

Seit den «Zehn Merkmalen des guten Unterrichts» (Meyer, 2003) finden sich Aussagen zum «Guten Unterricht» in vielen fachdidaktischen Kolumnen und Texten. Im nachfolgenden sind sieben Themenpunkte für den guten Mathematikunterricht aufbereitet und ausgeführt. Sie entsprechen einem langem Erfahrungshintergrund und sind so angelegt, dass diese auch im täglichen Mathematikunterricht umgesetzt werden können.

Dr. Patrick Meier

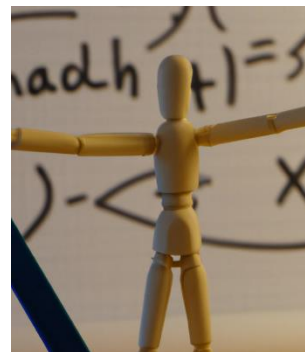
In den nachfolgenden Zeilen sind sieben Themenpunkte für den guten Mathematikunterricht benannt und weiter auch erklärt.

1. **Klar strukturierte Lernziele:** Der Unterricht sollte klare, erreichbare Lernziele haben, die den Schülerinnen und Schülern helfen, zu verstehen, was sie lernen und wie sie ihren Fortschritt verfolgen können.
2. **Interaktive Lernmethoden:** Mathematikunterricht sollte nicht nur aus Vorlesungen oder Arbeitsblättern bestehen. Stattdessen sollten Lehrerinnen und Lehrer interaktive Methoden wie Gruppenarbeit, Spiele, Diskussionen oder Problemlösungsaufgaben einsetzen, um die Schülerinnen und Schüler aktiv in den Lernprozess einzubeziehen.
3. **Differenzierung:** Schülerinnen und Schüler haben unterschiedliche Fähigkeiten und Lernbedürfnisse. Ein guter Mathematikunterricht berücksichtigt dies und bietet Möglichkeiten zur Differenzierung an, z.B. durch Aufgaben mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden oder durch das Einsetzen von Hilfsmitteln.
4. **Feedback:** Feedback ist ein wichtiger Bestandteil des Lernprozesses. Lehrerinnen und Lehrer sollten regelmäßig Feedback geben, um den Schülerinnen und Schülern zu helfen, ihre Fortschritte zu verstehen und ihre Fähigkeiten zu verbessern.
5. **Bezug zur realen Welt:** Mathematik kann abstrakt und theoretisch erscheinen. Ein guter Mathematikunterricht zeigt den Schülerinnen und Schülern,

wie Mathematik in der realen Welt angewendet wird, um ihre Motivation und ihr Verständnis zu fördern.

6. **Vernetzung:** Mathematik ist nicht isoliert, sondern eng mit anderen Themenbereichen und Disziplinen verbunden. Ein guter Mathematikunterricht berücksichtigt dies und verbindet Mathematik mit anderen Fächern wie Naturwissenschaften, Technik oder Geographie.
7. **Unterstützung für individuelles Lernen:** Ein guter Mathematikunterricht bietet Unterstützung für individuelles Lernen an, z.B. durch die Bereitstellung von zusätzlichen Ressourcen oder die Einrichtung von Lerngruppen. Dies hilft Schülerinnen und Schülern, ihre individuellen Bedürfnisse und Ziele zu erreichen.

Themenpunkt 1: klar strukturierte Lernziele



Ein klar strukturierter Mathematikunterricht mit klaren und erreichbaren Lernzielen ist wichtig, um sicherzustellen, dass Schülerinnen und Schüler

verstehen, was sie lernen und wie sie ihren Fortschritt verfolgen können. Lehrerinnen und Lehrer sollten ihre Lernziele am Anfang einer Lerneinheit deutlich kommunizieren und sicherstellen, dass diese Ziele für die Schülerinnen und Schüler verständlich und erreichbar sind.

Die Lernziele sollten spezifisch, messbar und zeitgebunden sein. Eine Möglichkeit,

dies zu erreichen, besteht darin, die Lernziele in kleine Schritte zu unterteilen, damit die Schülerinnen und Schüler auf dem Weg zu größeren Zielen kleine Erfolge erzielen können.

