

DBG MINT Express

Ausgabe April 2012

Bewerbung für Dr. Hans Riegel Fachpreise läuft bis zum 15.05.2012

Die Universität Köln vergibt gemeinsam mit der Dr. Hans Riegel-Stiftung in diesem Jahr erneut die Dr. Hans Riegel-Fachpreise. Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 11 können ihre Facharbeiten für den Wettbewerb einreichen. Damit sollen außergewöhnliche Leistungen anerkannt und belohnt werden.

Prämiert werden die jeweils drei besten Facharbeiten eines Schuljahres in den Fächern Biologie, Chemie, Geographie, Mathematik und Physik.

Bis zum 15. Mai dieses Jahres müssen die Arbeiten ohne Note und Kommentar des Lehrers bei der Universität Köln eingereicht werden.

Weitere Informationen im Internet unter:

<http://www.uni-koeln.de/math-nat>

[fak/schueler/preise/DrHansRiegelFachpreise/](http://www.uni-koeln.de/fak/schueler/preise/DrHansRiegelFachpreise/)

Weiterhin in dieser Ausgabe:

- Beispiel einer Facharbeit aus dem Physik Grundkurs
- Handballsport aus mathematischer und physikalischer Sicht unter die Lupe genommen
- historischer Rückblick aus der Welt des Sports
- Wie realisiert man den Aufstieg zum Mt. Everest in Deutschland?

Bau und Funktionsweise einer Lautsprecherbox



Jonas Kohlen stellt seine Facharbeit und die selbst angefertigten Boxen im Grundkurs Physik vor

Einige Facharbeiten in den naturwissenschaftlichen Fächern entwickeln ihren besonderen Reiz zum Beispiel durch einen praktischen Anteil. Jonas Kohlen aus dem Physik Grundkurs baute zwei Lautsprecherboxen und analysierte deren Wirkungsprinzip. Zur besseren Veranschaulichung ist eine Seite der Box mit Plexiglas verschlossen und ermöglicht so einen Blick in das Innere des Lautsprechers. Auffallend wenig Platz nimmt das elektronische Herzstück ein – eine Kombination aus verschiedenen Kondensatoren und Spulen. Diese beiden Bauelemente haben einen von der Frequenz abhängigen Wechselstromwiderstand.

Der kapazitive Widerstand des Kondensators berechnet sich mit der

Gleichung: $X_c = \frac{1}{2\pi f C}$. Die Frequenz des anliegenden

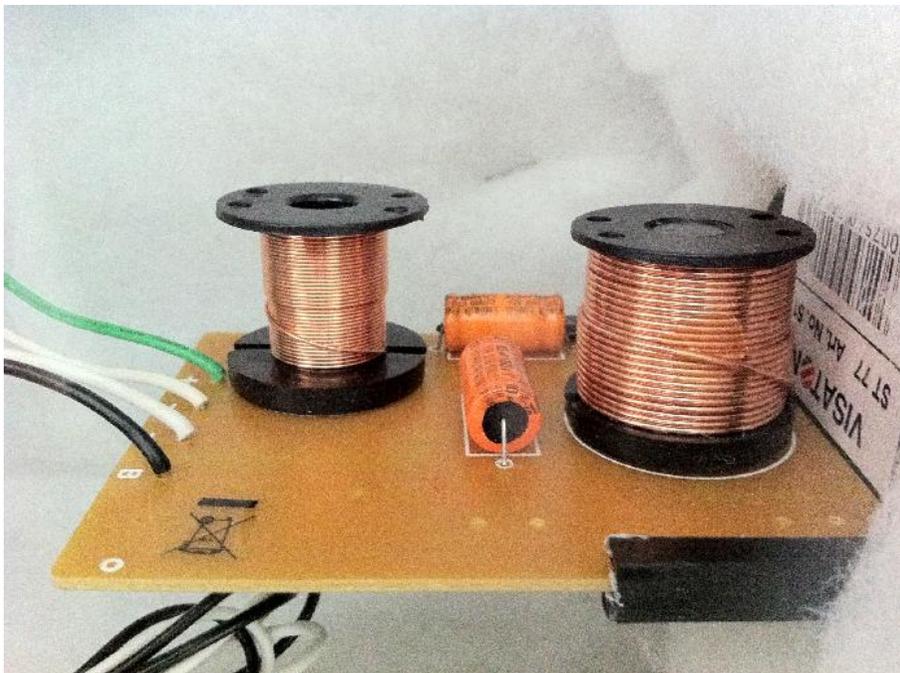
Wechselstromes ist f und C die Kapazität des Kondensators. Mit steigender Frequenz sinkt der Widerstand des Kondensators.

