

Hinweise zu den Lernumgebungen des mathbuch 3+

M. Lacher, aktualisiert am 5.6.17

Geordnet nach Planungsvorschlag DVS Luzern Juni 2016 (M. Hübner)

Abkürzungen: SB = Aufgabe im Schülerbuch, AH+ = Aufgabe im Arbeitsheft plus.

LU 1 Handyabos

- Man könnte die LU auch als Projekt angehen: Die Umfragen digital erstellen (z. B. via „Google Formulare“), zusätzliche Daten wie Geschlecht, Alter und Anbieter (vgl. SB 3) erfassen. Mit genügend Vorlauf kann man den Lernenden als HA geben, 10-20 Personen zu finden, die diese Umfrage ausfüllen und sie danach mit ihnen in einer Tabellenkalkulation auswerten. Dieses kleine Projekt könnte sogar beurteilt werden, ähnlich wie mb1LU22 (Kriterienraster bei mir erhältlich).
- SB 4: Hier müssten die verschiedenen Abos allenfalls an die aktuelle Marktsituation angepasst werden. Auch Nr. 4/5 könnte man zu einem kleinen Projekt oder Produkt umformulieren (das man natürlich auch kriterienorientiert beurteilen könnte).

LU 9 Ähnlichkeit

- SB 1/2: Funktioniert gut, um den Alltagsbegriff „ähnlich“ auf die mathematische Ebene zu transferieren.
- SB 3/4: Braucht recht viel Zeit und lohnt sich dann, wenn man substantiell daran arbeitet, wie das Gerät (geometrisch!) funktioniert und daraus dann die Abbildung *Streckung* herleitet. (S. 23 oben). Achtung: Die Ergebnisse sind nur dann gut (und für SB 4 brauchbar), wenn die Lernenden den Pantographen sorgfältig und genau zusammenbasteln!
- SB 3-5: Man kann einen guten Pantographen, bei dem man auch den Vergrößerungsfaktor einstellen kann, auch in der Papeterie kaufen, kostet ca. 30-40 Fr.
- SB 3-5: Ein Pantograph lässt sich auch in Geogebra sehr schön nachbilden. Dort kann man auch das Funktionsprinzip didaktisch gut aufarbeiten. Ganz grundsätzlich könnte man das gesamte Thema Ähnlichkeit/zentrische Streckung sehr gut mit Geogebra aufarbeiten. Entsprechende Dateien sind auf der Geogebra-Tube (<https://www.geogebra.org/materials/>) bereits zu finden oder auch bei mir erhältlich. Damit kann man die Aufgaben AH 1-6 ganz oder teilweise durch spannendere Forschungsaufgaben ersetzen, insbesondere AH 7 und 8.
- Mit AH+ 1-3: Verständnis des Pantographen und der zentrischen Streckung aufbauen.
- Mit AH+ 4-6: Eigenschaften der Ähnlichkeitsabbildung vertiefen.
- Mit AH+ 7/8: Eigenschaften der zentrischen Streckung vertiefen.
- SB 6: Vorschlag: Die „Kubis“ von den Schülern in Gruppenarbeit bauen lassen. Originalkubi selber bauen, in 2er-Gruppen einen doppelt so langen und hohen bauen lassen. Danach fließender Übergang zu 4er-Gruppen und dreimal so langen und hohen Kubi und evtl. als ganze Klasse zusammen einen viermal so langen und hohen Kubi bauen. Jeweils einen Kubi der jeweiligen Grösse stehen lassen, die anderen wieder zerlegen (weil es die Würfel braucht!). Bevor gebaut wird, können die Lernenden Vermutungen angeben, wie viele Würfel wohl gebraucht würden und wie sich die Oberfläche verändert. Danach die Auswirkung der zentrischen

Streckung auf Strecken, Flächen und Volumen diskutieren und ggf. als Theorieeintrag festhalten.

- SB 7-8 evtl. in den Vorschlag oben einbauen oder ganz weglassen.
- SB 9: Könnte eine formative (oder mit Kriterienraster sogar summative) Lernkontrolle sein!
- SB 10-14: relativ klar geleitete Forschungsaufgaben rund um Papierformate. Dieser Forschungsauftrag lässt sich auch viel offener (damit komplexer!) als Problemlöseaufgabe formulieren (Beispiel bei mir erhältlich, inkl. summativem Beurteilungsraster).
- SB 15 / AH+ 14-17: Höhensatz und Kathetensatz sind weder im Lehrplan noch kommen sie an Aufnahmeprüfungen/Stellwerk vor. Spannend, aber absolut Zusatzmaterial!

