Datum: 25.09.2018

AARGAUER ZEITUNG

Hauptausgabe

Aargauer Zeitung
5001 Aarau
058/ 200 58 58
https://www.aargauerzeitung.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 70'451
Erscheinungsweise: 5x wöchentlich

Seite: 4
Fläche: 121'793 mm²

ETH zürich

Auftrag: 1086740
Themen-Nr.: 999.051

Referenz: 71012696
Ausschnitt Seite: 1/4

«Mathe-Unterricht könnte viel besser sein»

VON RAFFAEL SCHUPPISSER

Armin P. Barth weiss, wie man Kinder für Mathematik motiviert und was Lehrer falsch machen. Der ETH-Dozent verrät ausserdem, ob es Buben tatsächlich besser mit Zahlen können als Mädchen.

Seit zehn Jahren fordert Armin P. Barth die Leser dieser Zeitung mit der Kolumne «Café Mathe» heraus. Nun ist damit Schluss. Vergangene Woche ist die Kolumne zum letzten Mal erschienen. Zum letzten Mal war die Überschrift «Ein Stück Mathematik, zu einer Tasse Kaffee zu geniessen» über einem von Barths Zahlenrätsel zu lesen. Um unsern Kolumnisten zu verabschieden, treffen wir ihn auf eine Tasse Kaffee.

Herr Barth, haben Sie eine Lieblingszahl?

Armin P. Barth: Nein. Früher wurden Zahlen oft mit Bedeutung aufgeladen. Für mich ist eine Zahl einfach ein Symbol, um zu zählen und zu ordnen. Keine Zahl ist besser als die andere.

Galileo Galilei hat gesagt: «Das Buch der Natur ist in der Sprache der Mathematik geschrieben.» Sehen Sie als Mathematiker Zahlen, wenn Sie durch den Wald gehen?

Wenn ich durch den Wald spaziere, ist es meistens zur Erholung, dann sehe ich keine Zahlen. Galileo Galilei meinte mit dem Zitat, dass sich naturwissenschaftliche Zusammenhänge - etwa wie Körper zu Boden fallen - am besten in mathematischen Formeln und Gleichungen darstellen lassen.

Und abseits der Natur?

Unsere Welt ist voller Mathematik, wir begegnen ihr auch ständig im Alltag. So liegt etwa der Ampelsteuerung im Verkehr ein Algorithmus zugrunde. Wenn wir im Internet mit der Kreditkarte ein Hotel buchen, so werden die Daten mithilfe von Mathematik verschlüsselt. Man muss sich nur darauf achten, dann entdeckt man überall unter der Oberfläche der Dinge Mathematik. Wenn auf einen Schlag alle mathematischen Formeln gelöscht würden, funktionierte unsere Welt nicht mehr.

Um die Mathematik im Alltag ging es auch oftmals in Ihrer Kolumne «Café Mathe», die Sie während zehn Jahren auf dieser Seite für unsere Leser geschrieben haben. Das darin enthaltene mathematische Rätsel zu lösen, war meistens herausfordernd. Gilt das auch für das Ausbrüten der Knacknüsse?

Oh ja. Ich fand es oftmals schwierig, Probleme zu finden, die einerseits nicht banal sind, die man andererseits aber trotzdem ohne tiefe Kenntnisse in Mathematik lösen kann. Bei «Café Mathe» spielt der Intellekt gegen die Frage. Die Frage siegt, wenn sie unbeantwortet bleibt,

ARGUS DATA INSIGHTS® WISSEN ZUM ERFOLG
ARGUS DATA INSIGHTS® Schweiz AG | Rüdigerstrasse 15, Postfach, 8027 Zürich
T +41 44 388 82 00 | E mail@argusdatainsights.ch | www.argusdatainsights.ch

Datum: 25.09.2018

AARGAUER ZEITUNG

Hauptausgabe

Aargauer Zeitung
5001 Aarau
058/ 200 58 58
https://www.aargauerzeitung.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 70'451
Erscheinungsweise: 5x wöchentlich

Seite: 4
Fläche: 121'793 mm²

ETH zürich

Auftrag: 1086740
Themen-Nr.: 999.051

Referenz: 71012696
Ausschnitt Seite: 2/4

der Mensch, wenn er sie durchschaut.