In der Lautsprecherbox befindet sich ein Kondensator der Kapazität $10\mu\text{F}$. Liegt eine Frequenz von 200 Hz an, dann entsteht ein kapazitiver Widerstand von $79,6\Omega$.

Weiterhin finden wir eine Spule mit der Induktivität 1mH im Aufbau. Im Gegensatz zum Kondensator steigt der induktive Widerstand für hohe Frequenzen: $X_L = 2\pi f L$.

Die verwendete Spule hat bei gleicher Frequenz von 200 Hz einen Widerstand von $1,26\Omega$. Werden Spule und Kondensator jetzt in Reihe geschaltet, dann kann fast die gesamte Spannung über dem Kondensator abgegriffen werden.

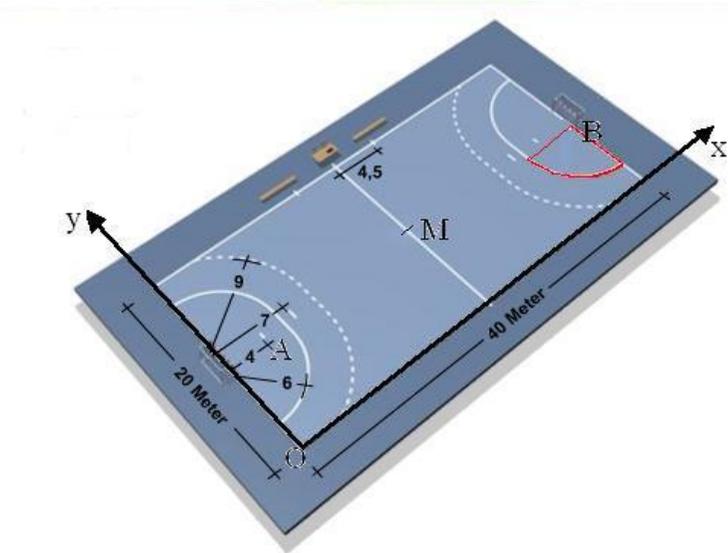
Für größere Frequenzen verändert sich dann das Verhältnis der beiden Widerstände. Die beiden Schaltungsteile werden an den Hoch- bzw. Tieftöner angeschlossen.



Handball unter der Lupe von Mathematik und Physik

In dieser Ausgabe soll die Reihe der betrachteten Sportarten mit dem Handballspiel fortgesetzt werden. Angedacht ist in der Zukunft ein Beitrag der Mathematik und Physik zur Unterstützung der Fachschaft Sport an unserer Schule für das Projekt „Sport als viertes Abiturfach“.

Orientierung im Koordinatensystem



Das Handballfeld eignet sich sehr gut zur Anwendung des Koordinatensystems.

Die linke untere Ecke entspricht dem Koordinatenursprung $O(0;0)$. Eine Einheit hat eine Länge von 1m . Die Tore sind 3m breit.

Mögliche Aufgaben

Bestimme die Koordinaten des Siebenmeterpunktes A in der linken Spielhälfte, des Mittelpunktes M und der Torecke B der rechten Spielhälfte. (Lösungen: $A(7;10)$, $M(20;10)$, $B(40;8,5)$)

Der Torraumkreis um den Punkt B besteht u.a. aus dem rot hervorgehobenen Kreissektor. Bestimme eine Gleichung für den Kreisbogen. (Lösung: Kreisgleichung für den gedachten Vollkreis um B)

$$(x - 40)^2 + (y - 8,5)^2 = 36$$

Einschränkung für den Bogen $34 < x < 40$
und $y < 8,5$)

Der Handball als starrer Körper



Quelle: uhlSport (Kempa)

In der Physik werden Bewegungen zum Beispiel in Translations- und Rotationsbewegungen unterteilt. Translationsbewegungen sind geradlinige Bewegungen. Oft kann eine Beschreibung mit dem Modell Punktmasse erfolgen. Der Körper hat idealisiert keine Ausdehnung und seine gesamte Masse wird gedacht in einem Punkt vereint. Anwendung findet es zum Beispiel, wenn der zurückgelegte Weg bedeutend größer als die Ausdehnung des Körpers ist. Für Rotationsbewegungen findet das Modell „Starrer Körper“ Anwendung. Mit dem schon in der letzten Ausgabe angesprochenen Satz von Steiner kann das Trägheitsmoment berechnet werden.

