

# Rechnen lernen und lehren mit dem vhs-Lernportal

## Wie basales Rechnen lernen online abgebildet werden kann

Andreas Baumann

Seit Juni 2019 ist der Kurs „Rechnen“ im vhs-Lernportal online: [rechnen.vhs-lernportal.de](https://rechnen.vhs-lernportal.de)

Seine Inhalte führen die Lernenden systematisch zum elementaren Rechnen – angefangen beim Mengenverständnis über Zahlbeziehungen und die Bedeutung mathematischer Symbole bis hin zum Aufbau des dezimalen Zahlensystems.

Der folgende Artikel führt zunächst kurz in die theoretischen Hintergründe, Prämissen und Ziele des Kurses ein. Anschließend beschreibt er einzelne technische Funktionen. Den Abschluss bilden konkrete Anwendungsmöglichkeiten im Unterricht.

### Das DVV-Rahmencurriculum Rechnen

Theoretische Basis des Kurses ist das DVV-Rahmencurriculum Rechnen (Meyerhöfer et al., 2017). Es liefert eine systematische Grundlage für den elementaren Rechenunterricht. Neben der Formulierung von Lernzielen zeigt es auch, weshalb teilweise einfache Rechenaufgaben nicht gelöst werden können. Zudem unterstützt es Lehrkräfte dabei, Rechenoperationen für ihre Lernenden nachvollziehbar und verstehbar zu machen. Die Zielgruppe der im Curriculum beschriebenen Rechenkurse sind Erwachsene, die nicht oder in einer für sie selbst nicht ausreichenden Weise rechnen können. Eine Anwendung im Unterricht mit Schülerinnen und Schülern ist aber laut der Autoren ebenso denkbar.

Der Zugang zu mathematischen Zusammenhängen erfolgt im Rahmencurriculum Rechnen – vor allem in Stufe 1 – verstärkt über Sprache beziehungsweise das Sprechen und Reflektieren über Situationen, Lösungswege und Strategien. Prof. Dr. Wolfram Meyerhöfer, Autor des Rahmencurriculums, hat auch die Curricula für die Online-Adaption erstellt und den Kurs im vhs-Lernportal wissenschaftlich begleitet. Er führt aus:

Zusammenhänge sprechen zu können, [...] ist aber für unsere Zielgruppe der einzige Weg zu rechnerischem Können. Geübt haben diese Menschen genug in ihrem Leben, sie müssen sich den Gegenstand er-sprechen. (2018, S. 19)

### Prämissen des Kurses „Rechnen“ im vhs-Lernportal

Der Konzeption liegen unter anderem folgende Annahmen zugrunde (Baumann 2019): Mathematik

ist hierarchisch aufgebaut. Erwachsene in elementaren Rechenkursen haben häufig das Problem, dass sie im schulischen Mathematikunterricht bestimmte Aspekte nicht verstanden haben. Das hatte zur Folge, dass nachfolgende, auf den nicht verstandenen Aspekt aufbauende Inhalte ebenfalls nicht erschlossen werden konnten. Gleichwohl verfügen viele Teilnehmende über ein breites Repertoire an Tricks und Kniffen, mit denen sie die im Schulalltag notwendigen richtigen Ergebnisse produzieren konnten. Die Ablösung von diesen Tricks hin zu einem verständigen Anwenden von Verfahren ist für Kursleitende und Teilnehmende eine große Herausforderung. Der Kurs soll den Teilnehmenden ermöglichen, vorhandene Lücken zu schließen und auf diese Weise nachfolgende/aufbauende Inhalte verständlich zu erfassen (Meyerhöfer et al., 2017).

Somit sind richtige Ergebnisse kein Garant dafür, dass Lernende die Thematik wirklich verstanden haben. Ein richtiges Ergebnis lässt keinerlei Schlüsse darüber zu, wie es zustande gekommen ist (vergleiche dazu auch Kwapis et al., 2018, S. 7f). So ist es beispielsweise möglich, dass Aufgaben zählend richtig gelöst worden sind. Zudem gibt es zahlreiche Strategien, die in einigen Fällen zwar richtige Ergebnisse produzieren (etwa bei Additionen ohne Zehnerübergang), aber eben in anderen Fällen zu falschen Resultaten führen. Anschauliche Beispiele dazu finden sich unter anderem in Gaidoschick (2016) oder Rödler (2006). Dementsprechend lassen falsche Ergebnisse auch nur begrenzte Rückschlüsse über das mathematische Verständnis des Teilnehmenden zu. Eine Teilnehmerin kann sich schlicht verrechnen und somit trotz vorhandenem Zahlen- und Operationsverständnis eine Aufgabe falsch lösen, bei der ein anderer Teilnehmer zählend zum richtigen Ergebnis gelangt. Umso wichtiger ist es, über die unterschiedlichen Lösungswege zu diskutieren und sie zu reflektieren. Dadurch, dass individuelle Lösungswege mit konventionellen Verfahren in Beziehung gesetzt werden, können Lernende begreifen, warum etwa ein bestimmtes Verfahren funktioniert – aber auch, wo eventuelle Grenzen liegen.