Sie unterrichten an der Kantonsschule Baden Mathematik. Haben Sie die Rätsel jeweils an Ihren Schülern getestet?
Einige Jahre lang habe ich die Texte tatsächlich zuerst einer Klasse vorgelegt, um zu schauen, ob sie verständlich und anregend sind und ob die Fragen den richtigen Schwierigkeitsgrad haben.

Kann man Mathematik «lernen» wie eine Sprache oder muss man das einfach können?
Niemand kann Mathematik einfach so. Der Bauplan des menschlichen Hirns ist etwa 40 000 Jahre alt. Die Mathematik 2000 bis 3000 Jahre. Sie ist also nicht einfach im Hirn angelegt. Mathematische Fachbegriffe muss man auswendig lernen wie Wörter einer Fremdsprache. Vor allem aber geht es darum, Konzepte zu verstehen und zu lernen. Einfach so, etwa weil man einen überdurchschnittlich hohen IQ hat, beherrscht man die nicht.

Stimmt es, dass Buben besser sind als Mädchen?
Ganz sicher nicht! Es gibt bis heute keinen wissenschaftlichen Grund für die Annahme, dass an die XY-Chromosomen-Konstellation der Männer eine Begabung gebunden sei. Das Problem ist, dass Mädchen oft nicht genügend motiviert und gestärkt werden. Schon im Kindesalter müsste Unterricht in Mathematik so gut sein, dass alle Kinder, unabhängig vom Geschlecht, sehen, wie wichtig und spannend diese Fächer sind.

In der letzten Pisa-Studie belegten die Schweizer Schüler in Mathematik den ersten Rang in Europa. Gleichzeitig hört man Hochschuldozenten klagen, dass die Studenten im Gymnasium mathematisch zu wenig gut - ausgebildet werden. Wie fit sind unsere Mittelschüler in Sachen Mathe?
Der Pisa-Test wird mit 15-Jährigen gemacht. Also kurz bevor die Schüler ins Kurzgymnasium kommen. Um an der Hochschule zu bestehen, sind aber viel komplexere mathematische Konzepte nötig. Es stimmt tatsächlich, dass es erschreckend ist, was ETH-Studenten teilweise für mathematische Defizite haben. Das weiss ich aus eigener Erfahrung, aber auch aufgrund von Gesprächen mit Kollegen.

Das heisst also, dass am Gymnasium etwas schieflaufen muss.
Leider denken einige Lehrpersonen noch immer, dass man etwas nur oft und gut genug erklären muss, und dann sollten es die Jugendlichen können. Es strömt dann wie durch einen Trichter ins Gehirn der Lernenden. Die Forschung zeigt deutlich, dass das eine ganz falsche Vorstellung ist. Schüler müssen sich selber Fragen zu einem Untersuchungsobjekt stellen, sich selber Erklärungen zurechtlegen, selber Argumente erproben, weshalb etwas richtig oder falsch ist. Und sie müssen neue Inhalte passgenau an ihr Vorwissen andocken können. Dann werden sie besser.

Es liegt also am Unterricht?
Im Schnitt könnte der Mathematik-Unterricht tatsächlich viel besser sein. Es ist leider wirklich so, dass viele Schüler darüber klagen, dass Mathematik nicht ihr Fach sei. Dabei ist jemand nicht grundsätzlich gut oder schlecht in einem Fach. Das sind meist sehr feste Selbstkonzepte. Die Schüler reden sich das selber ein. Oder noch schlimmer: Es wird ihnen eingeredet, indem sie etwa von ihren Eltern hören «In Mathe war ich nie gut».

