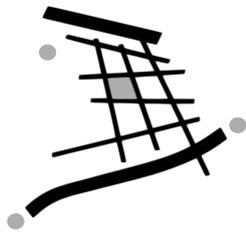


## 25 Jahre ISTRON – 25 Jahre Arbeit für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht

Gilbert Greefrath, Hans-Stefan Siller und Werner Blum



Realitätsbezug und Mathematikunterricht – was heute so selbstverständlich klingt, war in den 1980er Jahren noch eher ein Randaspekt. Auf Kreta, im Istron Bay Hotel,

wurde vor 25 Jahren, genauer im Mai 1990, die internationale ISTRON-Gruppe – eine Gruppe aus sieben Personen, darunter Werner Blum und als Gründungsvater Solomon Garfunkel – gegründet. Ziel dieser Gruppe war, lange vor TIMMS oder PISA, eine Verbesserung des Mathematikunterrichts durch Realitätsbezüge. So wie heute war auch damals die Netzwerk-Idee, die auch im Logo der ISTRON-Gruppe ausgedrückt wird, konstitutiv. Die Aktivitäten der Gruppe sollten auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene sichtbar werden.

Die Gründung einer deutschsprachigen ISTRON-Gruppe durch Werner Blum und Gabriele Kaiser unmittelbar danach war kein Zufall und ist nicht nur eine Reaktion auf verfehlte Strengekonzepte im Mathematikunterricht der 1960er und 1970er Jahre oder eine Antwort auf seinerzeit aktuelle gesellschaftliche oder ökologische Fragen in unserer Lebenswelt. Vielmehr war die Idee von ISTRON, dass der Mathematikunterricht aus vielerlei Gründen stärker anwendungsorientiert werden sollte. Lernende sollten Situationen aus Alltag und Umwelt mit Hilfe von Mathematik verstehen lernen sowie allgemeine mathematische Qualifikationen (wie Übersetzen zwischen Realität und Mathematik) und Haltungen (wie Offenheit gegenüber neuen Situationen) erwerben – heute würden wir wohl von allgemeinen mathematischen Kompetenzen, insb. Modellieren, sprechen. Bei Lernenden soll damit ein adäquates Bild von Mathematik aufgebaut werden, das auch die tatsächliche Verwendung von Mathematik einschließt, und das Lernen von Mathematik soll mithilfe von Realitätsbezügen unterstützt werden (s. Blum 1993, S. V).

Die erfolgreiche Arbeit der ISTRON-Gruppe kann man u. a. daran erkennen, dass sie sich bei Lehrenden aus Schulen und Hochschulen, Curriculumsentwickler/inne/n, Schulbuchautor/

inn/en und Lehrerfortbilder/inne/n großer Beliebtheit erfreut und in den 25 Jahren auf über 60 Mitglieder angewachsen ist. In guter Tradition gibt es jährlich neben einem Treffen während der Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik eine eigene zweitägige (Herbst-) Tagung, die an wechselnden Standorten stattfindet. Durch einen seit dem Jahr 1997 darin eingeschlossenen Fortbildungstag für Lehrkräfte wird versucht, auch in den jeweiligen Regionen neue wissenschaftliche Erkenntnisse, aktuelle Entwicklungen, konzeptionelle Planungen und Beispiele für den Einsatz im Unterricht zu präsentieren.

Eine eigene Schriftenreihe, die bis ins Jahr 2013 bei Franzbecker mit 18 Bänden aufgelegt wurde und seit 2014 bei Springer erscheint, ermöglicht der ISTRON-Gruppe mit mittlerweile 20 Bänden auch eine nachhaltige Präsenz und Sichtbarkeit in der Schulpraxis, aber auch für die wissenschaftliche Community. Die Beiträge sollen Lehrkräften helfen, Realitätsbezüge im Unterricht zu behandeln. Dabei werden die Lehrkräfte als Expertinnen und Experten für ihren Unterricht angesehen. Die Vorschläge sollen daher immer noch so viel Freiheit für die Lehrkräfte bestehen lassen, dass sie an die konkrete Situation angepasst werden können. Sie sollen Wege zu weniger üblichem Mathematikunterricht andeuten und die Unterrichtsvorbereitung unterstützen (s. u. a. Bardy, Danckwerts & Schornstein 1996). Im Folgenden erinnern wir an einige Beispiele aus den ISTRON-Bänden.