Gemäß des hierarchischen Aufbaus der Mathematik führen die Lektionen im Kurs „Rechnen“ die Lernenden systematisch zu einem ausreichenden Zahlen- und Operationsverständnis. Neben der Unterscheidung von ordinalem und kardinalem

Zahlbegriff spielt zu Beginn vor allem die Verknüpfung von Zahl- und Mengenebene eine große Rolle. Über Zahlbeziehungen und -zerlegungen wird anschließend ein Operationsverständnis für Addition und Subtraktion erarbeitet. Später steht der Aufbau des dekadischen Zahlensystems im Fokus. Hier wird in mehreren Übungen auch der verdrehten Sprechweise zweistelliger Zahlen im Deutschen Rechnung getragen (vgl. dazu Meyerhöfer, 2015). Anschließend wird der Zahlenraum geöffnet und es werden „große Zahlen“ thematisiert. Nach Multiplikation und Division bildet das schriftliche Rechnen den Abschluss. Eine Auflistung der Inhalte findet sich im Curriculum „Rechnen“ (Deutscher Volkshochschul-Verband e. V., 2019a) oder im Feincurriculum „Rechnen“ (Deutscher Volkshochschul-Verband e. V., 2019b).

### Ziele des Kurses „Rechnen“ auf einen Blick

Stufe 1 (Lektionen 1 bis 8):

- Ablösung vom „zählenden Rechnen“
- Routinisierung von Additionen und Subtraktionen im Zahlenraum bis 20

Stufe 2 (Lektionen 9 bis 15): Verständnis für

- Stellenwert bis 1.000
- Zahlennotation und -bezeichnungen bis 100
- Addition und Subtraktion dreistelliger Zahlen
- Multiplikation und Division sowie
- schriftliche Rechenarten

### Umsetzung und Funktionen

Der Kurs „Rechnen“ ist in 15 Lektionen unterteilt, die den Stufen 1 und 2 des Rahmencurriculums Rechnen entsprechen. Die beiden Stufen decken zusammen das elementare Rechnen ab und entsprechen ungefähr dem Grundschulstoff bis Klasse 4.

### Selbsteinschätzung

Lernende können im Kurs „Rechnen“ frei navigieren, sind also nicht an einen vorgegebenen Lernweg gebunden. Das hat den Vorteil, dass sie bei Bedarf Übungen wiederholen oder auch überspringen können. Um die Orientierung zu erleichtern, werden einige Fragen zur Selbsteinschätzung vorgeschaltet. Diese tauchen auf, wenn die Lernenden sich das erste Mal im Kurs einloggen und beginnen zu lernen. Die Selbsteinschätzung kann aber auch unabhängig vom Lernbeginn jederzeit aufgerufen werden, sei es um Fortschritte zu überprüfen oder sich neu zu orientieren.

Anhand der Antworten auf Fragen zu bestimmten Fertigkeiten (zum Beispiel: „Haben Sie Probleme mit Gleichungen, die ein  $x$  enthalten?“) wird die thematisch passende Lektion empfohlen. Im Vergleich zu einem Test hat diese Selbsteinschätzung den Vorteil, dass keine Aufgaben unverstanden gelöst werden können. Dies würde unter Umständen zu falschen Rückschlüssen bezüglich der Fähigkeiten führen und in unpassenden Empfehlungen resultieren.

### Lektionsstruktur

Neue mathematische Inhalte im Kurs „Rechnen“ werden zunächst durch kurze Erklärungen eingeführt. Dabei handelt es sich um bebilderte und vertonte Texte oder Videos, in denen beispielhaft und auf anschauliche Weise durch die neuen Aspekte geführt wird. Anschließend wird das Wissen in mehreren Übungen gefestigt.