Der Handball für Männer hat einen Umfang zwischen 58cm und 60cm, die Masse liegt zwischen 425g und 475g. Angenähert hat er die Form einer Kugel.

Das Trägheitsmoment einer Vollkugel wird mit der Formel $J = \frac{2}{5} m r^2$ berechnet.

Ein Handball ist jedoch luftgefüllt. Er entspricht somit eher einer Kugelschale mit dem Trägheitsmoment $J = \frac{2}{3} m r^2$.

Beide Gleichungen gelten für eine Drehachse durch den Kugelmittelpunkt.

Für den betrachteten Handball muss also erst der Radius ermittelt werden.

$$u = 2\pi r \quad r = \frac{u}{2\pi} = \frac{60\text{cm}}{2\pi} = 9,55\text{ cm}$$

Das Trägheitsmoment beträgt dann

$$J = \frac{2}{3} m r^2 = \frac{2}{3} 0,475\text{ kg} * (0,0955\text{ m})^2 = 0,003\text{ kgm}^2$$

Zum Vergleich der Eishockeypuck hat ein Trägheitsmoment von 0,000123 kgm².

Spielanalyse

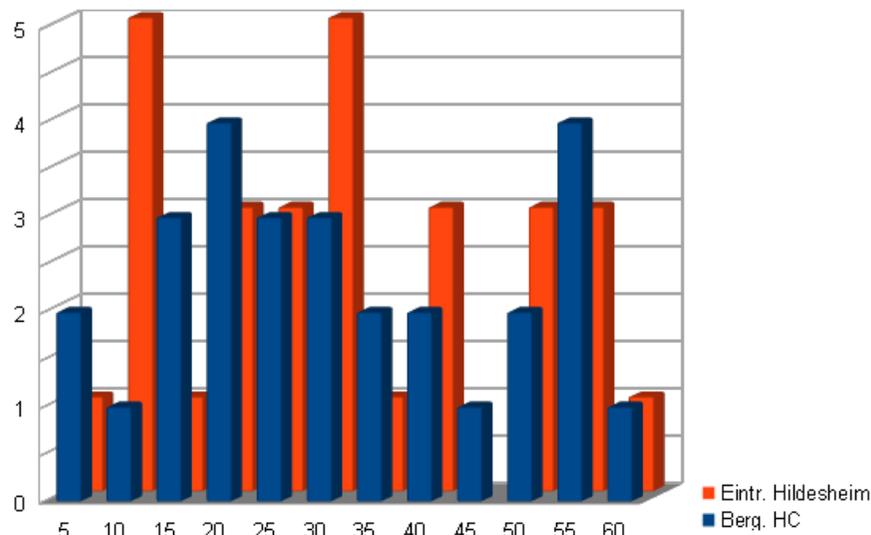
Auch bei der Spielanalyse ist die Mathematik für die Auswertung und graphischen Veranschaulichung ein wichtiges Hilfsmittel. Für den Mathematikunterricht bietet das Handballspiel eine Menge von Daten, welche durch die Schülerinnen und Schüler ausgewertet werden können.



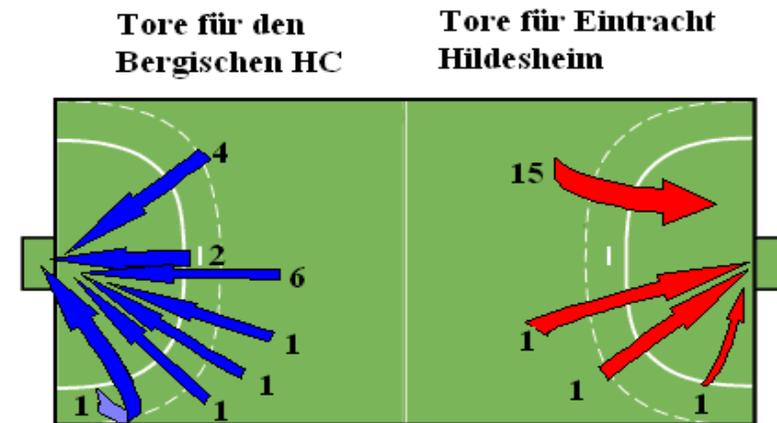
Die Spielanalyse wird am Beispiel des Spieles des Bergischen HC gegen Eintracht Hildesheim in der Handball Bundesliga der Männer durchgeführt. Das Spiel fand am 14.04.2012 statt. Die Spielzeit wird in fünf Minuten Abschnitte unterteilt. Für jeden Abschnitt wird die Anzahl der erzielten Tore registriert.