Wie weckt man die Freude an Mathematik bei Kindern und Jugendlichen?
An den Anfang soll man immer herausfordernde, aber lösbare Probleme stellen und nie Theorien, deren Relevanz man allenfalls erst später einsehen kann. Man muss die Schüler dort abholen, wo sie stehen. Und zwar mit Aufgaben, die sie interessieren und die etwas mit ihrem Alltag zu tun haben. Wichtig ist auch, die Motivation zu stärken, denn diese ist anders als die Intelligenz kein stabiles Persönlichkeitsmerkmal.

Und wie macht man das?

ARGUS DATA INSIGHTS® WISSEN ZUM ERFOLG
ARGUS DATA INSIGHTS® Schweiz AG | Rüdigerstrasse 15, Postfach, 8027 Zürich
T +41 44 388 82 00 | E mail@argusdatainsights.ch | www.argusdatainsights.ch

Datum: 25.09.2018

AARGAUER ZEITUNG

Hauptausgabe

Aargauer Zeitung
5001 Aarau
058/ 200 58 58
https://www.aargauerzeitung.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 70'451
Erscheinungsweise: 5x wöchentlich

Seite: 4
Fläche: 121'793 mm²

ETH zürich

Auftrag: 1086740
Themen-Nr.: 999.051

Referenz: 71012696
Ausschnitt Seite: 3/4

Aus der Forschung wissen wir, dass drei Aspekte für die Motivation zentral sind: Kompetenzerleben, soziale Akzeptanz und Autonomie. Um Kompetenzerleben zu ermöglichen, sollte man immer wieder ermutigen und den Unterricht so gestalten, dass Erfolgserlebnisse möglich sind. Soziale Akzeptanz verstärkt man, wenn man die Schüler-Vorschläge aufgreift. Autonomie ist schwieriger zu erreichen. Aber man kann immer wieder deutlich machen, warum es sich lohnt, gewisse Dinge zu lernen und welche Probleme man damit bewältigen kann.

Achten Lehrer zu wenig darauf?
Natürlich gibt es ausgezeichnete Lehrer. Leider aber auch andere. Man weiss heute sehr genau, was guter Unterricht ist. Man sollte alles daransetzen, die Erkenntnisse der modernen Lehr- und Lernforschung in die Schulstuben zu bringen. Ein Lehrer sollte mit den Erkenntnissen dieser Forschung vertraut sein. Das ist aber häufig nicht der Fall. Sinnvoll wäre deshalb, wenn man entsprechende Fortbildungen durchführen würde. Selbst wenn die bei Lehrer, die ja häufig über Überbelastung klagen, nicht sonderlich beliebt sein dürften.

Wie wichtig sind neue Technologien für guten Unterricht?
Ich nutze noch immer grösstenteils die Wandtafel, verwende aber auch eine digitale Plattform, auf die sich die Schüler über Laptop oder Handy einloggen können. Papier oder Laptop ist aber einerlei: Die Forschung zeigt klar, die Qualität des Unterrichts hat nichts mit dem Medium zu tun, das benutzt wird. Leider aber ist es eine fixe Idee vieler Bildungspolitiker, dass jeder Teil des Unterrichts mit digitalen Medien ausgestaltet werden soll. Für das meiste, was man am Gymnasium lernt, braucht man aber nicht mehr als Papier und Bleistift.

Sie unterrichten jetzt seit 32 Jahren. Wie haben sich die Schüler seither verändert?
Die Jugendlichen haben sich nicht verändert, aber die Begleitumstände. Während ich als Teenager ein eher ruhiges Leben geführt habe, sind die Agenden der heutigen Jugendlichen prall gefüllt. Und wegen der sozialen Medien stehen viele von ihnen wahrscheinlich unter einem grösseren Druck als das bei mir der Fall war.

Und wie haben sich die Lehrer verändert?
Eigentlich so gut wie nicht.

