den letzten Jahren auch in der Erwachsenenbildung eine zentralere Rolle erlangt, wie verschiedene Übersichtsberichte im nationalen (Grotlüschen, Buddeberg & Kaiser, 2019) und internationalen Raum (Gal, Grotlüschen, Tout & Kaiser, 2020) deutlich machen.

Für numerale Fähigkeiten oder Kompetenzen werden aktuell im internationalen Diskurs verschiedene Begriffe mehr oder weniger synonym verwendet, nämlich *Numeracy*, *Quantitative Literacy* und *Quantitative Reasoning*, insbesondere in der Mathematikdidaktik auch *Mathematical Literacy*. In ihrer umfassenden Literaturstudie zu den verschiedenen Definitionen dieser Begrifflichkeiten, ihrer Herkunft und der Häufigkeit ihrer Verwendung zeigen Karaali, Villafane Hernandez und Taylor (2016), dass *Numeracy* der bei weitem am häufigsten verwendete Begriff ist verglichen mit den anderen Begriffen, dass dieses Konzept aber ein relativ neues Konzept ist, welches erst in den 1950iger Jahren eingeführt wurde. Zentrale Meilensteine in diesem Diskurs zu *Numeracy* sind zwei britische Regierungsberichte, der 1959 erschienene Crowther Report und der 1982 publizierte Cockcroft Report. Im Crowther Report (1959) wurde *Numeracy* unter Bezug und in Abgrenzung zu *Literacy* eingeführt, ersichtlich geht damit dieser Begriff auf diesen Regierungsbericht zurück (Karaali et al., 2016). „Just as by ‚literacy‘, in this context, we mean much more than its dictionary sense of the ability to read and write, so by ‚numeracy‘ we mean more than mere ability to manipulate the rule of three.“ (Crowther, 1959, S. 270). Der Bericht unterscheidet zwei Aspekte von *Numeracy*:

It is perhaps possible to distinguish two different aspects of Numeracy [...] On the one hand it is an understanding of the scientific approach to the study of phenomena – observation, hypothesis, experiment, verification. On the other hand, there is the need in the modern world to think quantitatively, to realise how far our problems are problems of degree even when they appear as problems of kind. (Crowther, 1959, S. 270)

Im Cockcroft Report (1982) wurde der Bezug zum wissenschaftlichen Denken und das mathematische Anspruchsniveau unter explizitem Bezug auf die Bedürfnisse Erwachsener reduziert. Folgende Definition von *Numeracy* mit zwei Facetten wurde entwickelt, die in vielen britisch und australisch geprägten Kontexten weite Verbreitung gefunden hat:

We would wish the word ‚numerate‘ to imply the possession of two attributes. The first of these is an ‚at-homeness‘ with numbers and an ability to make use of mathematical skills which enables an individual to cope with the practical mathematical demands of this everyday life. The second is an ability to have some appreciation and understanding of information which is presented in mathematical terms, for instance in graphs, charts or tables or by reference to percentage increase or decrease. Taken together, these imply that a numerate person should be expected to be able to appreciate and understand some of the ways in which mathematics can be used as means of communication. (Cockcroft, 1982, S. 11)

Der im Cockcroft Report beschriebene Ansatz zu *Numeracy* wurde auf internationaler Ebene durch Geiger, Goos und Forgasz weitergeführt, die *Numeracy* als „concept used to identify the knowledge and capabilities required to accommodate the mathematical

demands of private and public life, and to participate in society as informed, reflective, and contributing citizens“ (2015, S. 531) definierten. Dabei betonten sie insbesondere fächerübergreifende Aspekte bei der Vermittlung numeraler Fähigkeiten und eine kritische Orientierung bei Entscheidungen und Bewertungen als zentralen Bestand von Numeracy.

Diese Definition weist starke Gemeinsamkeiten mit der Definition von *Mathematical Literacy* auf, wie sie im ursprünglichen PISA-framework (OECD, 1999) formuliert wurde, nämlich als

an individual's capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgements and to use and engage in mathematics, in ways that meet the needs of that individual's life as a constructive, concerned and reflective citizen. (OECD, 1999, S. 41)

Diese kritische Komponente spiegelt sich in den heutigen Frameworks nur noch rudimentär wieder.

Im nordamerikanischen Raum wurde die Forderung der Förderung von Numeralität bereits in den 1950iger Jahren als *Quantitative Literacy* durch die Mathematical Association of America erhoben, aber erst in den 1980iger Jahren wurde *Quantitative Literacy* in den USA durch einschlägige Projekte vorangetrieben (für Details siehe Karaali et al., 2016). *Numeracy* als theoretisches Konstrukt wurde in den nordamerikanischen Raum 1989 eingeführt, einerseits durch Paulos (1989) mit einer Arbeit zu *Innumeracy* und *Mathematical Illiteracy* und andererseits dem Bericht „*Everybody counts*“ (NRC, 1989). Unter Bezug zur britischen Diskussion wurde in der amerikanischen Diskussion *Numeracy* mit *Mathematical Literacy* identifiziert.

