


Teilchen in Feldern





Geladene Teilchen in Feldern in der Kursstufe Physik

Rolf Piffer
ZPG VI - Physik

geTeiF - alter Wein in neuen Schläuchen?

Mustercurricula zum Bildungsplan 2004:

Bewegung geladener Teilchen im elektrischen **Längsfeld**

Neu:

die **Bewegung** geladener Teilchen parallel und **senkrecht zu einem *homogenen elektrischen Feld*** beschreiben und hierbei ihre **Kenntnisse aus der Mechanik** anwenden

dazu Jahrgangsstufe 10:

zusammengesetzte Bewegungen beschreiben (zum Beispiel [...] **waagerechter Wurf**)

und

zusammengesetzte Bewegungen mithilfe der Newton'schen Prinzipien erklären (unter anderem waagerechter Wurf)

Alter Wein in neuen Schläuchen?

Mustercurricula Bildungsplan 2004:

Bewegung geladener Teilchen im **homogenen Magnetfeld**
(**qualitativ**)

Neu:

Bewegung geladener Teilchen senkrecht zu einem *homogenen Magnetfeld* beschreiben und hierbei ihre **Kenntnisse aus der Mechanik** anwenden (zum Beispiel Massenspektrograph)

und

die Kraftwirkung auf eine *elektrische Ladung* in einem *Magnetfeld* erläutern (**Lorentzkraft**, **Drei-Finger-Regel**, $F_L = q \cdot v \cdot B$)

dazu Jahrgangsstufe 10:

die gleichförmige **Kreisbewegung** eines Körpers mithilfe der **Zentripetalkraft** erklären ($F_Z = m \cdot \frac{v^2}{r}$)

Alter Wein in neuen Schläuchen?

Mustercurricula Bildungsplan 2004:

Kräftegleichgewicht zwischen elektrischer und magnetischer Kraft

Neu:

die Bewegung geladener Teilchen in **gekreuzten**
homogenen elektrischen und magnetischen Feldern
erklären (zum Beispiel Wien'sches Filter)

Fachliche Grundlagen:

Mustercurricula Bildungsplan 2004:

Elektrisches- [...] Feld als Energiespeicher (quantitativ für Plattenkondensator, [...])

Magnetisches Feld und magnetische Flussdichte einer langgestreckten Spule

Neu:

den Zusammenhang zwischen der Kraftwirkung auf eine Probeladung und der *elektrischen Feldstärke* anhand eines Experimentes erläutern

die *elektrische Feldstärke eines Plattenkondensators* beschreiben

das *Magnetfeld einer schlanken Spule* untersuchen und beschreiben ($B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot I \cdot N/L$)

Geladene Teilchen in Feldern - Motivationsproblem

Zu „motivierenden“ Anwendungen geben die vorherigen Bildungspläne 1996 bzw. 2001 Hinweise:

- Halleffekt
- Wien'sches Filter
- Braun'sche Röhre
- Massenspektrometer
- Teilchenbeschleuniger
- Elektronenmikroskop
- Fernsehbildröhre
- Phänomene im Magnetfeld der Erde

Geladene Teilchen in Feldern - Motivationsproblem

Zu „motivierenden“ Anwendungen geben die vorherigen Bildungspläne 1996 bzw. 2001 Hinweise: **BP 2016**:

- Halleffekt
- **Wien'sches Filter**
- Braun'sche Röhre
- **Massenspektrometer**
- Teilchenbeschleuniger
- Elektronenmikroskop
- Fernsehbildröhre
- Phänomene im Magnetfeld der Erde

Geladene Teilchen in Feldern - Auswahlkriterien

Gibt es nachvollziehbare **Kriterien zur Auswahl** eines dieser Themen?

- Halleffekt
- Wien'sches Filter
- Braun'sche Röhre
- Massenspektrometer
- Teilchenbeschleuniger
- Elektronenmikroskop
- Fernsehbildröhre
- Phänomene im Magnetfeld der Erde

Auswahlkriterien - Ein Blick in den Bildungsplan

1.3 Didaktische Hinweise

Am Anfang [...] stehen das Staunen über Naturphänomene und die **Faszination, die von technischen Geräten ausgeht**. Die **Betrachtung dieser** Phänomene und **Geräte** gibt im Unterricht **Anstöße zu ersten physikalischen Fragestellungen**.

Auswahlkriterien - Ein Blick in den Bildungsplan

1.3 Didaktische Hinweise

[...] Die **Lebenswelt und der Alltag** der Schülerinnen und Schüler sollen ebenso in den Unterricht mit einbezogen werden wie **technische Anwendungen, biophysikalische Aspekte** [...]

