

Wolfram MEYERHÖFER, Paderborn

## **Wann scheitert der Montessori-Ansatz bei der Ablösung vom zählenden Rechnen?**

In den letzten zwanzig bis dreißig Jahren hat die Montessori-Pädagogik und so auch die montessorische Mathematikdidaktik in Deutschland breiteren Einfluss erlangt. Mit dem Internet verbreite(r)te sich zudem das Wissen um das Montessori-Material. Noch in den 90er Jahren war es nur schwer möglich, überhaupt in Erfahrung zu bringen, wie dieses Material zu nutzen ist. Die zentralen Bücher „Psychogeometrie“ und „Psychoarithmetik“ erschienen erst 2012 auf Deutsch. In den vorher auf Deutsch erschienenen Texten von Montessori spielte die Mathematik nur eine Nebenrolle. Systematisch wurde der Mathematik-Bereich nur in Ordern der Montessori-Vereinigung e.V. (1986) erschlossen. Diese Ordner gab es nicht einmal in jeder Universitätsbibliothek. Sie wurden im Regelfall nur an Teilnehmer der regulären, von Montessori-Vereinigung durchgeführten Kurse ausgegeben. Im Ganzen agierte die Montessori-Gemeinschaft wie ein Franchise-Unternehmen und wurde gelegentlich als eine Art Sekte angesehen.

Mit der größeren Verbreitung des Ansatzes steht die Frage nach seiner fachdidaktischen Qualifizierung. Im Vortrag wird der Ansatz anhand der Ablösung vom zählenden Rechnen untersucht. Dabei zeigt sich zunächst, dass eine in sich stimmige und konsequent durchgehaltene didaktische Position vorliegt, in der Maria Montessori auch aus heutiger Sicht die zentralen mathematischen Ideen *aufzeigt*. Zentrale Annahme ihres Ansatzes ist allerdings, dass sich diese mathematischen Ideen dem Kind in der Auseinandersetzung mit dem Material quasi von allein (oder auf wundersame, nicht näher bestimmte Art und Weise) offenbaren. Diese Annahme wird sich als das zentrale Defizit des Ansatzes erweisen.

Ich kontrastiere den Ansatz mit dem Ansatz „Verstehen als begriffliche Durchdringung des Gegenstandes“ (Meyerhöfer, 2018). Darin wird angenommen, dass die Aufgabe der Lehrkraft ist, die zentralen mathematischen Ideen begrifflich zu explizieren und eine begriffliche Explizierung auch von den Lernenden zu verlangen. Ich gehe davon aus, dass die Anreicherung des Lernprozesses im Sinne des Montessori-Ansatzes mit einer solchen begrifflichen Explikation auch jenen Lernenden zum Lernerfolg verhilft, die bislang im Montessori-Lernsetting scheitern. Konkret für die Ablösung vom zählenden Rechnen wird davon ausgegangen, dass die mathematischen Ideen, die expliziert werden müssen, die Idee der Kardinalität und die vielfältige Verbalisierung der Zahlbeziehungen sind.

## **Analyse des Materials der Numerischen Stangen**

Als das „erste Material, das den Kindern zum Erlernen der Arithmetik vorgelegt wird,“ (Montessori, 1934/2012, S. 6) versammelt Montessori die Numerischen Stangen. Sie schreibt dazu:

„Es genügt, dem Kind eine einfache Einführung zu geben, um sein lebhaftes Interesse am Zahlensystem zu wecken. An jeder Stange kann die Summe der aufeinander folgenden Einheiten bis zum Stangenende gezählt werden:

eins

eins, zwei,

eins, zwei, drei

[alle Zahlen werden expliziert]

eins, zwei, drei, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun, zehn

Das letzte Wort in jeder Folge bezieht sich auf die Summe der in den Stangen enthaltenen Einheiten und bezeichnet zugleich das Ganze. Dieses Wort kann auch zu einem Namen für die entsprechende Stange werden: Die Fünfer-Stange, die Siebener-Stange usw., oder einfach: die Fünf, die Sieben und so weiter. So ergeben sich verschiedene Namen für Stangen von unterschiedlicher Länge. Die Stangen stellen die genannten Quantitäten dar. Das Herstellen einer Beziehung zwischen dem Namen der Zahl und der entsprechenden Quantität in einer festen und klaren Darstellung erleichtert das Verständnis des Konzeptes der Einheit und der wechselseitigen Beziehungen zwischen den verschiedenen Quantitäten, sowie der Beziehungen zwischen diesen und der Einheit.“ (ebd., S.8)