To function in today's society, mathematics literacy – what the British call ‚numeracy‘ – is as essential as verbal literacy [...]. Numeracy requires more than just familiarity with numbers. To cope confidentially with the demands of today's society, one must be able to grasp the implications of many mathematical concepts – for example, change, logic, and graphs – that permeate daily news and routine decisions – mathematical, scientific, and cultural – provide a common fabric of communication indispensable for modern civilized society. Mathematical literacy is especially crucial because mathematics is the language of science and technology. (NRC, 1989, S. 7)

Im Gegensatz zu der globalen Dominanz des Konstrukts *Numeracy*, finden sich im nordamerikanischen Raum hauptsächlich Bezüge zu *Quantitative Literacy*, aber auch *Quantitative Reasoning*. Insbesondere die Arbeiten von Steen (1997, 2001) mit dem Quantitative Literacy Design Team haben die amerikanische Diskussion zu numeralen Fähigkeiten geprägt. Ausgangspunkt war die geringe Bedeutung von *Numeracy* gegenüber *Literacy* in der amerikanischen Diskussion, die einherging mit geringen Fähigkeiten der meisten Erwachsenen im Umgang mit Daten: „Unfortunately, despite years of study and life experience in an environment immersed in data, many educated adults



remain functionally innumerate. Most U. S. students leave high school with quantitative skills far below what they need to live well in today's society“ (Steen, 2001, S. 1–2). Steen grenzte *Quantitative Literacy* von Mathematik ab und beschrieb die Anforderungen an *Quantitative Literacy* wie folgt:

As it turns out, it is not calculus but numeracy that is the key to understanding our data-drenched society. Quantitatively literate citizens need to know more than formulas and equations. They need a predisposition to look at the world through mathematical eyes, to see the benefits (and risks) of thinking quantitatively about commonplace issues, and to approach complex problems with confidence in the value of careful reasoning. Quantitative literacy empowers people by giving them tools to think for themselves, to ask intelligent questions of experts, and to confront authority confidently. These are skills required to thrive in the modern world. (Steen, 2001, S. 1–2)

Deutlich wird, dass *Quantitative Literacy* nicht nur Wissen und Fähigkeiten umfasst, sondern auch affektive Aspekte wie eine offene Einstellung zur mathematischen Durchdringung der Welt und entsprechendes Selbstvertrauen.

Obwohl die Begriffe *Numeracy*, *Quantitative Literacy* und *Quantitative Reasoning* häufig synonym gebraucht werden, gibt es auch Ansätze der Differenzierung im Sinne einer Hierarchisierung (Vacher, 2014; Karaali et al., 2016).

Neben den bereits erwähnten Ansätzen existieren bedeutende Ansätze, die numerale Fähigkeiten fokussieren und mit dem beschriebenen *Numeracy*-Ansatz verwandt sind. Bedeutsam sind der stärker politisch orientierte Ansatz von Skovsmose (1998) und der kulturell geprägte ethnomathematische Ansatz von *Matheracy* (D'Ambrosio, 1999). *Mathemacy*, als mathematische Bildung übersetzbar und damit mit den Ansätzen eines allgemeinbildenden Mathematikunterrichts verwandt, wurde von Skovsmose wie folgt definiert:

Tentatively, mathemacy can be understood as a kind of competence in which mathematics-oriented, model-oriented and context-oriented reflections are brought together as an epistemic unit. I want to constitute mathemacy in parallel with literacy, in such a way that mathemacy becomes a kind of competence for acting in the world structured by mathematics. (1998, S. 200)

Damit sollen Fähigkeiten, als mündige Bürgerinnen und Bürger zu handeln, gefördert werden.

Das Konstrukt *Matheracy* ist eingebettet in den Ansatz der *Ethnomathematics* (D'Ambrosio, 1999) und erlaubt Lernenden die Entwicklung von

symbolic and analytical instruments that help them to develop their creativity and enable them to critically understand and solve problems and situations [...]. From another point of view, matheracy focuses on deep and critical reflections on the role that mathematics plays in society. (Rosa & Orey, 2015, S. 592)

Unter Bezug auf den ethnomathematischen Ansatz von D'Ambrosio (1999) wird betont, dass *Matheracy* mehr als basale mathematische Fähigkeiten umfasst, da ebenso literale Kompetenzen sowie schlussfolgerndes Denken bedeutsam sind.

