



FRAGE AN DIE NATUR STELLEN

Was macht eigentlich ein Magnet?

Erkunden Sie gemeinsam mit den Kindern, was das Besondere an Magneten ist. Bieten Sie den Mädchen und Jungen dazu eine kleine Auswahl an Magneten, Magnetspielzeugen und Materialien an, die sie mit ausreichend Zeit und ohne konkretes Ziel erkunden können. Dabei können die Kinder ihr Wissen über Magnete auffrischen und an frühere Erfahrungen anknüpfen.



IDEEN UND VERMUTUNGEN SAMMELN

Tragen Sie im Anschluss das Wissen der Mädchen und Jungen über Magnete und deren Wirkung zusammen: Wofür werden Magnete bei euch zu Hause benutzt? Sehen die alle so aus wie unsere Magnete hier? Kennt ihr Spiele oder Spielzeug mit Magneten? Woher weiß man, ob etwas ein Magnet ist?

Halten Sie die Aussagen der Kinder auf einem Poster fest, so können Sie es später ergänzen oder noch offengebliebene Fragen aufgreifen. Ein paar Überschriften auf dem Poster machen es übersichtlicher, zum Beispiel:

- Das weiß ich schon über Magnete
- Dafür benutzt man Magnete
- Daran merke ich, dass etwas ein Magnet ist



AUSPROBIEREN UND VERSUCH DURCHFÜHREN

Machen Sie nun gemeinsam eine Entdeckungstour durch die Einrichtung, um die Vermutungen der Mädchen und Jungen zu überprüfen und die Wirkung der Magnete auf unterschiedliche Gegenstände zu erkunden. Dabei gehen die Kinder verschiedenen Aufträgen nach:

- Findet Gegenstände, an denen euer Magnet gut haftet.
- Findet Gegenstände, an denen euer Magnet nur ein bisschen haftet.
- Findet Gegenstände, an denen euer Magnet gar nicht haftet.
- Probiert den Magneten dabei von allen Seiten aus. Hält ein runder Magnet beispielsweise auch mit der schmalen Seite am Kühlschrank?



MATERIALIEN

- Kräftige Magnete in gut handhabbaren Formen und Abmessungen
- Dinge, die von Magneten angezogen werden
- Dinge, die nicht von Magneten angezogen werden



BEOBSACHTEN UND BESCHREIBEN

Fordern Sie die Mädchen und Jungen auf, zu berichten, was sie auf ihrer Entdeckungstour beobachtet haben – zum Beispiel: An welchen Gegenständen blieben die Magnete haften, an welchen nicht? Gab es dabei Überraschungen? Haben die Kinder weitere Magnete entdeckt, etwa am Schwarzen Brett, am Kühlschrank, als Verschluss einer Tasche? Haben alle Mädchen und Jungen die gleichen Erfahrungen gemacht oder gibt es Widersprüche dabei?

Ermuntern Sie die Kinder, ihre Erfahrungen möglichst genau und in ihren eigenen Worten zu beschreiben: Könnt ihr die Kraft spüren, wenn ein Magnet einen anderen Gegenstand anzieht? Haftet ein Magnet von allen Seiten gleich gut oder gibt es Stellen mit besonders viel Magnetkraft?



ERGEBNISSE DOKUMENTIEREN

Lassen Sie die Mädchen und Jungen ihre Entdeckungen festhalten, zum Beispiel durch Zeichnungen, Fotos und kurze Texte. Die Kinder können damit das Poster ergänzen und bei Bedarf weitere Überschriften hinzufügen, beispielsweise:

- So sehen unsere Magnete aus
- Dafür benutzen wir sie
- Daran haften sie
- Daran haften sie nicht

Auch widersprüchliche Beobachtungen und ungeklärte Fragen sollten dokumentiert werden, etwa unter der Überschrift: Das möchte ich untersuchen.



ERGEBNISSE ERÖRTERN

Fassen Sie abschließend mit den Mädchen und Jungen zusammen, was sie herausgefunden haben. Greifen Sie dazu auch auf die Überlegungen zu Beginn zurück: Welche Anfangsvermutungen haben sich bestätigt, welche nicht? Und haben die Kinder etwas herausgefunden, was sie vorher nicht über Magnete wussten?

