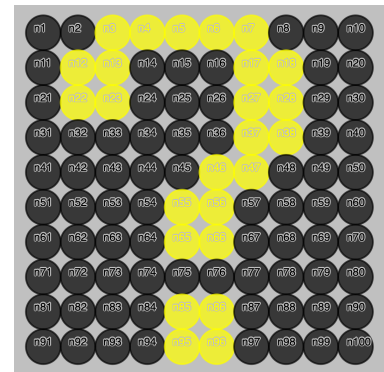


„Das Lichtschalter-Problem“

Stell dir eine Tafel oder Reihe mit 100 Lichtschaltern vor – alle sind ausgeschaltet. In 100 Durchgängen sollen die Schalter nach folgender Anleitung bedient werden.

1. **Durchgang:** Die erste Person schaltet jeden Schalter ein.
2. **Durchgang:** Die zweite Person schaltet jeden zweiten Schalter aus, beginnend mit dem 2. Lichtschalter.
3. **Durchgang:** Die dritte Person betätigt jeden dritten Schalter. Je nach Zustand schaltet sie entweder an **oder** aus.
4. **Durchgang:** Die vierte Person betätigt jeden vierten Schalter, beginnend mit dem 4. Lichtschalter, usw. ...



Die Frage, auf die du wahrscheinlich schon gekommen bist, lautet: Wie sieht's am Ende aus? **Welche Lichtschalter sind nach 100 Durchgängen an?**

Aufgaben

- a) Was vermutest du, welche Lichtschalter sind nach 100 Durchgängen an? Welche besonderen Zahlen könnten hier eine Rolle spielen? Stelle eine Hypothese auf.
- b) Führe die ersten drei Durchgänge aus. Fällt dir bereits etwas auf?
Du kannst dazu diese App ([geogebra.org/m/hfphqtbm](https://www.geogebra.org/m/hfphqtbm)) verwenden. Du kannst auch die Zahl der Lichtschalter reduzieren. Verwende z.B. ein Schachbrett mit 64 Spielsteinen oder ein Kartenspiel mit 32 zw. 52 Karten. Überlege, was dann „an“ bzw. „aus“ bedeutet.)
- c) Führe den vierten Durchgang aus. Was fällt dir auf? Kannst du bereits eine erste Aussage über einzelne Schalter treffen, die am Ende auf jeden Fall an bleiben werden? Prüfe schon einmal deine Hypothese.
- d) Führe alle Durchgänge aus. Welche Lichtschalter sind noch an? Zeige mathematisch, warum ausgerechnet diese Lichtschalter an bleiben.
- e) Welche Lichtschalter werden am wenigsten bzw. zweitwenigsten betätigt? Welche Lichtschalter werden am häufigsten betätigt? Wie oft? Was zeichnet sie aus?
- f) **Zum Experimentieren:** Führe nur Teilmengen der Durchgänge aus. Zum Beispiel diejenigen, die nur Primzahlen oder nur Dreieckszahlen entsprechen. Haben die jeweils noch leuchtenden Zahlen Gemeinsamkeiten? Oder **andersherum** gedacht: Welche Durchgänge werden benötigt, wenn **nur ein** Lichtschalter an bleiben soll (z.B. Schalter 100 oder 50 oder gar nur Schalter 1)?



Mathematikzirkel



► Hast du Freude daran, zusammen mit anderen Mädchen und Jungen an mathematischen Problemen zu arbeiten? Dann melde dich bei einem der angegebenen Mathematikzirkel auf der nächsten Seite!

Die Teilnahme ist kostenlos, eine Neuaufnahme jederzeit möglich. Wir freuen uns auf dich! Bei Fragen erreichst du uns per E-Mail: mathezirkel.hamburg@gmail.com