From an ethnomathematical perspective, matheracy can be described as the domain of skills, strategies, and competencies that empower students to be mindful of the way in which members of the distinct cultural groups explain their beliefs, traditions, myths, symbols, and scientific and mathematical knowledge. (Rosa & Orey, 2015, S. 593)

Insgesamt bedeutsam für die internationale Diskussion und deren Weiterentwicklung ist der in den letzten Jahren entwickelte Ansatz von *Numeracy as Social Practice*, der eine situierte Perspektive auf Kognition einnimmt und die Annahme der Unabhängigkeit von Kognition vom Kontext in Frage stellt. Die Diskussion entscheidend beeinflusst haben die ethnographisch orientierten Arbeiten von Nunes, Schliemann und Carraher (1993) zur Unterscheidung von *Street Mathematics* und *School Mathematics* sowie die anthropologisch orientierten Arbeiten von Lave (1988). Die Untersuchungen der mathematischen Praktiken von Kindern und Jugendlichen mit wenig formaler Bildung von Nunes et al. (1993) machten deutlich, dass die beim Verkaufen auf der Straße erworbenen und angewandten mathematischen Techniken nicht minderwertigere Mathematik waren, sondern unter Bezug auf Lave als *Cognition in Practice* angesehen werden können. „It is a type of thinking that is carried out under the constraints of social, empirical, and logical rules and that aims at accomplishing a result“ (Lave, 1988, S. 153). Der für den Ansatz zentrale Begriff von *Practice* wird von Lave definiert als „what people do in daily, weekly, ordinary cycles of activity“ (1988, S. 15), wobei diese Routinen durch kulturelle und soziale Normen geprägt sind. Unter Bezug auf die *New Literacy Studies* definieren Yasukawa, Jackson, Kane und Coben *Numeracy as Social Practice* (NSP) wie folgt:

A NSP perspective focuses on what people *do* with numeracy through social interactions in particular contexts, rather than on people's performance of mathematical skills in isolation of contexts. [...] the forms of activity in which people engage that entail numeracy are situated in context. Moreover, a focus on practice entails viewing numeracy activity as culturally, historically and politically situated. Indeed, all numeracy activity is ideological. (2018, S. 13)

Mit dieser Definition wird auch klar, dass in diesem Ansatz Machtverhältnisse eine zentrale Rolle spielen, also welche Praktiken wie wertgeschätzt werden und welcher Zugang zu welchen Praktiken, Daten usw. gewährt wird.

Mit diesem Ansatz kommen wir auf die aufklärerische Funktion von Numeralität zurück, die die historischen Ansätze aus dem deutschsprachigen Raum charakterisiert haben sowie auf die enge Verbindung von Numeralität und Literalität. Sowohl in der internationalen Diskussion wie auch in der deutschsprachigen Diskussion sind beide Kon-

strukturen eng miteinander verbunden: Erst die Erfindung der Buchdruckkunst erlaubte die Verbreitung der Rechenbücher von Ries, die Entwicklung numeraler Fähigkeiten basierend auf literalen Kenntnissen, worauf auch in der aktuellen Diskussion immer wieder hingewiesen wird (Grottlüschen, Buddeberg & Kaiser, 2019). Kenntnisse in Lesen, Schreiben und Rechnen werden als unverzichtbare Bausteine einer Allgemein- bzw. Grundbildung angesehen und doch wurde in der Diskussion deutlich, dass numerale Fähigkeiten als weniger bedeutsam für Kinder, Jugendliche und Erwachsene angesehen werden trotz einer zunehmenden quantifizierten Welt und der zunehmenden Bedeutung großer Datenmengen (Grottlüschen et al., 2019).

Wir wollen im abschließenden Teil nun Anregungen für die Entwicklung der Numeralitätsdiskussion in der Erwachsenenbildung auf Basis des historischen und internationalen Diskurses entwickeln.

### 3. Mögliche Impulse für die deutschsprachige Numeralitätsdiskussion in der Erwachsenenbildung

Wir haben in den beiden vorigen Kapiteln ausgeführt, wie stark die deutschsprachige Diskussion zu Numeralität von einer kritischen Perspektive geprägt war und aufklärerische Zwecke verfolgte ebenso wie die internationale Diskussion. Die Frage stellt sich nun, wie die Diskussion innerhalb der Erwachsenenbildung von diesen Traditionen und Diskursen profitieren kann, d. h. welche Anregungen den Diskurs in der Erwachsenenbildung vorantreiben können.