Klären Sie auch Begriffe, die im Zusammenhang mit Magneten auftreten und manchmal verwirrend sein können. Das Wort „magnetisch“ beschreibt sowohl Magnete als auch Dinge, die zwar kein Magnet sind, aber von einem angezogen werden. Und was genau macht der Magnet: haften, halten, anziehen oder gar kleben? Welche Bezeichnung bevorzugen die Mädchen und Jungen?



GEFÖRDEBT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PARTNER

Helmholtz-Gemeinschaft
Siemens Stiftung
Dietmar Hopp Stiftung
Deutsche Telekom Stiftung
Dieter Schwarz Stiftung



MAGNETISMUS – UNSICHTBARE KRÄFTE ENTDECKEN

Welche Dinge zieht ein Magnet an?



FRAGE AN DIE NATUR STELLEN

Was haftet an einem Magneten – was nicht?

Manche Dinge werden von Magneten angezogen, andere nicht. Fragen Sie die Kinder nach Beispielen, die ihnen im Gedächtnis geblieben sind. Die Mädchen und Jungen können dazu auch das Poster nutzen, um sich die entsprechenden Gegenstände wieder in Erinnerung zu rufen.



IDEEN UND VERMUTUNGEN SAMMELN

Stellen Sie gemeinsam mit den Kindern eine möglichst vielfältige Auswahl an Objekten zusammen, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen, zum Beispiel aus Holz, Metall, Keramik, Glas, Kunststoff, Papier.

Fragen Sie die Mädchen und Jungen, welche der Gegenstände wohl magnetisch sind und welche nicht. Dazu sortieren die Kinder die Dinge in zwei Gruppen – die (vermutlich) magnetischen und die (vermutlich) unmagnetischen. Wie begründen die Mädchen und Jungen ihre Annahmen? Und sind sich alle einig bei der Sortierung? Vielleicht möchten die Kinder eine dritte Gruppe für die Objekte hinzufügen, bei denen sie sich uneins oder nicht ganz sicher sind.



AUSPROBIEREN UND VERSUCH DURCHFÜHREN

Nun prüfen die Mädchen und Jungen die Sortierung: Sie testen jeden Gegenstand auf seine magnetischen Eigenschaften und ordnen ihn anschließend der entsprechenden Gruppe zu.

Dabei können die Kinder auch die Stärke der Anziehung in ihre Untersuchungen einbeziehen: Haftet der Magnet nur schwach an dem jeweiligen Objekt oder mit großer Kraft? Reicht die Anziehung beispielsweise aus, um den Gegenstand hochzuheben oder fällt er herunter?

Tipp: Manche Dinge, etwa Löffel, gibt es in vielen Materialausführungen wie Holz, Kunststoff oder Metall. Durch den Vergleich erfahren die Mädchen und Jungen, dass es nicht auf das Objekt selbst, sondern das Material ankommt.



MATERIALIEN

- Kräftige Magnete in gut handhabbaren Formen und Abmessungen
- Dinge aus unterschiedlichen Materialien, zum Beispiel Metall, Keramik, Glas, Kunststoff, Papier
- Gleiche Gegenstände in verschiedenen Materialausführungen, zum Beispiel Holz-, Plastik- oder Metalllöffel



BEOBSACHTEN UND BESCHREIBEN

Bitten Sie die Kinder, ihre Beobachtungen genau zu beschreiben. An welchen Dingen haften die Magnete, an welchen nicht? Gab es Sachen, bei denen der Magnet nur an einigen Stellen hielt, an anderen aber nicht?

Sprechen Sie mit den Mädchen und Jungen über die Materialeigenschaften der Gegenstände: Mit welchen Wörtern lassen sie sich beschreiben, zum Beispiel glatt oder rau, schwer oder leicht, glänzend oder matt, starr oder biegsam? Welches Material könnte das sein – vielleicht Metall? Woran erkennt man das? Und wie unterscheidet sich Metall von Holz oder Plastik?



ERGEBNISSE DOKUMENTIEREN

Zur Dokumentation können die Kinder je eine Kiste mit magnetischen und unmagnetischen Materialproben anlegen, wie beispielsweise Büroklammern, Löffel, Schrauben bzw. Radiergummi, Papier, Kunststoff.