Zirkelstandort	Adresse	Kontaktdaten	Klassenstufen	Termine
Gymnasium Grootmoor	Am Damm 47, Bramfeld	040-42893520 heidkamp@grootmoor.net	ab Kl. 5	Mo, 15:00-16:30 Uhr (14tägl.)
Gymnasium Meiendorf	Schierenberg 60, Meiendorf	040-42886380 gerd.bruechert@gym-meiendorf.de kirsten.kalbitz@gym-meiendorf.de	variabel	Di+Mi, 14:00-14:45 Uhr sowie Blockseminare – Termine bitte erfragen
Kurt-Körper-Gymnasium	Pergamentweg 1-5, Billstedt	040-428764830 astrid.burba@kkq.hamburg.de	ab Kl. 5	Do+Fr, 14:00-14:45 Uhr
Emilie-Wüstenfeld-Gymnasium	Bundesstraße 78, Eimsbüttel	040-42888050 frauke.buhr@ewg-hh.de	ab Kl. 5	Do, 10:00-11:00 Uhr, teilweise Blockseminare
Gymnasium Allee	Max-Brauer-Allee 83-85, Altona	040-42888060 demandewitz@gym-allee.de	ab Kl. 5	Mi, 14:00-15:00 Uhr
Gymnasium Buckhorn	Im Regestall 25, Volksdorf	040-42893370 andreas.glaser@gymbuckhorn.de	ab Kl. 5	Mo, 14:00-15:00 Uhr
Stadtteilschule Mümmelmansberg	Mümmelmansberg 75, Mümmelmansberg	040-4289790	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Altona	Hohenzollernring 57-61, Altona	040-4289700 grit.jerksen@gym-altona.de	Kl. 5-9	Mo, 10:00-11:00 / 11:00-12:00 Uhr
Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer	Kaiser-Friedrich-Ufer 6, Eimsbüttel	040-428012333 anja.kuehнемund@kaifu.hamburg.de	ab Kl. 5	Do, 13:55-14:40 Uhr
Gyula Trebitsch Schule Tonndorf	Barenkruf 16, Tonndorf	040-42893250 marco.lange@gts-tonndorf.de	ab Kl. 5	Blockseminare – Termine bitte erfragen
Gymnasium Dörpsweg	Dörpsweg 10, Eidelstedt	040-42896360 kerstin.lenz@gd.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 14:00-15:30 Uhr
Gymnasium Rahlstedt	Scharbeutzer Straße 36, Rahlstedt	42886650 sebastian.massong@gyra.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 14:05-14:50 Uhr
Helene-Lange-Gymnasium	Bogenstraße 32, Harvestehude	040-4289810 frithjof.meinke@hlg.hamburg.de	ab Kl. 5	Di, 10:45-11:30 Uhr
Heinrich-Heine-Gymnasium	Harksheider Str. 70, Poppenbüttel	040-42886810 sarah.lange@hhg-hamburg.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Friedrich-Ebert-Gymnasium	Alter Postweg 30, Harburg	040-42876310 kerstin.ottenberg@ebert-net.eu	ab Kl. 5	Mi, 13:45-14:45 Uhr
Max-Brauer-Schule	Bei der Paul-Gerhardt-Kirche 1-3, Altona	040-4289820 petra.presun@mbs.hamburg.de	ab Kl. 5	Do, 14:35-15:20 Uhr
Ilse-Löwenstein-Schule	Humboldtstraße 89, Barmbek	040-428869110 nadin.kurt@ilse-loewenstein-schule.de	ab Kl. 5	Di, 14:00-15:30 Uhr
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	Neumann-Reichardt-Straße 20, Wandsbek	040-42882001 rg@cpg-hh.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Rissen	Voßhagen 15, Rissen	040-42893140 tobias.schmitt@campus-rissen.de	ab Kl. 5	Mi, 14:00-15:30 Uhr (14tägl.)
Gelehrtenschule des Johanneums	Maria-Louisen-Straße 114, Winterhude	040-4288270 mathematik-zirkel.johanneum@gsjh.hamburg.de	Kl. 5 + 7 Kl. 6 + 8	Di, 11:35-12:20 Uhr Mi, 12:25-13:10 Uhr
Gymnasium Süderelbe	Falkenbergsweg 5, Neugraben	040-42893350 soe@gysuenet.de	ab Kl. 5	Mi, 14:40-15:25 Uhr
Gymnasium Hummelsbüttel	Hummelsbüttler Hauptstraße 107, Hummelsbüttel	040-42893550 carsten.soltau@gymhum.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 13:45-15:15 Uhr (14tägl.)
Margaretha-Rothe-Gymnasium	Langenfort 5, Barmbek	040-42886860	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Corveystraße	Corveystraße 6, Lokstedt	040-42886790 miriam.schwentker@corvey.hamburg.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Othmarschen	Walderseestraße 99, Othmarschen	040-42893510 nadine.tomek@gymoth.de	Kl. 5-7	Mo, 10:35-11:20 Uhr
Lise-Meitner-Gymnasium	Knabeweg 3, Osdorf	040-42888520 heinz.otto@lmghh.de	ab Kl. 5	Di, 13:35-14:20 Uhr



Anja Kühnemund, Petra Presun, • mathezirkel.hamburg@gmail.com
<http://bildungsserver.hamburg.de/00-schuelerzirkel-mathe>