Montessori versammelt hier nun mehrere zentrale Verstehenselemente, die aber allesamt ins Material hineinprojiziert werden, statt im Lernprozess erschlossen zu werden:

Im ersten Satz nach der Aufzählung beschreibt sie das Kardinalitätsprinzip. Nun wissen wir aber, dass mit dem Abarbeiten des Abzählprozesses keineswegs ein Verständnis des Kardinalitätsprinzips einhergeht. Ein Kind kann die Stangensegmente korrekt abzählen, ohne zu wissen, dass „das letzte Wort in jeder Folge ... zugleich das Ganze“ bezeichnet. Dieses Wissen ist sogar recht schwer herbeizuführen, dieses Herbeiführen wird bei Montessori aber nicht thematisiert. Sie tut so, als ob dies in der Materialhandlung quasi von selbst passiert. Notwendig wäre, dass das Kardinalitätsprinzip von der Lehrkraft – vorsichtig und gegebenenfalls – thematisiert wird.

„Dieses Wort kann auch zu einem Namen für die entsprechende Stange werden: Die Fünfer-Stange, die Siebener-Stange usw., oder einfach: die Fünf,

die Sieben und so weiter.“ Diese Feststellung ist korrekt, aber es geht ja gar nicht um die Herstellung eines solchermaßen eingeschränkten Zahlbegriffs: Das Besondere der Numerischen Stangen im Vergleich zu den bisherigen Zählerfahrungen der Kinder ist gerade, dass die Kardinalitäten nicht – wie z.B. bei Bonbons – getrennt vorliegen. Die Dreier-Stange ist eben nur *eine* Stange, genauso wie die Siebener-Stange. In den Numerischen Stangen ist also eine enorme Abstraktion materialisiert. Wenn Montessori schreibt, dass „die Stangen die genannten Quantitäten darstellen“, so ist dies zwar korrekt, aber nicht für jeden Lernenden unmittelbar sichtbar. Für die Kinder muss sich keine unmittelbare Verbindung zwischen der so entstandenen Sieben und einer Siebener-Menge von Bonbons ergeben. Das wäre kein Drama, wenn man im Sinn hätte, bei den Kindern ein abstraktes Mengenverständnis zu erzeugen, welches eine Klammer zwischen den Alltags-Zahlbegriffen, den Numerischen Stangen und den weiteren – dann mengenhaften – Materialien wie den Spindeln und Perlen herstellt. Auffällig ist aber, dass genau für diesen Abstraktionsprozess in der Psychoarithmetik und auch in den Konzepten der Montessori-Vereinigung kein Ort vorgesehen ist. Dies wird dann problematisch, wenn Lehrkräfte sich hermetisch an diese Konzepte halten.

„Das Herstellen einer Beziehung zwischen dem Namen der Zahl und der entsprechenden Quantität in einer festen und klaren Darstellung erleichtert das Verständnis des Konzeptes der Einheit ...“: Hier scheint durch, aus welcher Projektion heraus Montessoris Glauben an die Kraft des Materials entsteht. Sie konzipiert die Stangen als aus einer Einheit heraus entstehend und kennzeichnet diesen Entstehungsprozess sowohl farblich als auch durch die schrittweise Präsentation der Stangen. Es handelt sich wirklich um eine „feste und klare Darstellung“, und die Quantität wird wirklich mit dem Namen der Zahl verbunden. Es stimmt sogar, dass beides „das Verständnis des Konzeptes der Einheit erleichtert“. Aber dazu müsste das Konzept der Einheit eben auch benannt werden – es erschließt sich nicht auf wundersame Weise selbst. Diese Textstelle deutet aber auch an, warum Montessoris Texte in ihrer Gemeinde eine so große Überzeugungskraft hatten bzw. haben: Dort stehen lauter richtige Dinge. Das Problematische liegt in dem, was fehlt – hier eine Explikation der Idee der Einheit, oben die Herausbildung eines abstrakten Mengenbegriffs und die Herausbildung eines kardinalen Zahlverständnisses.