Auch das Poster kann weiter ergänzt werden, zum Beispiel um solche Dinge, die nur schwach oder nur an einigen Stellen magnetisch sind. Je nach Alter und Erfahrung der Mädchen und Jungen können auf dem Poster schon erste Materialkategorien, wie etwa Metall, Holz oder Glas, unter „haftet“ bzw. „haftet nicht“ eingetragen werden.



ERGEBNISSE ERÖRTERN

Lassen Sie die Kinder zusammenfassen, was sie herausgefunden haben. Welche Materialien sind magnetisch, welche nicht? Die Mädchen und Jungen werden bei ihren Versuchen festgestellt haben, dass es metallische Gegenstände sind, die von Magneten angezogen werden.

Aber es gibt auch Dinge aus Metall, die nicht am Magneten haften, beispielsweise Aluminiumfolie oder Messingschrauben. Und manchmal zieht ein Magnet etwas an, das gar nicht nach Metall aussieht, etwa die bunten Büroklammern – ob da wohl im Inneren Metall versteckt ist?

Tatsächlich zieht ein Magnet nur die Metalle Eisen, Nickel und Kobalt an. Mehr darüber erfahren Sie in der Broschüre „Magnetismus – unsichtbare Kräfte entdecken“ ab Seite 21.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PARTNER

Helmholtz-Gemeinschaft
Siemens Stiftung
Dietmar Hopp Stiftung
Deutsche Telekom Stiftung
Dieter Schwarz Stiftung



FRAGE AN DIE NATUR STELLEN

Wie weit wirkt die Magnetkraft?

Fragen Sie die Kinder, ob ihnen das auch schon passiert ist: Der Magnet setzt etwas in Bewegung, bevor er es überhaupt berührt hat. Waren sie überrascht, als das geschah? Dieses Phänomen untersuchen die Mädchen und Jungen jetzt genauer.



IDEEN UND VERMUTUNGEN SAMMELN

Die Kinder probieren zunächst aus, wie sie diesen Effekt möglichst sichtbar oder spürbar herbeiführen können. Dazu können sie zum Beispiel eine Büroklammer an einem Bindfaden befestigen und dann versuchen, sie mithilfe des Magneten zu bewegen, ohne sie direkt damit zu berühren.

Planen Sie gemeinsam einen Versuch, bei dem die Mädchen und Jungen mit Karopapier die Entfernung messen, ab der der Magnet die Büroklammer in Bewegung bringt. Die Abbildungen unten zeigen zwei mögliche Versuchsanordnungen – welche Ideen haben die Kinder noch?



AUSPROBIEREN UND VERSUCH DURCHFÜHREN

Wenn die Mädchen und Jungen sich entschieden haben, wie ihr Versuch aussehen soll, geht das Messen los.

An dieser Stelle bietet es sich an, den Themenkomplex „Vergleichen, messen und auswerten“ aufzugreifen. Können die Kinder mit dem Karopapier überhaupt die feinen Unterschiede eindeutig ablesen? Wie ist es mit Millimeterpapier oder mit einem Lineal? Welche Ideen haben die Mädchen und Jungen noch, um zu möglichst genauen Messergebnissen zu kommen?

Mehr darüber finden Sie in der Broschüre „Magnetismus – unsichtbare Kräfte entdecken“ ab Seite 13.



MATERIALIEN

- Kräftige Magnete in gut handhabbaren Formen und Abmessungen
- Kleinere, magnetische Gegenstände, zum Beispiel Büroklammern, Nägel, Münzen
- Karo- und Millimeterpapier, Stifte, Lineale



BEOBACHTEN UND BESCHREIBEN

Lassen Sie die Kinder von ihren Versuchen berichten. Was haben sie ausprobiert und was haben sie dabei beobachtet? Reagiert die Büroklammer schon ab einigen Zentimetern Entfernung auf den Magneten oder sind es nur wenige Millimeter? Macht es einen Unterschied, mit welcher Seite der Magnet zum untersuchten Objekt zeigt? Und was „zählt“ bei dem Versuch – reicht es, wenn die Büroklammer ein wenig wackelt, oder soll sie sich ein deutliches Stück vorwärtsbewegen? Welche Tipps haben die Mädchen und Jungen noch für die Versuchsdurchführung: beispielsweise auf welche Art man den Magneten an die Büroklammer heranführt?