### Auswertung der Übungen

Der Großteil dieser Übungen wird systemseitig ausgewertet. In der Regel wird dabei nur das Ergebnis abgefragt, nicht aber der Rechenweg. Das passt zum didaktischen Ansatz, der von einer Vielzahl gleichberechtigter individueller Lösungswege aus-

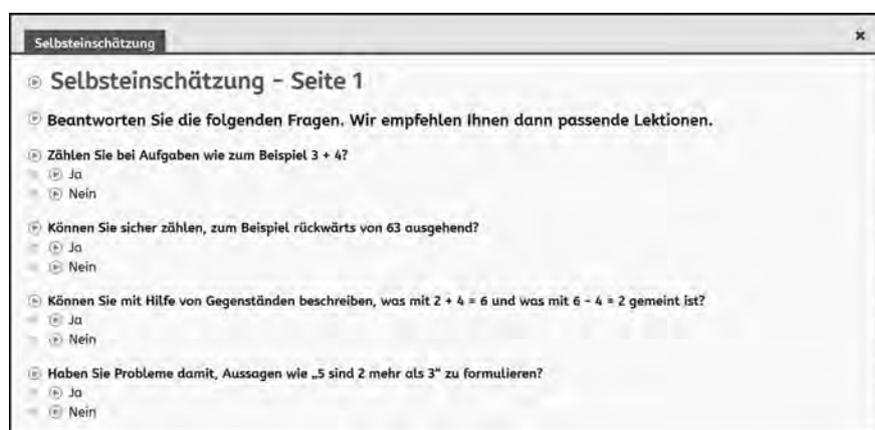


Abbildung 1. Erste Seite der Selbsteinschätzung (Andreas Baumann, CC-BY-SA 3.0)

geht. Dazu ein Beispiel aus Stufe 1: Die Aufgabe  $4 + 5$  kann sowohl durch Verdopplungsaufgaben hergeleitet werden ( $4 + 4 + 1$  beziehungsweise  $5 + 5 - 1$ ), genauso können die Lernenden aber auch auf Wissen aus der Zahlzerlegung (9 besteht aus 4 und 5) zurückgreifen. Die Auswertung durch das System bedeutet aber ebenfalls: Es gibt derzeit keine Möglichkeit zu überprüfen, ob Ergebnisse ausgezählt oder anderweitig unverstanden gelöst worden sind.

### *Tutorübungen und Forschungspotential*

Um diesem Problem zu begegnen und auch, um der Forderung nach „offenen“ Aufgaben (Büchter & Leuders, 2005, S. 88ff) nachzukommen, werden in regelmäßigen Abständen sogenannte Tutoraufgaben gestellt. Hier werden zuvor behandelte Inhalte aufgegriffen und auf das Verständnis hin überprüft. So werden die Lernenden zum Beispiel aufgefordert, sich eigene Mengenhandlungen auszudenken, zu beschreiben und die passenden Gleichungen zu benennen. Die Lösungen werden an Online-

Tutorinnen und -Tutoren des DVV geschickt, die individuelles Feedback zurückgeben können. Auf diese Weise behalten die Tutoren stets den individuellen Lernfortschritt der Selbstlernenden im Blick. Bei Bedarf können sie den Lernenden passgenaue Übungen und Erklärungen zuweisen oder Feedback zum Lernfortschritt geben.

Die Rolle der Online-Tutoren können Kursleitende und Lernbegleiter\*innen auch selbst übernehmen, indem sie Kurse im vhs-Lernportal anlegen und ihren Präsenzkurs oder ihre Lerngruppe darin online abbilden. Diese Möglichkeiten des sogenannten Blended Learning werden weiter unten konkreter ausgeführt. Das Konzept des vhs-Lernportals sieht eine Kombination aus technischer und menschlicher Lernbegleitung vor.