Die Ergebnisse werden in Form eines Säulendiagramms veranschaulicht. Es kann abgelesen werden, welche Mannschaft in den einzelnen Spielabschnitten die meisten Tore erzielte.

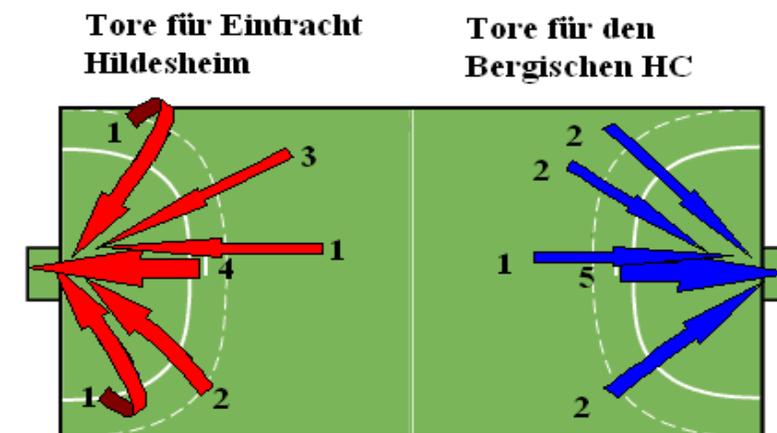
Zeit in min	Bergischer HC	Eintracht Hildesheim
5	2	1
10	1	5
15	3	1
20	4	3
25	3	3
30	3	5
35	2	1
40	2	3
45	1	0
50	2	3
55	4	3
60	1	1



Eine weitere interessante Auswertung entsteht auch durch die Verteilung der Positionen, aus denen die Tore erzielt wurden.



In der ersten Halbzeit erzielte der Bergische HC 16 Tore, davon 2 Siebenmeter. Diese wurden zu 100% verwandelt.



In der zweiten Halbzeit gab es fünf Siebenmeter für den Bergischen HC und vier für Eintracht Hildesheim. Auch dann lag die Trefferquote bei 100%.

Ein kleiner historischer Rückblick Der „kicker“ vom 4. Dezember 1978



Auf dem Titelfoto ist Bernd Cullmann abgebildet, nicht auf der Ehrentribüne des Kölner Stadions, nein auf dem Platz im Kampf um den Ball mit einem Mönchengladbacher Spieler. In der Ausgabe wird für einen Opel Ascona (55 PS) mit dem Slogan geworben: „Mit jedem Kilometer wächst die Freundschaft!“ Auf Seite 4 erfolgt eine Vorschau auf das Achtelfinale im UEFA - Pokal. Vier deutsche Mannschaften sind noch im Rennen...Hertha BSC, der MSV Duisburg, VfB

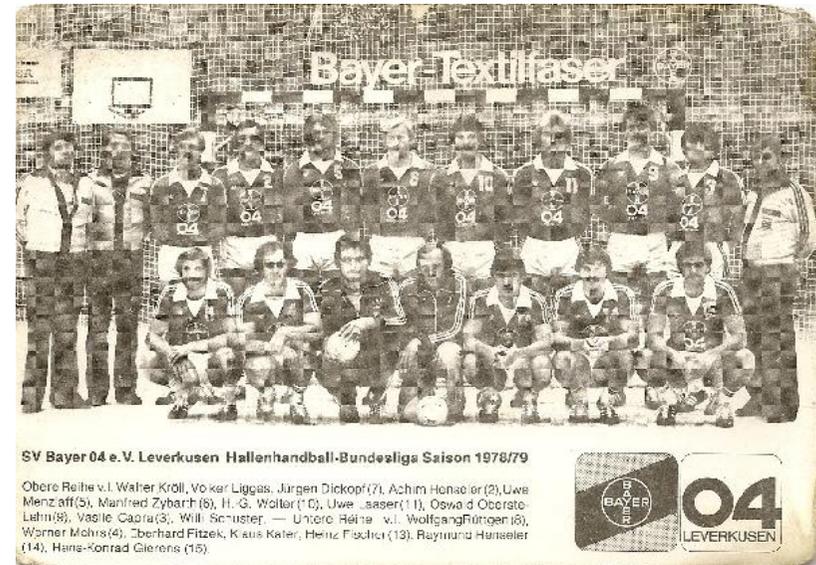
Stuttgart und Borussia Mönchengladbach. Mit farbigen Bildern, das war damals noch eine Rarität, wird auf den Seiten 10 und 11 auf das 436. Länderspiel der deutschen Fußballnationalmannschaft zurückgeblickt. Gegen Ungarn musste das Spiel wegen Nebel abgebrochen werden, und Helmut Schön wurde als



Bundestrainer verabschiedet. Das Tischfußballspiel SUBBUTEO wird beworben und der Boxer René Weller über vier Seiten vorgestellt.