Das Konzept der Numeralität hat in den letzten Jahren auch in der Erwachsenenbildung eine zentrale Rolle erlangt, wie verschiedene Übersichtsberichte im nationalen (Grottlüschen et al., 2019) und internationalen Raum (Gal et al., 2020) deutlich machen. Dabei werden allerdings Erkenntnisse aus den historischen Ansätzen, aber auch den aktuellen emanzipatorischen bzw. an Allgemeinbildung orientierten mathematikdidaktischen Diskursen, gegenwärtig in der deutschsprachigen Erwachsenenbildung kaum zur Kenntnis genommen, obwohl sie reichhaltige Anregungen bieten, worauf wir noch zurückkommen werden.

Neuere Ansätze – wie sie z. B. im Übersichtsbericht von Gal et al. (2020) dargestellt werden – unterscheiden folgende zentrale Bereiche für Numeralität – *Financial Numeracy*, *Health Numeracy*, *Digital Numeracy*, *Civic Numeracy*, *Workplace Numeracy* –, die geeignet erscheinen für die dargestellten Diskurse Anregungen zu geben.

Die im ersten Kapitel aufgezeigten historischen Ansätze machen deutlich, dass beim Rechnen gesellschaftliche Perspektiven und deren Kontext einzubeziehen sind, damit sie der gesellschaftlichen Aufklärung dienen können. Die Anwendung von Mathematik ist weder kontextfrei noch objektiv, sondern dient Zwecken wie der Verschleierung gesellschaftlicher Verhältnisse oder deren Aufdeckung. Dieser aufklärerische Entwicklungsstrang ist bisher kaum in der Diskussion der Erwachsenenbildung über numerale Fähigkeiten und Kenntnisse rezipiert worden, obwohl in der Erwachsenenbildung die Ansätze zur Literalität und Alphabetisierung von Freire (1973) hohe Bedeutung einneh-

men, der Alphabetisierung in den Dienst der Befreiung von gesellschaftlicher Unterdrückung stellte. Allerdings blieb in diesem Diskurs Numeralität unberücksichtigt, obwohl numerale Fähigkeiten und Kenntnisse als notwendig anzusehen sind, um politische Informationen zu verstehen, um in gesellschaftlichen Verteilungskonflikten adäquat zu agieren und um informierte Entscheidungen treffen zu können. Für den Bereich der finanziellen Numeralität (*Financial Numeracy*) können die im ersten Kapitel dargestellten historischen und aktuellen Beispiele vielfältige Anregungen bieten. So beinhalten die Fragen, wo die Zinsen herkommen, wer sie erarbeitet, oder wie Effektivzinsen sich berechnen lassen, d. h. wie teuer Kredite wirklich werden und was dies für die Verschuldung bedeutet, zentrale Anregungen für einen kritischen Umgang mit Finanzen und Geld, dem in der Erwachsenenbildung im Bereich finanzieller Numeralität eine zentrale Rolle zukommen sollte. Die meisten Angebote in der Erwachsenenbildung, von denen nur sehr wenige Mathematik bzw. Numeralität thematisieren, fokussieren allerdings eher Aspekte funktionaler Mathematik, obwohl es in Deutschland ein nicht unbedeutendes Angebot an Aktivitäten zur Erwachsenenbildung gibt (Gal et al., 2020). In Kursbeschreibungen – z. B. von Volkshochschulen (siehe auch *Deutscher Volkshochschul-Verband – Rahmencurriculum Rechnen*) – finden sich als Inhalte Themen wie Bruchrechnung, Dezimalzahlen, Prozent- und Dreisatzrechnung sowie einfache Gleichungen und Formeln, die anhand ausführlich vorgerechneter Übungsaufgaben z. T. mit Textaufgaben behandelt werden, was den geringen Stellenwert der Kontexte und der subjektiven Lebenswelten und daraus resultierenden Bedürfnisse deutlich macht. Eine exemplarische Analyse, welche im Rahmen des Projekts Schuldnerberatung als Ausgangspunkt für Grundbildung – Curriculare Vernetzung und Übergänge (CurVe) durchgeführt wurde, macht deutlich, dass im Bereich der Finanziellen Grundbildung bisher nur vereinzelt Veranstaltungen und Kursangebote – zumeist angeboten von konfessionellen Einrichtungen und Volkshochschulen – existieren. Für diese Facette von Numeralität zeigt sich, dass es bisher an Kompetenzmodellierungen auf Grundbildungsniveau und an didaktischen Konzepten für Adressat\*innen von Grundbildung fehlt (siehe Mania & Tröster, 2015).