Es ist auch wichtig, dass Lehrerinnen und Lehrer regelmäßig den Fortschritt der Schülerinnen und Schüler überprüfen und das Feedback in den Unterricht einbeziehen, um sicherzustellen, dass die Lernziele erreicht werden und um ggf. anzupassen und zu unterstützen, wo nötig. Eine klare Strukturierung der Lernziele hilft den Schülerinnen und Schülern dabei, ihr Verständnis der Mathematik zu vertiefen und ihren Lernfortschritt zu maximieren.

Themenpunkt 2: Interaktive Lernmethoden



Interaktive Lernmethoden sind ein wichtiger Bestandteil eines guten Mathematikunterrichts, da sie den Schülerinnen und Schülern helfen, aktiv am Lernprozess teilzunehmen und ihr Verständnis zu vertiefen. Anstatt nur aus Vorlesungen oder Arbeitsblättern zu bestehen, sollten Lehrerinnen und Lehrer verschiedene interaktive Methoden einsetzen, um den Lernprozess für die Schülerinnen und Schüler abwechslungsreich und interessant zu gestalten.

Gruppenarbeit ist eine effektive Methode, um Schülerinnen und Schüler zu engagieren und ihre Zusammenarbeit und Kommunikation zu fördern. Durch gemeinsame Problemlösungsaufgaben können sie ihre mathematischen Fähigkeiten anwenden und gleichzeitig ihre Fähigkeit verbessern, im Team zu arbeiten.

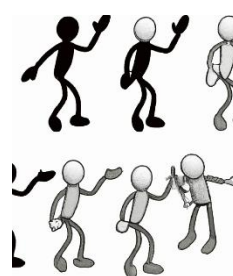
Spiele wie Mathematik-Quizze oder Mathematik-Spiele können ebenfalls sehr motivierend sein und dazu beitragen, dass die Schülerinnen und Schüler ihre mathematischen Fähigkeiten auf eine spielerische Weise vertiefen.

Diskussionen im Unterricht können den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, ihre Ideen und Fragen zu diskutieren und ein tieferes Verständnis der mathematischen Konzepte zu entwickeln. Durch das Teilen von Gedanken und Ideen können sie auch ihre Argumentationsfähigkeit verbessern und lernen, ihre Meinungen zu vertreten.

Problemlösungsaufgaben können die Schülerinnen und Schüler dazu anregen, ihre kreativen und kritischen Denkfähigkeiten anzuwenden, um mathematische Probleme zu lösen. Sie helfen ihnen dabei, das Vertrauen in ihre Fähigkeit zur Problemlösung zu stärken und ihr Verständnis der mathematischen Konzepte zu vertiefen.

Insgesamt können interaktive Lernmethoden dazu beitragen, dass der Mathematikunterricht interessant, motivierend und effektiv wird und die Schülerinnen und Schüler in ihrem Lernprozess unterstützt werden.

Themenpunkt 3: Differenzierung



Differenzierung ist ein wichtiger Aspekt eines guten Mathematikunterrichts, da Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Fähigkeiten, Interessen und Lernbedürfnisse haben. Lehrerinnen und Lehrer sollten Möglichkeiten zur Differenzierung anbieten, um sicherzustellen, dass alle Schülerinnen und Schüler erfolgreich lernen und ihr Potenzial ausschöpfen können.

Eine Möglichkeit zur Differenzierung besteht darin, Aufgaben mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden anzubieten. Schülerinnen und Schüler mit stärkeren mathematischen Fähigkeiten können herausforderndere Aufgaben erhalten, während Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten in Mathematik Aufgaben bekommen, die eher auf ihre Fähigkeiten zugeschnitten sind. Dies kann dazu beitragen, dass alle

Schülerinnen und Schüler erfolgreich lernen und ihr Selbstvertrauen in ihre Fähigkeiten stärken.