Der erste Band der ISTRON-Reihe ist hervorgegangen aus einem Wettbewerb, zu dem die internationale ISTRON-Gruppe Ende 1991 aufgerufen hatte. Gesucht wurden Beiträge, z. B. Berichte über Unterrichtserfahrungen oder Vorstellung neuer Beispiele, die das Lehren und Lernen von Mathematik in Verbindung mit realen Anwendungen betreffen (s. Blum 1993, S. VI). Auch der siegreiche Beitrag dieses internationalen Wettbewerbs ist in diesem Band vertreten: ein Beitrag von Heinz Böer über das „Extremwertproblem Milchtüte. Eine tatsächliche Problemstellung aktueller industrieller Massenproduktion“. In diesem Beitrag geht Böer der Frage nach, ob die – damals – marktübliche 1-Liter-Milchverpackung mit quadratischer Grundfläche auch verpackungs-

minimal hergestellt wird. In dem Beitrag wird ein Arbeitsblatt vorgestellt, das auch heute noch häufig im Mathematikunterricht eingesetzt wird (s. Abb. 1).

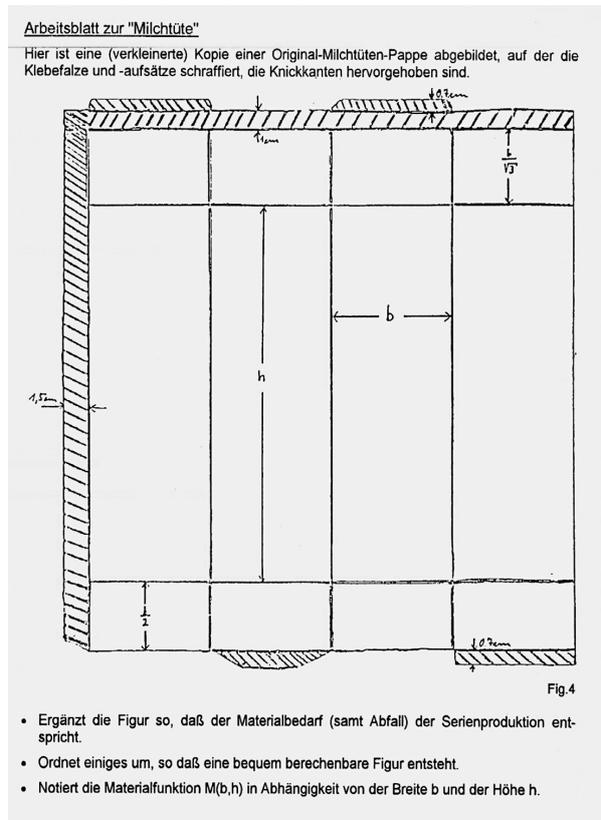


Abbildung 1. Arbeitsblatt zum Extremwertproblem Milchtüte (s. Böer 1993, S. 5)

Das Ergebnis der Überlegungen von Böer ist, dass die optimale Milchverpackung von der – damals – realen Verpackung um nur ein halbes Prozent Verpackungsmaterial abweicht.

Ein weiteres Thema, das durch Arbeiten in der ISTRON-Reihe bekannt geworden ist, ist eine Modellrechnung zum Stau. Jahnke (1997) stellt die Frage, wie viele Menschen in einem Stau bestimmter Länge stecken. Für die Beantwortung werden Befragungen durchgeführt und die Werte für die Spuren, die Autolänge, den Abstand sowie die Insassenzahl berücksichtigt. So wird beispielsweise ein Kriterium für den durchschnittlichen Abstand zweier Fahrzeuge diskutiert, das eine gewisse Rangierfreiheit der Fahrzeuge berücksichtigt (s. Abb. 2).



Abbildung 2. Abstand zweier Fahrzeuge (s. Jahnke 1997, S. 72)

Ebenfalls ein klassisches Thema aus einem der ISTRON-Bände ist der Beitrag von Henn (2007) zum Regenbogen im Mathematikunterricht. Der Regenbogen wird in diesem Beitrag von allen Seiten beleuchtet. Neben realen Erscheinungen und historischen Aspekten wird ein mathematisches Modell vorgestellt (s. Abb. 3), mithilfe dessen der (primäre) Regenbogen schließlich über Intensitäts-Maxima des Lichtstrahls erster Ordnung erklärt werden kann.