Der Höhepunkt der Ausgabe befindet sich jedoch auf Seite 102: Die Visitenkarten der Handball-Bundesliga von Bayer Leverkusen und Grün-Weiß Dankersen.

In der vorderen Reihe von links an zweiter Position: unser Biologie- und Sportlehrer und langjähriger SV-Verbindungslehrer Wolfgang Rüttgen. Er spielte die Position des Kreisläufers. Die Mannschaft stieg 1978 in die Handball - Bundesliga auf und beendete die Saison auf Platz 12.

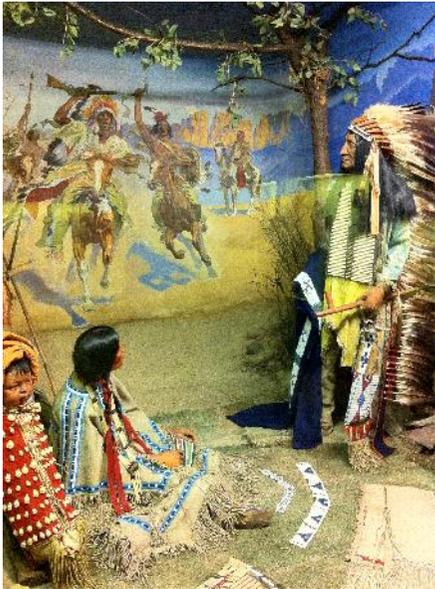


Die Autogrammkarte der Mannschaft, die 1978 in die Bundesliga aufgestiegen ist.

Quellen der Abbildungen: „kicker“- sportmagazin 4.12.1978
Bayer 04 Leverkusen e.V.

Der Radebeuler Treppenlauf

Radebeul liegt unweit der sächsischen Landeshauptstadt Dresden und ist bekannt für das Karl – May - Museum, den sächsischen Wein – und den Aufstieg zum Mt. Everest.



Den Aufstieg zum Mt. Everest?

Schon zum achten Mal fand in diesem Jahr der „Sächsische Mt. Everest Treppenmarathon“ in Radebeul statt.

Die Veranstalter kamen auf eine geschickte Idee und Streckenführung zur Realisierung eines (Doppel-) Marathonlaufes und „gleichzeitigen Aufstiegs zum Mt. Everest“.

Die Spitzhaustreppe führt vom Rand des Radebeuler Ortskerns aus zum Gipfel eines bekannten Weinberges.

Der Höhenunterschied der Spitzhaustreppe beträgt 87,41 m. Addiert man 1,07m hinzu, so ergibt sich pro Runde ein Höhenunterschied von 88,48m. Ein Aufstieg hat die Länge von 411m. Addiert man dazu 0,75m, so ergibt sich pro Runde:

$$2 * (411m + 10,75m) = 843,5m.$$

100 mal durchlaufen absolviert man einen kompletten Aufstieg von NN bis zum Gipfel des Mt. Everest und zurück. Gleichzeitig ist es ein Doppelmarathon, denn Auf- und Abstieg zusammen ergeben

$$2 \times 42,195 \text{ km.}$$

Nach dem Museumsbesuch und einem Glas sächsischen Wein habe ich die Strecke aber nur erwandert.

Für die Unterstützung zur Erstellung der Ausgabe, in Form von Abbildungen und Informationen, möchte ich mich recht herzlich bedanken bei:

- der Firma „uhlsport“ und dem „kicker“ Sportmagazin
- Herrn Thorsten Hesse (Pressesprecher Bergischer HC)
- Herrn Christian Hunn (Radebeuler Treppenlauf)

Verantwortlicher Redakteur für den DGB-MINT-Express:

Ralf Baumhekel

Dietrich – Bonhoeffer – Gymnasium

Am Rübezahlwald 5

51469 Bergisch Gladbach

Kontakt: dbg-mint-express@web.de