Die Antworten dieser Tutoraufgaben bieten einen beispiellosen Einblick in die Denkwelt einer sehr großen Teilnehmerzahl (Stand August 2019: über 1100 Lerner). Sie zeigen anschaulich, wie die Teilnehmenden mathematische Probleme lösen, welche Strategien sie anwenden, aber auch wo sie

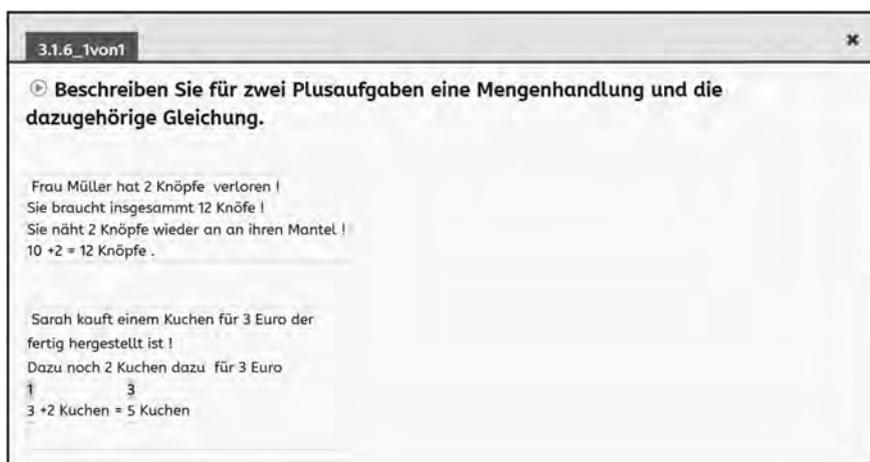


Abbildung 2. Beispielhafte Beantwortung einer Tutoraufgabe (Andreas Baumann, CC-BY-SA 3.0)



Abbildung 3. Weitere Beispielantwort der gleichen Person wie in Abb. 2 (Andreas Baumann, CC-BY-SA 3.0)

scheitern und welche Denkfehler oder Verständnisschwierigkeiten dafür verantwortlich sind. Eine anonymisierte Auswertung dieser Antworten im Rahmen zukünftiger Forschungsvorhaben könnte interessante Korrelationen und Muster zutage fördern.

#### *Rechentrainer*

Für bestimmte Formate gibt es die sogenannten Rechentrainer. Sie sollen helfen, das kleine Einspluseins und Einsminuseins (Additionen und Subtraktionen bis 20) sowie das kleine Einmaleins und Einsdurcheins zu routinisieren. Die jeweilige Aufgabe steht dabei auf einer Art virtueller Karteikarte, von der die Teilnehmenden die Vorderseite sehen. Die Lösung der Aufgabe steht auf der Rückseite. Über einen Klick kann die Karte gewendet werden und die Lösung wird sichtbar. Auf der Rückseite haben die Lernenden nun die Möglichkeit anzugeben, ob sie die Lösung wussten oder nicht. Dadurch können die Lernenden stets überprüfen (und dem System rückmelden), ob sie die Aufgabe richtig gelöst haben.

Die jeweiligen Trainer funktionieren im Prinzip genauso wie das analoge Lernen mit Karteikarten: Richtig gelöste Kärtchen wandern in den virtuellen nächsten Stapel. Aufgaben aus dem ersten Stapel werden vom hinterlegten Algorithmus häufiger angezeigt, als die aus dem zweiten Stapel, diese wiederum häufiger als Karten aus dem dritten Stapel und so weiter.

#### *Vorlesefunktion*

Dem grundsätzlich sprachbasierten didaktischen Ansatz sind in einem Online-Angebot gewisse Grenzen gesetzt. Diese Einschränkung fängt das Lernportal zum einen durch die Tutoraufgaben auf, die von den Lernenden auch per Sprachnachricht beantwortet werden können. Gleichzeitig ist der sprachliche Ansatz auch bei der Konzeption der Übungen aufgegriffen worden: So werden beispielsweise Mengenhandlungen zunächst verbal beschrieben und anschließend in Gleichungen „übersetzt“. Der Kurs erfordert daher einen gewissen Grad an Lesekompetenz. Eine durchgängige Vorlesefunktion für alle Texte der Übungen und des gesamten Interfaces erleichtert auch Lernenden mit geringen Schreib- und Lesekompetenzen die Nutzung.

#### **Lernszenarien**

Digitale Bildungsangebote verfügen über vielerlei Potenziale (Arnold et al. 2011, S. 47ff). Sie ermöglichen zeitliche und örtliche Flexibilität sowie autonomes und selbstorganisiertes Lernen und Lehren. In Kurssituationen können sie differenzierend eingesetzt werden und dadurch das Unterrichten von

heterogenen Gruppen erleichtern. Einen weiteren Vorteil bietet das mehrkanalige Lernen zur Ansprache unterschiedlicher Lernertypen.