Oft wird kritisiert, dass Lehrer zu leger gekleidet sind, sogar in Flipflops zum Unterricht erscheinen.
Ich unterrichte immer im Hemd. Eine förmliche Kleidung finde ich angebracht. Es ist ja eine Auftrittssituation. Vor 30 Jahren war diese Haltung noch verbreiterter. In den letzten zehn Jahren hat sich der Kleiderstil der Kollegen aber nicht mehr gross verändert. Auch lassen sich von der Kleidung natürlich keine Rückschlüsse auf die Qualität des Unterrichts ziehen.

Zurück zu Ihrer Kolumne: Was war das erstaunlichste Leserfeedback, das Sie bekomme haben?
Ein Leser warf mir einmal Gotteslästerung vor, weil ich offenbar zu sehr an die Aussagekraft der mathematischen Wissenschaft glaube. Ein anderer bestand darauf, ein mathematisches Problem lösen zu können, von dem längst bewiesen ist, dass es unlösbar ist. Interessanterweise wollte er die sachlichen Argumente aber nicht zur Kenntnis nehmen.

Hand aufs Herz, haben Sie mal einen Fehler gemacht? Eine Aufgabe falsch gestellt oder eine falsche Lösung ausgearbeitet?
Ja, mindestens zweimal. Einmal wars aber das Versehen der Redaktion, weil mathematische Sonderzeichen falsch dargestellt wurden. Bei einer anderen Aufgabe haben mich ein paar Leser darauf aufmerksam gemacht, dass die Lösung falsch sein musste. Ich hatte mich schlicht verzählt. Das zeigt wieder einmal, dass Mathematiker oftmals nicht gut im Rechnen sind.

Die Lösung der letzten Kolumne:
Paul Erdös und seine Mathematikerkolleginnen und -kollegen haben vermutet, dass immer $2^{(n-2)}+1$ Punkte nötig sind, um ein konvexes n-Eck darin zu finden. Ein konvexes Vieleck ist eines, das in einem eindeutigen Sinn abgeschritten werden kann, man also nur Rechts- oder Linkswenden machen muss. Für ein Fünfeck würde es also neun Punkte brauchen. Die Aufgabe war, acht Punkte zu finden, bei denen ersichtlich ist, dass keine fünf Punkte ein konvexes Fünfeck bilden.
Die Lösung: Wählen Sie vier Punkte, die ein Quadrat formen und darin, schön zentriert, weitere vier Punkte, die ein kleines Quadrat bilden und dessen Seiten parallel zu den Seiten des grossen Quadrates liegen.

PERSÖNLICH

Der Mathematiker

Armin P. Barth (56) ist Dozent für Fachdidaktik Mathematik an der ETH Zürich und forscht am Kompetenzzentrum für Lehren und Lernen. Ausserdem unterrichtet er seit über 30 Jahren an der Kantonsschule Baden und hat während zehn Jahren für diese Zeitung die Kolumne «Café Mathe» verfasst. Darauf basierend erscheint nun sein Buch «Die Bändigung der Unendlichkeit». Vernissage ist am Donnerstag, 27. September, um 19.30 Uhr in der Buchhandlung Librium in Baden.

Armin P. Barth
«Die Bändigung der Unendlichkeit», AT Verlag, 204 Seiten.