LU 24 Grösse – Lage – Form

- Spannende LU, aber nicht dringend notwendig. Es geht darum, Ähnlichkeits- (und Kongruenz-) Abbildungen zu erkennen und geometrisch sowie im AH+ auch algebraisch ausdrücken zu können.
- Geogebra kann, insbesondere bei den algebraischen Transformationen, von grossen Diensten sein! Mit Hilfe von Ortskurven kann man auch spannende nicht-ähnliche Transformationen visualisieren ($x' = x^2$ o. ä.)

LU 2 Rechentraining

- Besser nicht einfach an einem Block behandeln, sondern über das gesamte Schuljahr aufteilen. Die LU zeigt gut auf, welche Online-Rechenübungen vorhanden sind.

LU 3 Warenkorb

- Evtl. aktuelle Daten zum Warenkorb im Internet recherchieren.
- Tabellenkalkulation als Hilfsmittel einsetzen. Aber Achtung: Nicht einfach nur Formeln abschreiben und kopieren, sondern selber entwickeln lassen!
- Beim Einsatz von Tabellenkalkulation immer beachten: Durch das Kopieren der Formeln vergibt man einen intensiven Übungseffekt der Berechnungen. Das kann sinnvoll sein, wenn man auf komplexerer Ebene Fragen bearbeiten will (Erforschen und Argumentieren), aber kontraproduktiv, wenn man auf basaler Ebene Üben will (Operieren).

LU 16 Lohn und Steuern

- Gute Aufgaben rund um das Prozentrechnen mit hohem Alltagsbezug. Wird von Lernenden als spannend und praktisch eingeschätzt und artet oft in interessante politische Diskussionen aus (Wieso ist das System so? Ist das gerecht? Etc.)
- Oft wenig sinnvoll, einfach alle Aufgaben von vorne nach hinten durchzuarbeiten. Es ist gut möglich, die LU blockweise zu bearbeiten, z. B. auch gruppenteilig und dann gegenseitig erklären zu lassen oder themenweise kleine Projekte daraus machen etc.

LU 23 Rollerkauf

- Auch im Niveau B durchführen, da Leasing und Kredite sehr lebensrelevant sind.
- Evtl. Zahlen im Internet recherchieren lassen.
- Insb. für die Diskussionen bei SB 5 Zeit aufwenden (vgl. Lehrplan 21, „Bildung für nachhaltige Entwicklung“)

LU 7 Niesenbahn

- Vorschlag: LU umgestalten in ein Projekt zum Pilatus. Unterlagen auf Zebis vorhanden oder bei mir erhältlich:
<https://www.zebis.ch/unterrichtsmaterial/klassenprojekt-3d-profil-pilatus-suedseite>

LU 11 Gleichungen lösen

- SB 1-5 ist Repetition, inkl. AH+ so einsetzen.
- Ab SB 6: Für starke Lernende. Bruchgleichungen mit Variablen im Nenner; kommen in der Aufnahmeprüfung BMS *nicht* vor.

LU 12 Ganz einfach gerade

- Die Modellvorstellung Wasserrechnung eignet sich für die lineare Funktion sehr gut: Es gibt eine Grundgebühr und Verbrauchsgebühren. Allerdings ist der direkte Einstieg für Lernende mit der Wasserabrechnung nicht sehr alltagsnah.
- Deshalb Vorschlag: Zuerst Fermi-Aufgabe „Wie viel Geld gibt unsere Familie pro Jahr für Wasser aus?“ (allenfalls mit Hilfsangaben, geht aber auch ohne) voranschalten. In Gruppen auf Plakate (inkl. Rechnungswege und Überlegungen) bearbeiten lassen, gegenseitig vorstellen und diskutieren und erst dann mit der Wasserabrechnung einsteigen.
- Die Geradengleichung (SB 4 und 5) lässt sich auch sehr gut mit Geogebra untersuchen (Dateien dazu in Geogebra-Tube suchen oder bei mir nachfragen).
- SB 7-12: gute Aufgaben zur Vertiefung der linearen Funktion
- SB 13/14: Für stärkere Lernende, die die anderen Aufgaben schnell bearbeiten können.
- Allgemein: In dieser LU habe ich sehr starke Streuungen bei den Lernenden festgestellt: Es gibt SuS, die das problemlos und schnell abstrakt erfassen können und andere, die auch nach 2 Wochen Arbeit immer noch bei der Grundgleichung Probleme hatten. Entsprechend differenzierend didaktisch vorbereiten!