Auswahlkriterien - Ein Blick in den Bildungsplan

1.3 Didaktische Hinweise

Ein motivierender Physikunterricht berücksichtigt dabei die **Interessen von Jungen und Mädchen** in gleicher Weise. So sind beispielsweise **Fragestellungen, die an Gesundheit, [...]** **anknüpfen**, sowohl für Mädchen als auch Jungen interessant

Auswahlkriterien - Ein Blick in den Bildungsplan

1.3 Didaktische Hinweise

Der Einsatz von Computern, Smartphones oder vergleichbaren Geräten sowie dem Internet ist im Physikunterricht eine Selbstverständlichkeit – beim Wissenserwerb, beim Erfassen und Auswerten von Messdaten, beim Dokumentieren und Präsentieren sowie beim Einsatz von Simulationssoftware als Ergänzung zu Realexperimenten.

Auswahlkriterien - Ein Blick in den Bildungsplan

1.3 Didaktische Hinweise

Der **Einsatz von** Computern, Smartphones oder vergleichbaren Geräten sowie dem **Internet** ist im Physikunterricht eine Selbstverständlichkeit – **beim Wissenserwerb**, beim Erfassen und Auswerten von Messdaten, beim Dokumentieren und Präsentieren sowie beim Einsatz von Simulationssoftware als Ergänzung zu Realexperimenten.

Kriterien - Ein Blick in die Bildungsforschung

Dazu Studien:

aktuelle internationale Studie: „... nutzt gerade mal jede vierte Lehrkraft in Deutschland täglich digitale Medien im Unterricht – vor allem um Informationen im Frontalunterricht zu präsentieren, **nicht aber für individualisiertes Lernen**.“

Quelle: Claudia Fuchs: Lesen im digitalen Zeitalter – Schluss mit Schmökern?, in: SWR2 Wissen vom Samstag, 28. Dezember 2019, 8:30 Uhr

„[...] es muss ein Verständnis geschaffen werden, **wie die Technik im Unterricht sinnvoll genutzt** werden kann. [...]

Dann stellt sich aber auch gleich die Frage danach, **woher eigentlich die Lerninhalte** für die einzelnen Fächer und für alle Klassenstufen **kommen**.“

Quelle: Christoph Igel: Zauberwelt Digitalisierung - wie die neuen Medien die Schule verändern, in: SWR2 Wissen Aula, 10. November 2019, 8:30 Uhr

Kriterien - Ein Blick in die Fachdidaktik

Die Themen im (Physik)-Unterricht sollten:

- Den unmittelbaren Alltag der Schülerinnen und Schüler einbeziehen und möglichst **authentische Probleme** offenbaren.

Quellen: (IPN, Häus80, Häus98(1), Hoff, Häus98(2), Förd)

- Einen **Bezug zum menschlichen Körper** herstellen.

Quellen: (IPN, Häus98(1), Hoff)

- Deutlich erkennbare **gesellschaftliche Bedeutung** haben und die **Verflechtung der Naturwissenschaften, Technik, [...] und Lebenswelt** verdeutlichen.

Quellen: (IPN, Häus80, Hoff, Förd)

Geladene Teilchen in Feldern - Auswahlkriterien

Nach den genannten Auswahlkriterien

...

- Halleffekt
- Wien'sches Filter
- Braun'sche Röhre
- Massenspektrometer
- Teilchenbeschleuniger
- Elektronenmikroskop
- Fernsehbildröhre
- Phänomene im Magnetfeld der Erde

Geladene Teilchen in Feldern - Auswahlkriterien

Nach den genannten Auswahlkriterien scheiden fast alle Vorschläge aus:

- ~~Halleffekt~~
- ~~Wien'sches Filter~~
- ~~Braun'sche Röhre~~
- ~~Massenspektrometer~~
- ~~Teilchenbeschleuniger~~
- ~~Elektronenmikroskop~~
- ~~Fernsehbildröhre~~
- Phänomene im Magnetfeld der Erde

Geladene Teilchen in Feldern - Auswahlkriterien

Nach den genannten Auswahlkriterien scheiden fast alle Vorschläge aus:

- ~~Halleffekt~~
- ~~Wien'sches Filter~~
- ~~Braun'sche Röhre~~
- ~~Massenspektrometer~~
- ~~Teilchenbeschleuniger~~
- ~~Elektronenmikroskop~~
- ~~Fernsehbildröhre~~
- Phänomene im Magnetfeld der Erde
(Polarlichter sind aber nicht gut geeignet als Beispiel für die Bewegung in elektrischen Feldern!)