Das Einsetzen von Hilfsmitteln wie Taschenrechnern, Geometrie-Software oder didaktischem Material kann auch dazu beitragen, den unterschiedlichen Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden. Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten im Mathematikunterricht können beispielsweise von Hilfsmitteln wie didaktischem Material profitieren, die ihnen dabei helfen, mathematische Konzepte visuell und praktisch zu verstehen.

Eine weitere Möglichkeit zur Differenzierung besteht darin, den Schülerinnen und Schülern eine größere Kontrolle über ihren Lernprozess zu geben, indem sie z.B. verschiedene Lernwege oder Aufgaben auswählen können. Dies kann dazu beitragen, dass sie ihr eigenes Lernverhalten besser verstehen und sich entsprechend ihrer Bedürfnisse und Interessen engagieren.

Insgesamt kann Differenzierung im Mathematikunterricht dazu beitragen, dass Schülerinnen und Schüler ihre mathematischen Fähigkeiten verbessern, ihr Selbstvertrauen stärken und sich motiviert fühlen, am Lernprozess teilzunehmen.

Themenpunkt 4: Feedback



Feedback ist ein wesentlicher Bestandteil des Lernprozesses im Mathematikunterricht. Lehrerinnen und Lehrer sollten regelmäßig Feedback geben, um den Schülerinnen und Schülern zu helfen, ihre Fortschritte zu verstehen und ihre Fähigkeiten zu verbessern.

Feedback ist ein wesentlicher Bestandteil des Lernprozesses im Mathematikunterricht. Lehrerinnen und Lehrer sollten regelmäßig Feedback geben, um den Schülerinnen und Schülern zu helfen, ihre Fortschritte zu verstehen und ihre Fähigkeiten zu verbessern.

Feedback kann auf verschiedene Weise erfolgen, z.B. durch mündliche oder schriftliche Rückmeldungen zu Hausaufgaben, Tests oder Projekten. Eine effektive Möglichkeit besteht darin, den Schülerinnen und Schülern spezifisches Feedback zu geben, das auf ihre individuellen Stärken und Schwächen abzielt. So können sie verstehen, welche Aspekte ihres Lernens gut funktionieren und welche verbessert werden müssen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Feedbacks ist die Möglichkeit für Schülerinnen und Schüler, Fragen zu stellen oder zusätzliche Erklärungen zu erhalten. Dies kann dazu beitragen, dass sie ein besseres Verständnis für mathematische Konzepte entwickeln und ihre Lernfortschritte verbessern.

Feedback sollte auch konstruktiv und motivierend sein, um Schülerinnen und Schüler zu ermutigen, weiterzulernen und ihre Ziele zu erreichen. Lehrerinnen und Lehrer sollten Lob und positive Rückmeldungen geben, um die Schülerinnen und Schüler zu ermutigen und ihr Selbstvertrauen zu stärken.

Insgesamt kann Feedback im Mathematikunterricht dazu beitragen, dass Schülerinnen und Schüler ihre Fähigkeiten verbessern, ihre Fortschritte verstehen und motiviert bleiben. Es ist wichtig, dass Lehrerinnen und Lehrer Feedback als integralen Bestandteil des Lernprozesses betrachten und regelmäßig Feedback geben, um den Schülerinnen und Schülern zu helfen, ihr Potenzial auszuschöpfen.

Themenpunkt 5: Bezug zur realen Welt (Alltagsbezug)



Ein wichtiger Aspekt eines guten Mathematikunterrichts ist der Bezug zur realen Welt. Mathematik kann abstrakt und theoretisch erscheinen, aber ein guter Mathe-

matikunterricht zeigt den Schülerinnen und Schülern, wie Mathematik in der realen Welt angewendet wird. Dies kann dazu beitragen, ihre Motivation zu steigern und ihr Verständnis zu verbessern, indem sie sehen, wie Mathematik im Alltag nützlich sein kann.