Für den Kurs „Rechnen“ lassen sich zwei Anwendungsszenarien unterscheiden: Teilnehmende können zum einen selbstständig im vhs-Lernportal lernen, ohne dass sie gleichzeitig Teil eines Kurses sind, der ebenfalls im Portal abgebildet ist (Selbstlernende). Die Erfahrungen des Vorläufer-Portals (ich-will-lernen.de) haben gezeigt, dass es immer auch einen gewissen Anteil der Selbstlernenden gab. Die aktuelle Forschung macht allerdings deutlich, dass die Lernenden bei einem Blended-Learning-Setting (eine Kombination aus Präsenz- und Onlinephasen) spürbar profitieren (Grein, 2018). Dieses Setting entspricht dem zweiten Szenario. In diesem Fall sind die Teilnehmenden Teil eines Präsenzkurses, der im vhs-Lernportal auch virtuell abgebildet ist. Je nach Szenario ergeben sich gewisse Unterschiede in der Benutzung: Selbstlernende werden ab dem Moment der Registrierung von einem „DVV-Tutor“ betreut. Diese Rolle können Lehrkräfte und Kursleitende in einem virtuellen Kursraum aber auch selbst übernehmen. Sie können eigene Kurse im Portal anlegen, ihre Teilnehmenden per Kurs-Code in den Kurs holen und alle Tutoren-Funktionen nutzen (Deutscher Volkshochschul-Verband e. V., 2019c). Das vhs-Lernportal wird durch öffentliche Mittel gefördert. Daher ist die nicht-kommerzielle Nutzung kostenlos.

#### **Funktionen für den Unterricht**

Das vhs-Lernportal bietet Lehrkräften viele Anwendungsmöglichkeiten für den Unterricht. Jede Klasse und jeder Kurs können online abgebildet werden. Sobald die Lernenden mit den angebotenen Übungen arbeiten, sieht die Lehrkraft alle Ergebnisse und kann bei Bedarf gezielt weitere Übungen zuweisen (entweder dem ganzen Kurs oder einzelnen Lernenden). Sie kann somit die Lernaktivitäten ihrer Kursteilnehmenden nachvollziehen und steuern. Dadurch eignet sich das Lernportal auch als Instrument zur Binnendifferenzierung: Während ein Großteil der Lernenden an den für sie passenden Stellen im Kurs arbeitet, kann die Lehrkraft gezielter auf die Bedürfnisse von einzelnen Lernenden oder Kleingruppen eingehen. Weiterhin kann sie per Chat oder Pinnwand (jeweils auch abschaltbar) mit den Lernenden kommunizieren. In der Dateiablage können eigene Arbeitsblätter oder Aufgaben zur Verfügung gestellt werden. Die Lernenden können ihrerseits bearbeitete Aufgaben ebenfalls in die Dateiablage hochladen. Das vhs-Lernportal ist somit sehr flexibel einsetzbar. Neben dem Unterricht

bieten sich die meisten Funktionen auch für eine häusliche Nachbearbeitung von Inhalten an.

Eine detaillierte Beschreibung aller Funktionen findet sich in der Bedienungsanleitung für Tutorinnen und Tutoren (Deutscher Volkshochschul-Verband e. V., 2019b). Eine didaktische Handreichung befindet sich derzeit in Erstellung. Interessierte Lehrkräfte können auch an einer kostenlosen Online-Fortbildung teilnehmen.

### Online-Fortbildung zum Einsatz des vhs-Lernportals

Als Einstieg in die Nutzung des vhs-Lernportals eignet sich eine Online-Fortbildung. Sie gibt weitreichende Einblicke in Funktionsweise und Nutzung des vhs-Lernportals. Zudem vermittelt sie die Grundlagen für die Kreation und Umsetzung eigener Blended-Learning-Szenarien mit dem Portal. Die Online-Fortbildung ist modular aufgebaut und folgt einer inneren Progression. Die Teilnahme ist kostenlos.

Inhalte der Module:

- das vhs-Lernportal
- Blended Learning – was ist das?
- Rahmenbedingungen und Vorüberlegungen
- das vhs-Lernportal im Unterricht
- Unterrichtsplanung
- optional: die vhs.cloud als erweiterter Kursraum
- mein Blended-Learning-Konzept

Dauer: Maximal 8 Wochen inklusive der ersten Schritte in der vhs.cloud und Kick-off-Veranstaltung als Webinar oder in Präsenz.