ERGEBNISSE DOKUMENTIEREN

Wenn die Kinder unterschiedlich starke Magnete verwendet haben, werden die Versuchsergebnisse wahrscheinlich extrem variieren. Bei der Dokumentation sollte daher auch vermerkt werden, mit welchem Magneten jeweils gemessen wurde. Die Mädchen und Jungen können beispielsweise die Karopapiere mit den Markierungen darauf dem betreffenden Magneten zuordnen – so gewinnen sie einen ersten Eindruck davon, wie sich die Magnete in ihrer Stärke unterscheiden. Vielleicht möchten sie auch Steckbriefe für die einzelnen Magnete anlegen? *Mehr Ideen dazu finden Sie in der Broschüre „Magnetismus – unsichtbare Kräfte entdecken“ ab Seite 19.* Zur Dokumentation gehört auch die Information, wie die Versuche im Einzelnen durchgeführt wurden. Das können Fotos oder Skizzen sein, die zeigen, wie Magnet und Büroklammer angeordnet bzw. befestigt waren.



ERGEBNISSE ERÖRTERN

Besprechen Sie noch einmal mit den Kindern zusammenfassend die Erkenntnisse dieses Versuchs:

1. Ein Magnet wirkt auch auf einige Entfernung. Eine Büroklammer zum Beispiel setzt sich in Bewegung, auch wenn der Magnet noch ein ganzes Stück von ihr entfernt ist.
2. Es macht dabei einen großen Unterschied, wie die Lage des Magneten zur Büroklammer ist – beispielsweise längs oder quer. Anscheinend hat jeder Magnet Stellen, an denen seine Kraft besonders stark ist.
3. Magnete sind unterschiedlich stark in ihrer Fernwirkung: Manche wirken schon in einigen Zentimetern Entfernung, andere erst ganz dicht vor der Büroklammer.

Besprechen Sie auch die Messwerkzeuge: Für diesen Versuch ist Millimeterpapier hilfreich, denn es geht um sehr kleine Distanzen. Aber wie ist es bei anderen Entfernungen – ist Millimeterpapier auch geeignet, um die Länge eines Raums auszumessen?



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PARTNER

Helmholtz-Gemeinschaft
Siemens Stiftung
Dietmar Hopp Stiftung
Deutsche Telekom Stiftung
Dieter Schwarz Stiftung



FRAGE AN DIE NATUR STELLEN

Durch was wirkt die Magnetkraft hindurch?

Befestigen Sie einen Zettel mit einem Magneten am Schwarzen Brett oder auf einem anderen geeigneten Untergrund und fragen Sie die Kinder nach ihrer Einschätzung: Ist der Zettel magnetisch? Sicher antworten die Mädchen und Jungen mit Nein. Wie kommt es dann, dass er trotzdem hält? Und funktioniert das nur mit Papier oder auch mit anderen Dingen?



IDEEN UND VERMUTUNGEN SAMMELN

Lassen Sie die Kinder mit verschiedenen Gegenständen testen, ob die Magnetkraft durch sie hindurch wirkt. Welche Zettel und Pappen lassen sich am Magnetboard anheften? Kann man durch die Tischplatte hindurch „von unten“ eine Münze bewegen? Lässt sich die Büroklammer an der Tür hochziehen, ohne sie direkt zu berühren? Sicher finden die Mädchen und Jungen viele Objekte, an denen sie das Phänomen überprüfen können.

Entwickeln Sie gemeinsam Ideen, wie die Kinder einen Versuch dazu gestalten könnten. Wie lassen sich die Beobachtungen in Zahlen oder anderen Einheiten ausdrücken – vielleicht durch das Zählen von Papierlagen bzw. über die Dicke der Abschirmung? Dabei können auch eigene Maßeinheiten, wie etwa Markierungen auf Karopapier oder Strichlisten, zum Einsatz kommen.



AUSPROBIEREN UND VERSUCH DURCHFÜHREN

Wenn sich die Mädchen und Jungen für ein Vorgehen entschieden haben, sollten einige Details festgelegt werden:

- Was wollen wir pro Messreihe konstant halten?
- Was wollen wir pro Messreihe variieren und wie machen wir das?
- Welche Größe wollen wir jeweils messen?

Solche Überlegungen sind notwendig, um die Messergebnisse miteinander vergleichen zu können und begründete Aussagen über die getesteten Magnete daraus abzuleiten.