Ein Beispiel dafür, wie Mathematik in der realen Welt angewendet wird, ist die Verwendung von Mathematik in der Finanzwelt. Schülerinnen und Schüler können lernen, wie Mathematik in der Bank- und Investitionsbranche eingesetzt wird, um Zinssätze zu berechnen, Kredite zu verwalten oder Investitionsstrategien zu entwickeln. Durch die Verwendung von realen Beispielen können Lehrerinnen und Lehrer den Schülerinnen und Schülern zeigen, wie Mathematik im Leben nützlich sein kann.

Ein weiteres Beispiel ist die Anwendung von Mathematik in der Technologie. Schülerinnen und Schüler können lernen, wie Mathematik in der Informatik und im Bereich der künstlichen Intelligenz eingesetzt wird, um komplexe Probleme zu lösen. Durch den Bezug zur realen Welt können Lehrerinnen und Lehrer den Schülerinnen und Schülern helfen, zu verstehen, wie Mathematik in verschiedenen Bereichen angewendet wird und wie sie in der Lage sein können, ihr mathematisches Wissen auf verschiedene praktische Probleme anzuwenden.

Insgesamt kann der Bezug zur realen Welt im Mathematikunterricht den Schülerin-

nen und Schülern helfen, sich mehr für Mathematik zu begeistern und ihr Verständnis zu verbessern. Lehrerinnen und Lehrer können die Schülerinnen und Schüler dazu ermutigen, darüber nachzudenken, wie Mathematik in ihrem täglichen Leben und in verschiedenen Berufen angewendet wird, um ihre Motivation und ihr Interesse an Mathematik zu steigern.

Themenpunkt 6: Vernetzung mit anderen Themenbereichen und Disziplinen



Ein wichtiger Aspekt eines guten Mathematikunterrichts ist die Vernetzung. Mathematik ist nicht isoliert, sondern eng mit anderen Themenbereichen und Disziplinen verbunden. Ein guter Mathematikunterricht berücksichtigt dies und verbindet Mathematik mit anderen Fächern wie Naturwissenschaften, Technik oder Geographie. Ein Beispiel dafür, wie Mathematik mit anderen Fächern vernetzt werden kann, ist die Verbindung von Mathematik und Physik. Beide Fächer nutzen ähnliche Konzepte wie Berechnungen, Diagramme und Formeln, um Probleme zu lösen. Ein guter Mathematikunterricht kann den Schülerinnen und Schülern helfen, die Verbindung zwischen Mathematik und Physik zu verstehen, indem er ihnen zeigt, wie mathematische Konzepte wie die Ableitung oder Integration verwendet werden, um physikalische Phänomene wie die Bewegung von Objekten zu beschreiben.

Ein weiteres Beispiel ist die Verbindung von Mathematik und Geographie. Geographie bezieht sich auf räumliche Konzepte wie Entfernung, Größe und Orientierung, die mathematisch berechnet werden können. Ein guter Mathematikunterricht kann den Schülerinnen und Schülern helfen, diese Konzepte durch mathematische Berechnungen zu verstehen, wie z.B. die Berechnung von Entfernungen auf der Karte, die Umrechnung von Maßeinheiten oder die Berechnung von Winkeln und Flächen. Insgesamt kann die Vernetzung im Mathematikunterricht den Schülerinnen und Schülern helfen, die Bedeutung von Mathematik in anderen Bereichen zu verstehen und ihr Verständnis zu vertiefen. Lehrerinnen und Lehrer können den Schülerinnen und Schülern zeigen, wie Mathematik in verschiedenen Fächern und Disziplinen angewendet wird, um ihre Motivation und ihr Interesse an Mathematik zu steigern.

Themenbereich 7: Individuelles Lernen



Ein wichtiger Aspekt eines guten Mathematikunterrichts ist die Unterstützung für individuelles Lernen. Schülerinnen und Schüler haben unterschiedliche Fähigkeiten und Lernbedürfnisse, und ein guter Mathematikunterricht sollte dies berücksichtigen und Möglichkeiten für individuelles Lernen anbieten.