Auch Pabst, Curdt, Benz-Gydat, Schreiber-Barsch & Zeuner (2019) kritisieren die häufig zugrundeliegende Defizitorientierung vieler Angebote, die nicht an den verfügbaren numeralen Praktiken der Erwachsenen ansetzen und keine emanzipatorischen Ziele verfolgen, obwohl verschiedene empirische Studien zeigen, dass „Menschen unabhängig von ihrem formalen mathematischen Wissen, im Alltagshandeln numerale Praktiken in ihrem eigenen Sinne anwenden und diese auch weiterentwickeln, verwerfen, verändern und damit nicht nur unmittelbare Anforderungen oder fremde Interessen bedienen, sondern sie auch im Sinne vorausschauenden Handelns anwenden“ (Pabst et al., 2019, S. 392). Sie fordern daher angelehnt an Arbeiten von Holzkamp (u. a. Holzkamp, 1993) eine subjektorientierte Grundbildung, die Fähigkeiten und Wissensbestände zur Teilhabe an unserer Gesellschaft umfassen (Euringer, 2016). Diese Grundbildung sollte nicht einfach Rechenkenntnisse bezogen auf bestimmte Anwendungsgebiete beinhalten, sondern von vorhandenen Kenntnissen und Anwendungserfahrungen ausgehen und Lerngelegenheiten gemeinsam mit den Lernenden entwickeln.

Dies setzt voraus, dass sich Lehrende auf die Perspektive von Lernenden einlassen, bestimmte vorgeformte Erwartungen und Einschätzungen über Fähigkeiten und Kompetenzen zurückstellen und die numeralen Praktiken der Lernenden ernstnehmen, wertschätzen, als subjektiv zielführende Anwendungen anerkennen und davon ausgehend mit den Lernenden weiterarbeiten. (Pabst et al., 2019, S. 392)

Die Angemessenheit dieser Forderungen zeigen die in der Geschichte entwickelten Ansätze im Rahmen der Arbeitsschulbewegung, aber auch im Rahmen eines emanzipatorischen Mathematikunterrichts, wie sie im ersten Kapitel dargestellt wurden.

Beispielgebend können in diesem Zusammenhang die Projekte CurVe I und II angesehen werden, die explizit an diesen Forderungen anknüpfen und einschlägige Angebote hervorgebracht haben bzw. noch hervorbringen. Im Rahmen der Projekte wurden Grundlagen und Leitlinien für die Entwicklung von Programmen und Angeboten im Bereich Finanzieller Grundbildung mit dem Ziel der Etablierung und Professionalisierung von Finanzieller Grundbildung als Handlungsfeld der Erwachsenenbildung entwickelt. Im Laufe der Projekte wurde ein Kompetenzmodell der Finanziellen Grundbildung entwickelt, welches sich an Theorien und Diskursen, aber auch an den Perspektiven der Ratsuchenden bzw. deren Bildungsinteressen und -bedürfnissen orientiert, die im Rahmen einer „Forschenden Lernwerkstatt“ – also multiperspektivisch und partizipativ – erhoben wurden (siehe Mania & Tröster 2015). Damit orientierten sich die Projektverantwortlichen zum einen an den Anforderungen, die an verschiedene gesellschaftlichen Gruppen gestellt werden sowie zum anderen an den Bedürfnissen und Wünschen der Individuen (siehe auch Tröster, 2000, S. 17). Die Projekte sind somit theoretisch als auch empirisch verankert und ihnen wohnt der geforderte emanzipatorische Impetus inne. Fruchtbar können die Ansätze und Ergebnisse dieser Projekte auch für Entwicklungen in den weiteren Bereichen von Numeralität (*Health Numeracy* usw.) sein.

Abschließend möchten wir noch historische und aktuelle gesellschaftliche Numeralitätsanforderungen zueinander in Bezug setzen. In den letzten Jahrhunderten stand die Welt vor der Aufgabe der Bewältigung neuer Anforderungen im Zuge der Industrialisierung – heutzutage stellen hingegen transnationale Flucht und Migrationsbewegungen Gesellschaften vor neue Anforderungen. Dabei gilt Deutschland nicht erst seit den größeren Fluchtbewegungen im Jahre 2015 als Migrationsgesellschaft. Geflüchtete Menschen bzw. Migrant\*innen werden vielfach als vulnerabel angesehen, da sie von Ausgrenzung und Armut bedroht sind (Gal et al., 2020). Die Teilnahme an sog. Integrationskursen, die neben Sprachkenntnissen auch Kenntnisse über Politik, Kultur und Werte vermitteln sollen, ist verpflichtend. Kenntnisse der deutschen Sprache stellen unstrittig eine Schlüsselkompetenz für eine uneingeschränkte Teilhabe an der Gesellschaft dar, aber auch Numeralität ist ein integraler Bestandteil einer umfassenden Bildung und – wie mehrfach erwähnt – eine unterschätzte Domäne im Diskurs der deutschsprachigen Erwachsenenbildung (Grotlischen et al., 2019). Die Befähigung zur kritischen Numeralität ist in den Integrationskursen jedoch nicht explizit vorgesehen, auch grundlegende mathematische Kenntnisse als Bestandteil einer funktionalen Numeralität werden nicht behandelt. Dabei besteht in den einschlägigen Diskursen zu Bil-