Arbeitsaufwand ca. 3 Stunden die Woche.

Weitere Informationen, Termine und Anmeldung bei Dr. Carina Jung, [jung@dvv-vhs.de](mailto:jung@dvv-vhs.de)

### Literatur

- Arnold, P., Kilian, L., Thillosen, A. & Zimmer, G. (2011). *Handbuch E-Learning – Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Baumann, A. (2019). Elementares Rechnen-Lernen online mit dem vhs-Lernportal. In: *Tagungsband zur Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 4. bis 8. März 2019 in Regensburg* (i.É.). Münster: WTM – Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.

- Büchter, A. & Leuders, T. (2005). *Mathematikaufgaben selbst entwickeln*. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Deutscher Volkshochschul-Verband e. V. (2019a). „Rechnen“ – Curriculum. [https://www.vhs-lernportal.de/wws/bin/941236-948404-1-dvv\\_handout\\_rechnen\\_curriculum.pdf](https://www.vhs-lernportal.de/wws/bin/941236-948404-1-dvv_handout_rechnen_curriculum.pdf) (05.09.2019)
- Deutscher Volkshochschul-Verband e. V. (2019b). *Feincurriculum „Rechnen“*. <https://www.vhs-lernportal.de/anleitungen-und-handreichungen> (10.09.2019)
- Deutscher Volkshochschul-Verband e. V. (2019c). *Rechnen lernen online - Bedienungsanleitung für Tutorinnen und Tutoren*. [https://www.vhs-lernportal.de/wws/bin/941236-1055668-1-dvv\\_bediennungsanleitung\\_rechnen.pdf](https://www.vhs-lernportal.de/wws/bin/941236-1055668-1-dvv_bediennungsanleitung_rechnen.pdf) (05.09.2019)
- Gaidoschik, M. (2016). *Rechenschwäche vorbeugen – Das Handbuch für Lehrerinnen und Eltern*. Wien: G&G Verlagsgesellschaft.
- Grein, M. (2018). *Blended Learning – ein aktueller Überblick*. [https://www.vhs-lernportal.de/wws/bin/941236-946356-1-blended\\_learning\\_-\\_ein\\_aktueller\\_berblick\\_grein\\_2018\\_.pdf](https://www.vhs-lernportal.de/wws/bin/941236-946356-1-blended_learning_-_ein_aktueller_berblick_grein_2018_.pdf) (05.09.2019)
- Kwapis, J., Meyerhöfer, W., Steffen, O. & Grütte, D. (2018). *Manual zum Jenaer Rechentest für die Klassen 1 bis 4*. Münster: WTM – Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Meyerhöfer, W., Hartmann, C., Jahnke, T. & Wollring, B. (2017). *DVV-Rahmencurriculum Rechnen*. [https://www.volkshochschule.de/medien/downloads/RC\\_Rechnen\\_ohne\\_Praxismaterial.pdf](https://www.volkshochschule.de/medien/downloads/RC_Rechnen_ohne_Praxismaterial.pdf) (05.09.2019)
- Meyerhöfer, W. (2015). *Zweizehneins, Zwanzigeins, Einundzwanzig. Skizze einer stellentwertlogisch konsistenten Konstruktion der Zahlwörter im Deutschen*. Pädagogische Korrespondenz 52/15, S. 21–41. [https://www.pedocs.de/volltexte/2018/14863/pdf/PaedKorr\\_2015\\_52\\_Meyerhoefer\\_Zweizehneins.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2018/14863/pdf/PaedKorr_2015_52_Meyerhoefer_Zweizehneins.pdf) (05.09.2019)
- Meyerhöfer, W. (2018). Ich spiel mit meinem Handy noch ein bisschen Mathe. Interview in: *dis.kurs – Das Magazin der Volkshochschulen*. 04/2018, S. 17. [https://www.volkshochschule.de/medien/downloads/diskurs/diskurs-pdf-archiv/2018-4\\_diskurs.pdf](https://www.volkshochschule.de/medien/downloads/diskurs/diskurs-pdf-archiv/2018-4_diskurs.pdf) (05.09.2019)
- Rödler, K. (2006). *Erbsen, Bohnen, Rechenbrett: Rechnen durch Handeln*. Seelze-Velber: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.

Andreas Baumann,  
Deutscher Volkshochschul-Verband e. V., Bonn  
E-Mail: [baumann@dvv-vhs.de](mailto:baumann@dvv-vhs.de)