LU 4 Formeln für Formen

- Wichtiges Grundanliegen der LU: Formeln nicht einfach auswendig lernen, sondern mit passenden Überlegungen belegen (→ Argumentieren) können. Diese Fähigkeiten werden danach bei Pyramide/Kegel und Kugel wieder gebraucht!
- SB 1: Puzzleteile evtl. aus dickerem Papier oder gar Karton herstellen

LU 14 Pyramide und Kegel

- Es gibt spannende Filme zur Entstehung der Pyramiden. Die haben zwar relativ wenig direkt mit Mathematik zu tun, schaffen aber eine gute Motivationsbasis für die folgenden Aufgaben. Leider dauern sie etwas lange und Abkürzen ist fast nicht möglich (bei mir erhältlich).
- SB 1: Evtl. von Buch loslösen und bei starken Lernenden die Angabe „ursprüngliche Höhe eines Seitendreiecks“ und weglassen (sie vereinfacht die Aufgabe enorm, lässt aber eine interessante Anwendung des Satzes von Pythagoras aus).
- SB 3: Am besten mit Würfel bauen und zeigen. Visualisierung in Geogebra oder Tabellenkalkulation möglich (Dateien bei mir erhältlich)
- SB 4 – 6: Grundsätzlich sinnvolle Aufgaben. Mir fehlt aber ein Glied in der Argumentationslinie: Weshalb gilt die Formel für jede Pyramide, unabhängig von der Form der Grundfläche? Diese Lücke kann man schliessen, indem man zeigt, dass die Formel für jede dreieckige Pyramide gilt und danach, dass man jede beliebige Pyramide in dreieckige Pyramiden zerlegen kann. (Geogebra-dateien dazu bei mir erhältlich).
- SB 8: Kreissektoren als HA herstellen lassen: „Schneide aus Papier einen Kreissektor mit dem Radius $r=10\text{cm}$ und einem Zentriwinkel zwischen 120° und 330° “. → Zeit im Unterricht sparen!
- SB 7 – 9: Allenfalls durch offeneren Problemlöseauftrag (bei mir erhältlich) ersetzen.
- SB 10 – 12: Weglassen oder für schnelle Lernende verwenden.
- AH+ 5 und 6: Alternative, algebraische Wege zur Ermittlung der Formel einer quadratischen Pyramide, aber ziemlich anspruchsvoll. Benötigen viel Zeit und intensive Besprechung, können auch weggelassen werden.

LU 25 Kugelrund

- SB 1: Unbedingt Experiment mit Orange (schnell, eher ungenau) oder Apfel (langsam, genauer) durchführen lassen. Braucht etwas Zeit, auch das besprechen der Formel, aber lohnt sich. → Formel sinnbehaltet entdecken statt auswendig lernen!
- SB 2: Baut auf SB 1 auf, nicht ganz einfach zu verstehen, da abstrakte (infinitesimale) Gedankengänge notwendig. Alternativ: Subtraktion Zylinder – Kegel = Halbkugel (Prinzip von Cavalieri) anwenden, evtl. mit Füllen von entsprechenden Gefässen und umschütten. Auch Visualisierung mit Geogebra möglich (siehe Geogebra-Tube).

LU 8 Ecco!

- Unbedingt viel handeln lassen (Kreise ausschneiden, falten etc.) und viel diskutieren. Dabei verschiedene Denkwege gegenüberstellen und als LP möglichst spät Stellung beziehen.
- Diese LU kann sehr gut auch ausschnittsweise behandelt werden, auch über das SJ verteilt (z.B. auch für „Füll“-Lektionen).

LU 18 Roulette, Zahlenlotto

- Fast alle diese Spiele/Aufgaben lassen sich recht einfach in einer Tabellenkalkulation simulieren. Damit kann man die Argumentierfähigkeiten unterstützen. Dabei wird jeweils eine Spielrunde auf einer Zeile programmiert und dann diese so oft wie gewünscht nach unten kopiert und schliesslich rein statistisch ausgewertet.
- Teilweise sind auch Online-Simulationen vorhanden (z.B. Zahlenlotto).
- Die zwei Doppelseiten des SB können unabhängig voneinander behandelt werden, innerhalb sind sie aber aufbauend (Aufgaben auslassen eher schwierig möglich). Aufgaben im AH+ können gut selektiv behandelt werden (wenn die entsprechenden Grundlagen aus dem SB vorhanden sind).

LU 17 Linear, quadratisch und exponentiell

- Simulationen in einer Tabellenkalkulation oder Geogebra sehr einfach durchführbar und eindrücklich.
- SB 6 – 8: Zinseszins; kommt an der Aufnahmeprüfung und im Stellwerk (Referenzrahmen Mathematik) *nicht* vor.
- SB 9 – 11: Zerfall (negativer Exponent), komplizierter, abstrakter, allenfalls nur für starke Lernende.

LU 30 Regelmässige Körper

- Sehr spannende Projekte möglich, Einbezug von Geogebra für das Zeichnen der Netze sehr hilfreich, evtl. Möglichkeiten bis hin zu Schneideplotter und 3D-Drucker.