dung und Migration Konsens, dass sowohl Literalität als auch Numeralität unverzichtbare Voraussetzungen für demokratische Praktiken und für gesellschaftliche Teilhabe sind, worauf Jurdak explizit hinweist: „The understanding of the verbal, textual and statistical discourse and argumentation in the media is essential for effective political participation in their hosting countries“ (2020, S. 520). Auch die mitgebrachten fachlichen und sprachlichen Ressourcen der Migrant\*innen werden nicht berücksichtigt, sondern es dominiert eine Orientierung an einheitlichen Curricula anstelle einer Subjektorientierung. Auch hier eröffnen CurVe I und II Orientierungsmöglichkeiten, da sich die in den Projekten entwickelten Konzepte auch auf weitere Zielgruppen – z. B. auf Teilnehmende von Alphabetisierungskursen oder geringqualifizierte Menschen mit Migrationshintergrund bzw. neu zugewanderte Menschen und Geflüchtete – transferieren lassen bzw. bei der Entwicklung neuer Angebotsformate Orientierung bieten. Sie zielen insbesondere auch auf die Vermittlung notwendiger Basiskompetenzen ab, die eine Voraussetzung für die Entwicklung von Fähigkeiten zum selbstbestimmten Handeln und gesellschaftlicher Teilhabe darstellen.

Weiterhin können aufklärerische Ansätze aus der historischen und aktuellen Mathematikdidaktik, aus der internationalen Numeralitätsdiskussion sowie aus der Alphabetisierungsdiskussion angelehnt an Freire (1973) für die Erwachsenenbildung fruchtbar gemacht werden, um der Vulnerabilität dieser Gruppe durch eine Förderung von kritischer Numeralität (*Critical Numeracy*) zusammen mit der Förderung von Literalität zu begegnen. Kritische Numeralität sollte Erwachsenen Fähigkeiten vermitteln, die es ihnen ermöglichen, am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen, aber auch ihre ökonomischen, sozialen und politischen Lebensrealitäten hinterfragen zu können und ggf. adäquate Maßnahmen zur Verbesserung ihrer Lebenswirklichkeit zu ergreifen.

Basierend auf diesen Ansätzen plädieren wir für die Erwachsenenbildung für den weiteren Ausbau von Konzepten zur subjektorientierten numeralen Bildung, die sich an der Lebenswirklichkeit der Subjekte sowie deren Problemlagen orientieren und diese zu einem kritischen numeralen Handeln befähigen, ganz im Sinne des Ansatzes von Freire (1973) zur Alphabetisierung, der diese in den Dienst der Befreiung von gesellschaftlicher Unterdrückung stellt. „Ein vertieftes Bewusstsein (*conscientização*) seiner Situation führt den Menschen dazu, die Situation als eine historische Wirklichkeit zu begreifen, die der Verwandlung zugänglich ist“ (Freire, 1973, S. 91).

## Literatur

- Blum, W. (1978). Einkommensteuern als Thema des Analysisunterrichts in der beruflichen Oberstufe. *Die berufsbildende Schule*, 30(11), 642–651.
- Blum, W., Drüke-Noe, C., Hartung, R., & Köller, O. (Hrsg.) (2006). *Bildungsstandards Mathematik: konkret*. Berlin: Cornelsen.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts. Report of the committee of inquiry into the teaching of mathematics in schools under the chairmanship of Dr. WH Cockcroft*. London: Her Majesty's Stationery Office. <http://www.educationengland.org.uk/documents/cockcroft/cockcroft1982.html> [15.09.2020].
- Craig, J. (2018). The promises of numeracy. *Educational Studies in Mathematics*, 99, 57–71.