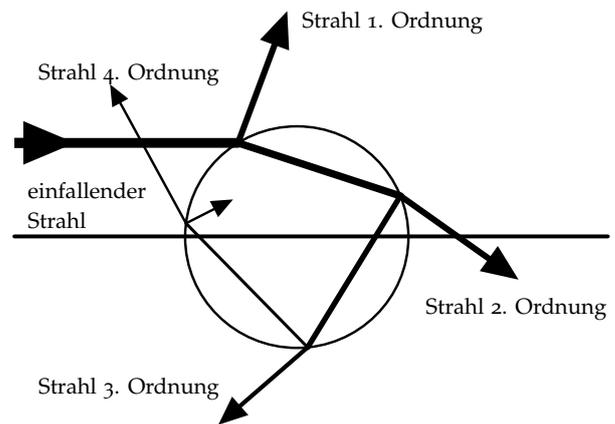


Abbildung 3. Modell zum Regenbogen (Henn 1997, S. 51)

Der Beitrag von Danckwerts und Vogel (2001) zeigt, dass auch fiktive Realitätsbezüge für den Unterricht nützlich sein können. Die Autoren schlagen einen „etwas anderen“ Zugang zur Differenzialrechnung und auch zur Integralrechnung vor. Die lokale Betrachtung eines realen (Arbeits-) Vorgangs – das Graben eines Tunnels und das Wegbringen des Materials durch Ameisen – und das Explizieren von Modellannahmen ermöglichen die Erarbeitung eines Prognosewerts. Die Nützlichkeit und Mächtigkeit einer lokalen linearen Betrachtung zeigt, wie wichtig Modellierung in der Analysis ist.

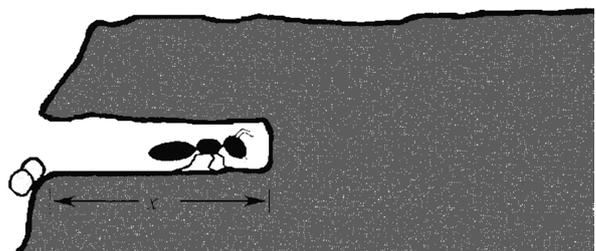


Abbildung 4. Vorgang des Tunnelbaus einer Ameise (Danckwerts & Vogel 2001, S. 61)

Die in den ISTRON-Bänden enthaltenen (realen) Probleme zeichnen sich v.a. durch stoffdidaktische Überlegungen und entsprechende Aufbereitungen für Lehrkräfte aus. Man kann darin vielfältige interdisziplinäre Ansätze entdecken,

damit eine Auseinandersetzung mit der entsprechenden Thematik nicht nur oberflächlich erfolgt, sondern das jeweilige Problem auch in der Tiefe durchdrungen werden kann. Sinnvolle Erweiterungen, die Reflexion und auch Überlegungen zu den Grenzen von mathematischen Modellierungen sollen für die interessierten Leser/innen unmittelbar erkennbar sein. Um alle besonders interessanten und wichtigen ISTRON-Beiträge nochmals aufzugreifen, wird es im anstehenden Jubiläums-Jahr 2016 einen „Best-of-Band“ aus 25 Jahren ISTRON geben.

Die ISTRON-Gruppe hat sich neben Anwendungen, Realitätsbezügen und Modellierung stets auch mit anderen aktuellen Themen des Mathematikunterrichts auseinandergesetzt. So gab es schon im Jahr 2000 einen umfassenden Band in der ISTRON-Schriftenreihe, der sich ausschließlich Computer-Anwendungen widmet. Allerdings sollte der Einsatz digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht nicht als eigenständige Zielsetzung angesehen werden, vielmehr sollte die Verbindung von digitalen Werkzeugen und Realitätsbezügen in den Vordergrund gestellt werden. Insbesondere wurde auf die Gefahr hingewiesen, dass es „statt zu einem verstärkten Einbezug von Anwendungen der Mathematik in den Mathematikunterricht durch den Rechner nur zu einer rechnergestützten Angewandten Mathematik im Mathematikunterricht kommen könnte.“ (Förster, Henn & Meyer 2000).

Der wissenschaftliche Diskurs ist in der ISTRON-Gruppe genauso wichtig wie die schulpraktische Aufbereitung exemplarischer Probleme. Dem widmet sich die Gruppe insbesondere bei den Herbsttagungen in den internen Treffen. Neben aktuellen Promotionsprojekten wird auch über Erkenntnisse aus Studien zum mathematischen Modellieren oder über Modellieren in den Bildungsstandards diskutiert. In diesem Rahmen entstehen immer wieder Ideen, welche dann weiter beforscht und in Publikationen oder auf Tagungen auch außerhalb von ISTRON präsentiert werden. Im Rahmen der GDM-Tagungen findet jährlich ein ISTRON-Treffen statt, in dem in Form eines 90-minütigen Kolloquiums in zwei Vorträgen aktuelle Forschungserkenntnisse präsentiert und diskutiert werden.