Eine Möglichkeit, individuelles Lernen im Mathematikunterricht zu unterstützen, ist die Bereitstellung von zusätzlichen Ressourcen wie Übungsblättern, Lernvideos oder Online-Tutorials. Dies gibt den Schüle-

rinnen und Schülern die Möglichkeit, in ihrem eigenen Tempo zu lernen und ihr Verständnis zu vertiefen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Einrichtung von Lerngruppen, in denen Schülerinnen und Schüler mit ähnlichen Lernbedürfnissen zusammenarbeiten und sich gegenseitig unterstützen können. Lehrerinnen und Lehrer können die Lerngruppen so organisieren, dass Schülerinnen und Schüler mit ähnlichen Fähigkeiten und Lernbedürfnissen zusammenarbeiten, um eine optimale Lernumgebung zu schaffen.

Ein weiterer Ansatz für individuelles Lernen ist die Verwendung von differenzierten Aufgaben, die Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden ansprechen. Dies ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, ihr Verständnis auf ihrem eigenen Niveau zu vertiefen und sich schrittweise zu steigern.

Insgesamt kann die Unterstützung für individuelles Lernen im Mathematikunterricht den Schülerinnen und Schülern helfen, ihre individuellen Bedürfnisse und Ziele zu erreichen und ihr Verständnis und ihre Fähigkeiten zu verbessern. Lehrerinnen und Lehrer können dies erreichen, indem sie zusätzliche Ressourcen bereitstellen, Lerngruppen organisieren und differenzierte Aufgaben verwenden.

Root, 25. Februar 2023

Literaturhinweise

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of teacher education*, 59(5), 389-407.
- Baumert, J., & Klieme, E. (Hrsg.). (2011). *PISA 2009: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland*. Waxmann Verlag.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. John Wiley & Sons.
- Burns, M. (Ed.). (1998). *Leading with Standards: Linking Standards to Practice in Mathematics Instruction (Vol. 1)*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Götze, L., & Rost, J. (2018). *Mathematikdidaktik: Eine Einführung für den Unterricht*. Springer.

- Grünke, M., & Zöllner, J. (Hrsg.). (2016). Diagnose im Mathematikunterricht: Bedingungen, Herausforderungen, Perspektiven. Springer.
- Hefendehl-Hebeker, L., & Textor, A. (2019). Mathe kann jeder: Wie wir besser werden, wenn wir es einfach erklären. Beltz Verlag.
- Kaiser, G., & Blum, W. (Hrsg.). (2008). Neue Wege im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. Springer.
- Kaiser, G., & König, J. (Hrsg.). (2019). Handbuch Grundschulmathematik: Fachdidaktik und Methodik. Springer.
- Karp, K. S. (2013). Lessons Learned from Research on Learning Mathematics: Issues for Teaching and Implications for Further Research. *Mathematics Teacher Education and Development*, 15(1), 46-62.
- Klimmer, K., & Zöllner, J. (Hrsg.). (2019). Heterogenität im Mathematikunterricht: Konzepte, Erfahrungen, Perspektiven. Springer.
- Krauss, S., Brunner, M., & Ludwig-Mayerhofer, W. (2018). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II: Didaktik und Methodik. Springer.
- National Research Council. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. National Academies Press.
- NCTM. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Nührenböcker, M., & Schwabe, G. (Hrsg.). (2018). *Mathematikunterricht neu denken: Impulse für die Praxis*. Springer.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., & Smith, N. L. (2014). *Helping Children Learn Mathematics* (11th Edition). John Wiley & Sons.
- Schifter, D., Bastable, V., & Russell, S. J. (2016). *A focus on fractions: Bringing research to the classroom*. Routledge.
- Schoenfeld, A. H. (2011). *How We Think: A Theory of Goal-Oriented Decision Making and its Educational Applications*. Routledge.
- Schukajlow, S., & Törner, G. (Hrsg.). (2016). *Empirische Bildungsforschung im Fach Mathematik: Bedingungen und Potenziale*. Springer.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2009). *Implementing Standards-Based Mathematics Instruction: A Casebook for Professional Development*. Teachers College Press.