Beispiel: Es wird gemessen, wie viele Postkarten ein bestimmter Magnet am Kühlschrank festhalten kann.

- Konstant bleibt: der Magnet. Pro Messreihe wird immer derselbe Magnet eingesetzt. Erst danach wird mit dem nächsten Magneten gemessen.
- Variiert wird: Die Anzahl der Postkarten wird Stück für Stück erhöht.
- Gemessen wird: Die Anzahl der Postkarten, ab der der Magnet nicht mehr haftet und alles herunterfällt.



MATERIALIEN

- Kräftige Magnete in gut handhabbaren Formen und Abmessungen
- Kleinere, magnetische Gegenstände, zum Beispiel Büroklammern, Nägel, Münzen
- Materialien als Abschirmung, zum Beispiel Pappe, Plastik, Holz, Alufolie, Textilien
- Papier, Stifte, Lineale



BEOBACHTEN UND BESCHREIBEN

Wenn die Kinder ihre Versuche ausprobieren, wird sich wahrscheinlich die eine oder andere Idee als schwierig bzw. unpraktisch erweisen. Beraten Sie gemeinsam, was sich ändern ließe, um den Versuch gut durchführen zu können.

Auch werden sicherlich Abweichungen beim Messen auftreten. Vielleicht hält ein und derselbe Magnet manchmal fünf und manchmal sechs Postkarten fest. Besprechen Sie, wie die Mädchen und Jungen mit solchen Ergebnissen umgehen wollen. Ganz oft messen und einen Mittelwert bilden? Eine exakte Regel festlegen, wie Magnet und Postkarten während des Versuchs zu handhaben sind, damit kleine Unterschiede beim Festhalten und Loslassen das Resultat nicht beeinflussen? Was schlagen die Kinder vor?

Mehr darüber finden Sie in der Broschüre „Magnetismus – unsichtbare Kräfte entdecken“ ab Seite 13.

Die Messergebnisse lassen sich auf unterschiedliche Art darstellen: Wurden Mengen abgezählt, dann eignen sich Strichlisten. Bei der Messung einer Schichtstärke könnte man ihre Dicke aufzeichnen. Auch die Art des Versuchs sollte dokumentiert werden – beispielsweise ob die Testgegenstände mit dem Magneten nur festgehalten oder auch bewegt wurden.

Genau wie bei der Forschungsfrage „Wie weit wirkt die Magnetkraft?“ hat auch hier die Stärke des jeweils verwendeten Magneten einen großen Einfluss auf das Ergebnis. Bei der Dokumentation sollten die Messergebnisse also den einzelnen Magneten zugeordnet werden oder die Mädchen und Jungen setzen die Magnet-Steckbriefe fort und ergänzen diese um ihre neuen Erkenntnisse.



ERGEBNISSE ERÖRTERN

Was schließen die Kinder aus ihren Untersuchungen? Wie dick darf etwas sein, damit der Magnet noch hindurch wirkt? Und macht es einen Unterschied, um welches Material es sich handelt? Wurde zum Beispiel eine dünne Holzplatte genauso von der Magnetkraft durchdrungen wie ein gleich dicker Stapel Postkarten?

Vielleicht haben die Mädchen und Jungen auch Unterschiede zwischen magnetischen und unmagnetischen Testmaterialien entdeckt – konnte der Magnet etwa einen Blechdeckel am Kühlschrank festhalten, aber einen gleich dicken Plastikdeckel nicht? Vielleicht möchten sie dieser Frage in einem weiteren Versuch nachgehen.

Und ob es wohl auch Magnete gibt, die durch eine dicke Wand wirken? Was meinen die Kinder jetzt, nachdem sie ihre Messungen durchgeführt haben: Wie groß oder stark müsste so ein Magnet wohl sein?





MAGNETISMUS – UNSICHTBARE KRÄFTE ENTDECKEN

Wie wirken zwei Magnete aufeinander?



FRAGE AN DIE NATUR STELLEN

Wie wirken zwei Magnete aufeinander?