Datum: 25.09.2018

AARGAUER ZEITUNG

Hauptausgabe

Aargauer Zeitung
5001 Aarau
058/ 200 58 58
https://www.aargauerzeitung.ch/

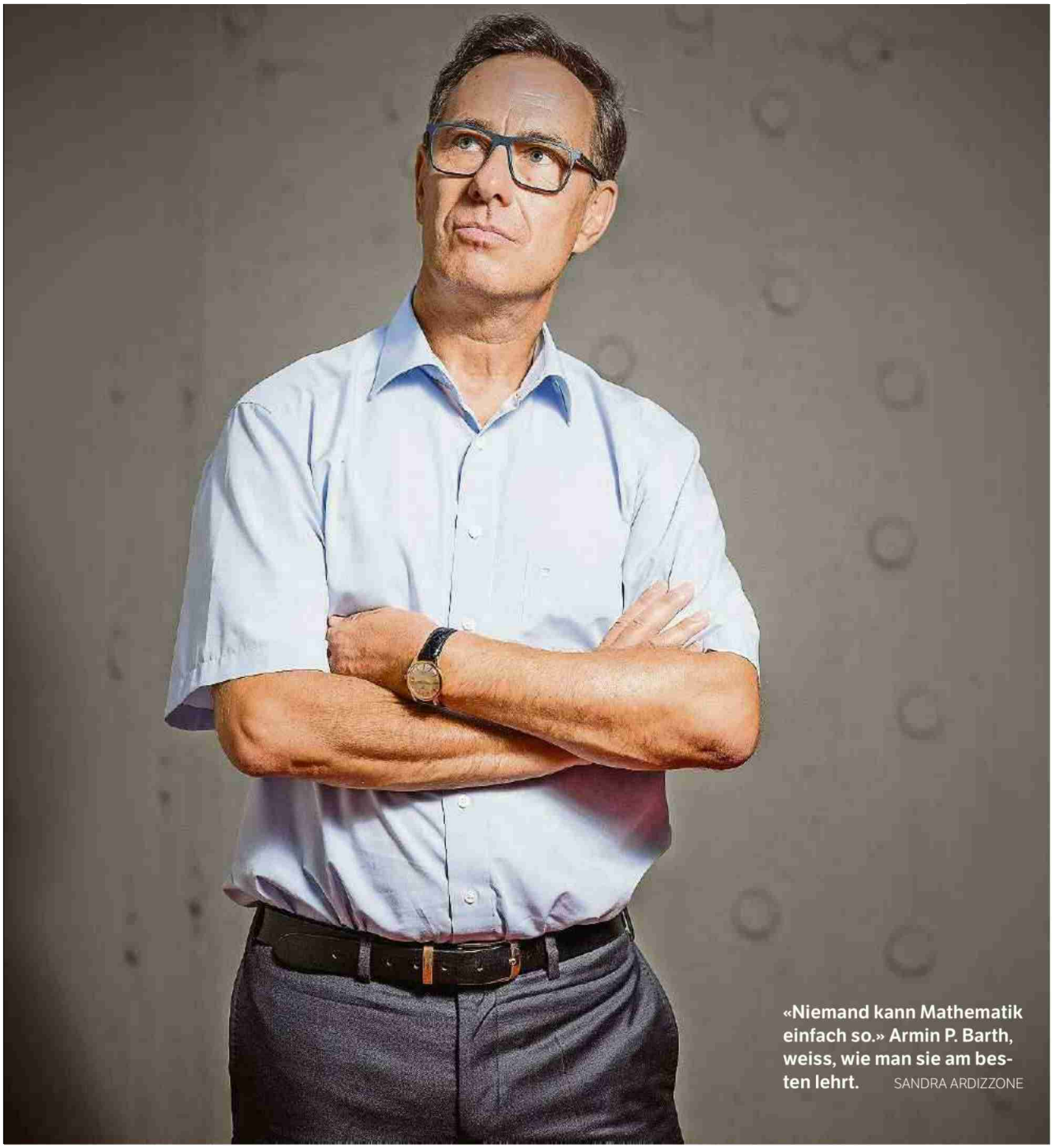
Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 70'451
Erscheinungsweise: 5x wöchentlich

Seite: 4
Fläche: 121'793 mm²

ETH zürich

Auftrag: 1086740
Themen-Nr.: 999.051

Referenz: 71012696
Ausschnitt Seite: 4/4



«Niemand kann Mathematik einfach so.» Armin P. Barth, weiss, wie man sie am besten lehrt. SANDRA ARDIZZONE