- Crowther, G. (1959). *Ministry of Education: 15–18: A report of the Central Advisory Committee for Education (England)*. London: Her Majesty's Stationary Office. <http://www.educationengland.org.uk/documents/crowther/crowther1959-1.html#25> [15.09.2020].
- D'Ambrosio, U. (1999). Literacy, matheracy, and technocracy: A trivium for today. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 131–153.
- Deschauer, S. (2012). „Das macht nach Adam Riese“. *Die praktische Rechenkunst des berühmten Meisters Adam Ries*. Köln: Anaconda.
- Effe, G., Fuchs, P., Kaiser, G., Riedel, M., Stumpf, G., Volk, D., & Wünsche, V. (1976). *Lohn-erhöhungen in mathematischer Behandlung*. Bamberg: schwarz verlag.
- Euringer, C. (2016). Grundbildung im Spannungsfeld bildungspolitischer Ein- und Abgrenzungsinteressen. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 2, 241–254.
- Freire, P. (1973). *Pädagogik der Unterdrückten*. Stuttgart: Kreuz.
- Gal, I., Grotlüschen, A., Tout, D., & Kaiser, G. (2020). Numeracy, adult education, and vulnerable adults: A critical review of a neglected field. *ZDM Mathematics Education*, 52(3), 377–394.
- Geiger, V., Goos, M., & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21<sup>st</sup> century: A survey of the state of the field. *ZDM Mathematics Education*, 47, 531–548.
- Greefrath, G., Kaiser, G., Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2013). Mathematisches Modellieren – Eine Einführung in theoretische und didaktische Hintergründe. In R. Borromeo Ferri, G. Greefrath & G. Kaiser (Hrsg.), *Mathematisches Modellieren für Schule und Hochschule* (S. 11–37). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Grotlüschen, A., Buddeberg, K., & Kaiser, G. (2019). Numeralität – eine unterschätzte Domäne der Grundbildung? Ausgewählte Forschungsbefunde. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 42(3), 319–342.
- Hestermeyer, W. (1987). Wer mit Schulden leben will, muß rechnen können. Beispiele zur Prüfung von Effektivzinsangaben. *mathematiklehren*, 20, 44–54.
- Heymann, H.-W. (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Weinheim: Beltz.
- Holzkamp, K. (1993). *Lernen. Subjektivwissenschaftliche Grundlegung*. Frankfurt: Campus Verlag.
- Inheteven, H. (1976). *Die Reform des gymnasialen Mathematikunterrichts zwischen 1890 und 1914*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Jahnke, T. (1987). Überraschungen bei der Berechnung des „Effektiven Zinssatzes“. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 8(3), 191–204.
- Jurdak, M. (2020): The sociopolitical and sociocultural dimensions of migrants' adult numeracy. *ZDM Mathematics Education*, 52(3), 515–526.
- Kaarali, G., Villafane Hernandez, E. H., & Taylor, J.A. (2016). What's in a name? A critical review of definitions of quantitative literacy, numeracy, and quantitative reasoning. *Numeracy*, 9(1), <http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.9.1.2>.
- Kanitz, O.F. (1924). Eine objektive, doch gefährliche Rechenstunde. *Sozialistische Erziehung*, 4, 433–441. Auszugsweiser Nachdruck in *mathematiklehren*, 1987/20, 58–60 mit Vorbemerkungen von H. Winter.
- Kaiser, G., Effe, G., Fuchs, P., Riedel, M., Schmid, I., Schmidt, E., Stein, R., Stumpf, G., Triescheidt, H., & Volk, D. (o.J.). *Grenzen des Wachstums anhand der Studie von D. Meadows u. a.* Bielefeld: Die Werkstatt.
- Kaiser-Meßmer, G. (1986). *Anwendungen im Mathematikunterricht. Bd. 1 – Theoretische Konzeptionen*. Bad Salzdetfurth: Franzbecker.
- Kempinsky, H. (1922). *Ein frohes Rechenjahr*. Leipzig: Teubner.
- Kempinsky, H. (1928). *Die Heimat in Zahlen*. Leipzig: Teubner.
- Keitel, C. (1981). Sachrechnen und Anwendungen im Mathematikunterricht. *mathematica didactica*, 4, 95–103.