Stellen Sie den Mädchen und Jungen kräftige Magnete zur Verfügung, bei denen möglichst beide Pole gut zugänglich sind. Fordern Sie die Kinder auf, je zwei Magnete aneinanderzuhalten: Einige Paare werden sich anziehen, aber andere stoßen sich spürbar ab! Lassen Sie die Mädchen und Jungen die Magnete in verschiedenen Kombinationen ausprobieren und geben Sie ihnen ausreichend Zeit, dieses neue Phänomen der Abstoßung zu erkunden, bevor sie es systematisch erforschen.



IDEEN UND VERMUTUNGEN SAMMELN

Was haben die Kinder beim Ausprobieren festgestellt? Können sie gezielt eine Abstoßung oder Anziehung erreichen? Klappt es mit jeder Magnetkombination? Fragen Sie die Mädchen und Jungen, ob sie schon ähnliche Erfahrungen mit der Abstoßung von Magneten gemacht haben – zum Beispiel bei der Holzeisenbahn mit Magnetkopplung oder bei anderen Spielzeugen mit Magneten.

Vielleicht nennen einige Mädchen und Jungen auch schon den Begriff „Magnetpol“. Greifen Sie das Wort auf und schlagen Sie vor, nun genauer zu untersuchen, wann sich Magnete anziehen und wann sie sich abstoßen.



AUSPROBIEREN UND VERSUCH DURCHFÜHREN

Damit die Abstoßung deutlich spürbar und beobachtbar ist, sollten die Kinder für diesen Versuch weiterhin die kräftigen Magnete verwenden. Gut geeignet sind Stabmagnete mit markierten Polen sowie um einen Stab gelegte Ringmagnete. Mit beiden Varianten lassen sich ohne großen Aufwand besonders spannende Effekte durch die Abstoßung erzielen. Die Mädchen und Jungen können ein kleines Fahrzeug vorwärtstreiben oder Ringmagnete übereinander schweben lassen.

Fordern Sie die Kinder dazu auf, die Magnete von allen Seiten auf ihre anziehende und abstoßende Wirkung zu untersuchen. Können die Mädchen und Jungen einen Magneten mit einem anderen wegschubsen, ohne ihn zu berühren? Geht es besser, wenn die Kinder zwei gleiche oder wenn sie zwei unterschiedliche Magnete dazu verwenden? Was möchten die Mädchen und Jungen noch ausprobieren?



MATERIALIEN

- Kräftige Magnete, deren Pole gut zugänglich sind
- Falls vorhanden, auch Magnete in besonderen Formen, wie zum Beispiel Stab- und Ringmagnete



BEOBSACHTEN UND BESCHREIBEN

Lassen Sie die Kinder mit eigenen Worten beschreiben, wie sie vorgehen müssen, um entweder eine Abstoßung oder eine Anziehung zu erreichen. Können sie es dem Magneten ansehen, welche Seite zu welchem Effekt führt? Und wie reagieren die Magnete, wenn die Mädchen und Jungen eine Berührung der beiden erzwingen: Rutschen sie zur Seite weg oder funktioniert es einfach gar nicht? Und wie fühlt sich das an – wie ein geheimnisvolles Kraftfeld vielleicht?



ERGEBNISSE DOKUMENTIEREN

Tragen Sie gemeinsam mit den Kindern auf dem Poster die neuen Beobachtungen ein, zum Beispiel durch Zeichnungen und Fotos oder schreiben Sie besonders treffende Kommentare der Mädchen und Jungen auf.



ERGEBNISSE ERÖRTERN

Besprechen Sie mit den Kindern, was sie über die Anziehung und Abstoßung von Magneten herausgefunden haben. Welche Rolle spielt es dabei, wie man die Magnete aneinanderhält?

Haben die Mädchen und Jungen vielleicht schon nachgemessen, ab wie vielen Millimetern oder Zentimetern die abstoßende Wirkung auftritt? Eventuell möchten sie das in einem weiteren Versuch analog zur Forschungskarte „Wie weit wirkt die Magnetkraft?“ herausfinden.

Haben die Kinder schon einmal erlebt, dass ein Magnet von einem Gegenstand abgestoßen wurde, der selbst kein Magnet ist? Besprechen Sie mit den Mädchen und Jungen, dass das Phänomen der Abstoßung nur in Kombination zweier Magnete auftritt.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PARTNER

Helmholtz-Gemeinschaft
Siemens Stiftung
Dietmar Hopp Stiftung
Deutsche Telekom Stiftung
Dieter Schwarz Stiftung