Das gleiche Problem reproduziert sich im zweiten Teilsatz: „Das Herstellen einer Beziehung zwischen dem Namen der Zahl und der entsprechenden Quantität in einer festen und klaren Darstellung erleichtert das Verständnis ... der wechselseitigen Beziehungen zwischen den verschiedenen Quan-

titäten“. Die Idee der Verbalisierung der Zahlbeziehungen (als Spezifizierung des Konzeptes „Verstehen als begriffliche Durchdringung des Gegenstandes“) fußt auf der Erkenntnis, dass die „wechselseitigen Beziehungen zwischen den verschiedenen Quantitäten“ gerade *nicht* lediglich aus dem „Herstellen einer Beziehung zwischen dem Namen der Zahl und der entsprechenden Quantität“ resultiert, sondern zumindest mit vielen Kindern erst in der expliziten Verbalisierung dieser Beziehungen erarbeitet werden muss. Montessori behauptet hier auch kein Resultieren, sondern lediglich eine Erleichterung, aber im Gesamtkonzept von Montessori fehlt eben gerade diese Explizierung der Zahlrelationen.

### **Konkretion in den Unterrichts-Materialien der Montessori-Vereinigungen**

Deutsche Montessori-Lehrkräfte arbeiten im Regelfall nicht in Rezeption der Psychoarithmetik, also von Montessori-Originalliteratur. Es gibt zwei deutsche Montessori-Gesellschaften, die mit Mario Montessori (dem Sohn von Maria Montessori) Verträge geschlossen haben, welche ihnen die Nutzung des „Markennamens“ Montessori, die Ausbildung von Lehrkräften und die Erstellung von Unterrichts-Materialien erlauben. Im Vortrag wird untersucht, wie die Numerischen Stangen und weitere Materialien von der Montessori-Vereinigung e.V. (1986) und im neueren Konzept der Deutschen Montessori-Gesellschaft (Haspel & Salvenmoder, 2017) in der konkreten Unterrichtspraxis eingeführt werden.

Dabei zeigt sich, dass die konzeptuellen und begrifflichen Überlegungen von Montessori in den Unterrichts-Materialien kaum mehr auftauchen. Gleichzeitig halten sich die Unterrichtsvorschläge bezüglich der Materialarbeit tendenziell eng an die Darstellungen von Montessori. Im Ganzen verschärft sich dadurch die beschriebene Unwucht, begriffliche Erschließungen haben also noch weniger Raum. Lediglich in „weiterführenden“ Übungen, die für manche Themenbereiche angegeben sind, finden sich Ansätze, die zumindest prinzipiell Sprechkanäle für begriffliche Erschließungen schaffen.

### **Literatur**

- Haspel, Saskia & Salvenmoser, Christiane (2017). *Mathematik Kinderhaus 3-6 Jahre und Mathematik Kinderhaus 6-12 Jahre*. Wiesbaden: Deutsche Montessori-Gesellschaft Diplomausbildung Prima 6-12.
- Meyerhöfer, Wolfram (2018). Verständnis. Ein Ansatz zur begrifflichen Erschließung mathematischer Inhalte. *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 1243-1246.
- Montessori, Maria (1934/2012). *Psychoarithmetik*. Freiburg: Herder.
- Montessori-Vereinigung e.V. (1986). *Montessori-Material. Teil 3: Mathematik*. Zellhem: Verlag Niehuis Montessori International bv.