Auch die Begrifflichkeiten haben sich im Laufe der 25 Jahre, in denen es die ISTRON-Gruppe nun gibt, fortentwickelt. Unter „Anwendungen und Modellieren“ versteht man alle Aspekte von Beziehungen zwischen Mathematik und Realität. Verwendet man den Begriff „Anwendungen“, spricht man eher die Richtung von der Mathematik zur Realität an, während „Modellieren“ eher die umgekehrte Richtung von der Realität zur Mathema-

tik kennzeichnet (vgl. Kaiser, Blum, Borromeo Ferri & Greefrath 2015).

Über interessierte Personen, die gerne im Bereich des realitätsbezogenen Mathematikunterrichts mitwirken möchten, freuen wir uns immer. So möchten wir auch die Gelegenheit nutzen und an dieser Stelle auf die nächste Zusammenkunft der ISTRON-Gruppe auf der GDM-Tagung in Heidelberg hinweisen. Dort wird es zwei Vorträge von Mitgliedern der Gruppe geben. Johanna Rellensmann und Stanislaw Schukajlow werden Ergebnisse aus einer qualitativen Studie präsentieren, die untersucht, inwiefern Skizzen und andere Visualisierungen beim Modellieren hilfreich sein können und den Lösungsprozess beeinflussen. Ein weiterer Vortrag wird sich dem Thema der mathematischen Modellierung in der Grundschule widmen. Katharina Skutella und Katja Eilerts beforschen diese Thematik, die bislang eher stiefmütterlich behandelt wurde, obwohl mit Modellierungsaktivitäten bereits in der Grundschule begonnen werden sollte.

Falls Sie mehr Informationen zu ISTRON wünschen, surfen sie doch einfach online vorbei. Auf der Homepage von ISTRON ([www.istron-gruppe.de](http://www.istron-gruppe.de)) finden Sie neben genaueren Informationen zur Schriftenreihe auch Informationen zu den aktuellen Tagungen. Haben Sie Interesse, bei ISTRON mitzumachen? Wir freuen uns, wenn Sie uns ansprechen.

## Literatur

- Bardy, P., Danckwerts, R. & Schornstein, J. (Hrsg., 1996). *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht, Band 3*. Hildesheim: Franzbecker.
- Blum, W. (Hrsg., 1993). *Anwendungen und Modellbildung im Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker.
- Böer, H. (1993). Extremwertproblem Milchtüte. Eine tatsächliche Problemstellung aktueller industrieller Massenproduktion. In W. Blum (Hrsg.), *Anwendungen und Modellbildung im Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker, S. 1–16.
- Danckwerts, R., Vogel, D. (2001). Ameisen und die Ableitung. In H. Abel, M. Klika & T. Sylvester (Hrsg.), *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht, Band 7*. Hildesheim: Franzbecker, S. 61–68.
- Förster, F., Henn, H.-W. & Meyer, J. (Hrsg., 2000). *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht, Band 6*. Hildesheim: Franzbecker.
- Henn, H.-W. (2007). „Meinen Bogen setze ich in die Wolken . . .“ Der Regenbogen im Mathematikunterricht. In W. Herget, S. Schwehr & R. Sommer (Hrsg.), *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht, Band 10*. Hildesheim: Franzbecker, S. 47–62.
- Jahnke, T. (1997). Stunden im Stau – eine Modellrechnung. In W. Blum, G. König & S. Schwehr (Hrsg.), *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht, Band 4*. Hildesheim: Franzbecker, S. 70–81.
- Kaiser, G., Blum, W., Borromeo Ferri, R. & Greefrath, G. (2015). Anwendungen und Modellieren. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand

(Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 357–383.

Werner Blum, Universität Kassel, FB 10 – Arbeitsgruppe Didaktik der Mathematik, Heinrich-Plett-Straße 40, 34109 Kassel

Gilbert Greefrath, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik, Fliednerstraße 21, 48149 Münster

Hans-Stefan Siller, Universität Koblenz-Landau, Mathematisches Institut, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz

E-mail: [istron@uni-koblenz.de](mailto:istron@uni-koblenz.de). [www.istron-gruppe.de](http://www.istron-gruppe.de)