- Kirsch, A. (1982, 1983). *Der effektive Zinssatz bei Kleinkrediten, Teil 1–3. Praxis der Mathematik*, 24, 65–71, 164–172, 25, 73–77.
- Kruckenber, A. (1935). *Die Welt der Zahl im Unterricht*. Halle: Hermann Schroedel.
- Kühnel, J. (1916). *Neubau des Rechenunterrichts* (Bd. 1, 2). Leipzig: Teubner.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press
- Lengnink, K., Meyerhöfer, W., & Vohns, A. (2013). Mathematische Bildung als staatsbürgerliche Erziehung? *Der Mathematikunterricht*, 59(4), 2–7.
- Mania, E., & Tröster, M. (2015). *Finanzielle Grundbildung. Programme und Angebote planen*. Bielefeld: wbv.
- Meraner Lehrpläne für Mathematik (1905). In F. Klein (1907), *Vorträge über den mathematischen Unterricht an den höheren Schulen. Teil I – Anhang* (S. 208–220). Leipzig: Teubner.
- NRC = National Research Council (1989). *Everybody counts: A report to the nation on the future of mathematics education*. Washington: National Academies Press.
- Nunes, T., Schliemann, A. D., & Carraher, D. W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press
- OECD (1999). *Measuring student knowledge and skills. A new framework for assessment*. Paris: OECD.
- Pabst, A., Curdt, W., Benz-Gydat, M., Schreiber-Barsch, S., & Zeuner, C. (2019). Numeralität als soziale Praxis – forschungstheoretische Einordnung und empirische Zugänge. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 42(3), 379–395.
- Paulos, J. A. (1989). *Innumeracy: Mathematical illiteracy and its consequences*. New York: Macmillan.
- Radatz, H. (1984). Der Mathematikunterricht in der Zeit des Nationalsozialismus. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 16(6), 199–206.
- Rieder, G. (1987). Steuer, Opfer, Familie – und ein bißchen Mathematik. *mathematiklehren*, 1987/20, 48–54.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2015). A trivium curriculum for mathematics based on literacy, mathemacy, and technoracy: An ethnomathematics perspective. *ZDM Mathematics Education*, 47(4), 587–598.
- Scheibner, O. (1928). *Zwanzig Jahre Arbeitsschule in Idee und Gestaltung. Gesammelte Abhandlungen*. Leipzig: Teubner.
- Skovsmose, O. (1998). Linking mathematics education and democracy: Citizenship, mathematical archaeology, mathemacy and deliberative interaction. *ZDM Mathematics Education*, 30(6), 195–203.
- Steen, L. A. (Hrsg.) (1997). *Why numbers count: Quantitative literacy for tomorrow's America*. New York: The College Board.
- Steen, L. A. (Hrsg.) (2001). *Mathematics and democracy. The case for quantitative literacy*. Princeton: National Council on Education and the Disciplines.
- Tröster, M. (Hrsg.) (2000). *Spannungsfeld Grundbildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Vacher, H. (2014). Looking at the multiple meanings of numeracy, quantitative literacy, and quantitative reasoning. *Numeracy*, 7(2), <http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.7.2.1>
- Vohns, A. (2013). Zur Bedeutung mathematischer Handlungen im Bildungsprozess und als Bildungsprodukte. In M. Rathgeb, M. Helmerich, R. Krömer, K. Lengnink & G. Nickel (Hrsg.), *Mathematik im Prozess* (S. 319–333). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Volk, D. (1979). *Bd. A – Handlungsorientierende Unterrichtslehre am Beispiel des Mathematikunterrichts*.
- Winter, H. (1975). Allgemeine Lernziele für den Mathematikunterricht. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 7(3), 106–116.



Winter, H. (1995). Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 61, 31–46.

Yasukawa, K., Jackson, K., Kane, P., & Coben D. (2018). Mapping the terrain of social practice perspectives of numeracy. In K. Yasukawa, A. Rogers, K. Jackson & B. V. Street (Hrsg.), *Numeracy as social practice* (S. 3–17). London: Routledge.

**Abstract:** Discussions on numeracy and the value of numerical skills and practices have a long tradition, historically dating back to the 16th century and the practical arithmetic of Adam Ries, which was characterized by the perspective of enlightenment. This critical enlightened perspective has only been taken up to a limited extent in the reception of numeracy in the more recent German-speaking mathematical-didactic and educational discussion, whereas in the international discussion critical thinking is emphasized as a central component of numeracy. The paper aims to shed light on how this enlightened perspective is implemented in international approaches and what impulses these international approaches can provide for the revival of enlightened intentions within the framework of German-language numeracy concepts for adult education. Therefore, the article will first examine the historical development of numeracy concepts in the German-speaking world before presenting international approaches to numeracy. The paper concludes with an analysis of implications for the discussion of numeracy in adult education.

**Keywords:** Adult Education, Numeracy, Mathematical Literacy, Quantitative Literacy, Historical Development

#### **Anschrift der Autorinnen**

Maike Lüssenhop, Universität Hamburg,  
Fakultät für Erziehungswissenschaft,  
Von-Melle-Park 8, 20146 Hamburg, Deutschland  
E-Mail: [Maike.luessenhop@uni-hamburg.de](mailto:Maike.luessenhop@uni-hamburg.de)

Prof. Dr. Gabriele Kaiser, Australian Catholic University,  
Institute for Learning Sciences and Teacher Education,  
Universität Hamburg,  
Fakultät für Erziehungswissenschaft,  
Von-Melle-Park 8, 20146 Hamburg, Deutschland  
E-Mail: [Gabriele.kaiser@uni-hamburg.de](mailto:Gabriele.kaiser@uni-hamburg.de)