Geladene Teilchen in Feldern - Auswahlkriterien

Neuer Vorschlag:

Tumorbehandlung mit Hilfe von Ionenstrahlen

Kriterien zum geeigneten Einsatz:

- Bezug zur Gesundheit
- Bezug zum menschlichen Körper
- faszinierende Geräte → physikalische Fragestellungen
- Verflechtung von Naturwissenschaft und Lebenswelt
- authentische Probleme aus der Lebenswelt
- *Computernutzung zum Wissenserwerb*
- *Computernutzung von Simulationssoftware*
- *ermöglicht individualisiertes Lernen*

v
v
v
v
v
v
v
v

Tumorbehandlung mit Hilfe von Ionenstrahlen

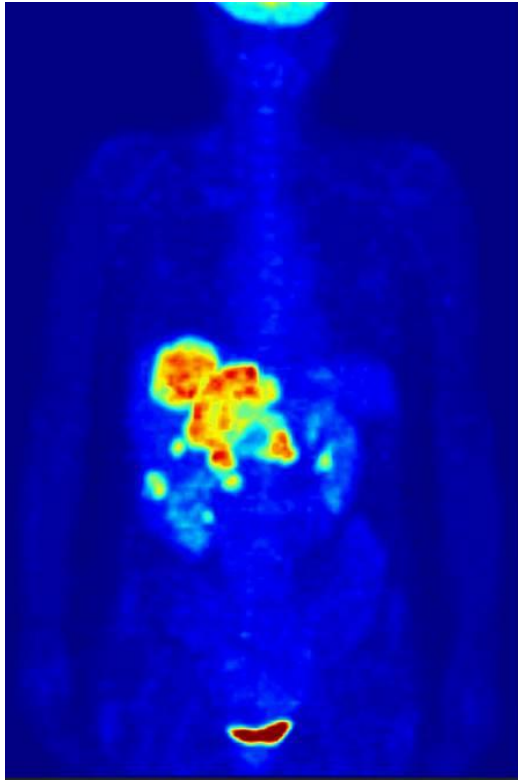


Abbildung 1: Tumordiagnose vor Anwendung einer Strahlentherapie

Quelle:

Von Jens Langner (<http://www.jens-langner.de/>) - Diese Datei ist ein Ausschnitt aus einer anderen Datei: PET-MIPS-anim.gif, Gemeinfrei

Diagnoseverfahren:

Moderne, physikalisch basierte Verfahren wie **MRT**

→ Anknüpfung an homogene Magnetfelder durch Spulen

Ergebnis zu Abbildung 1:

Innenliegende Tumore direkt an der Leber in etwa 10 cm Gewebetiefe mit einer Ausdehnung von einigen cm

Therapie:

Punktgenaue **Bestrahlung der Tumore mit Protonen oder anderen Ionen**

Therapie durch Ionenstrahlung

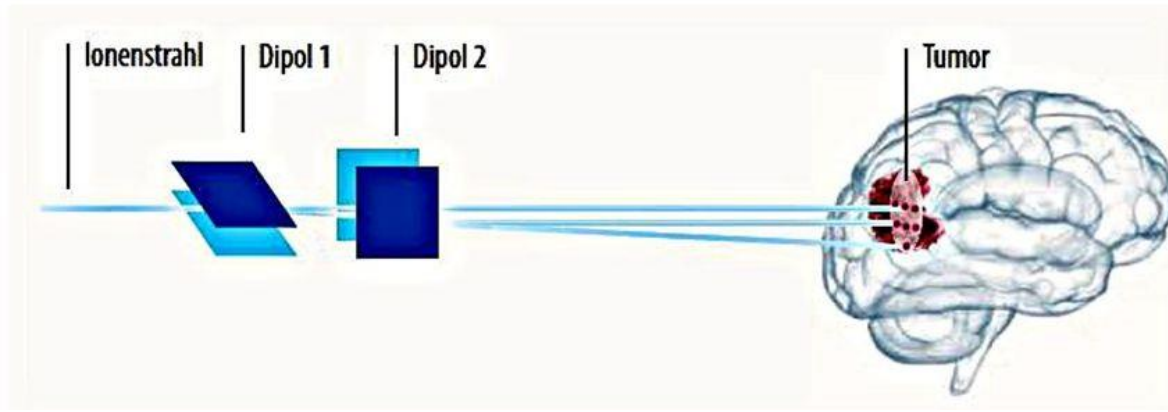


Abbildung 2: Ein Ionenstrahl wird so geführt, dass er den Tumorbereich abscannt

Quelle: Mit freundlicher Genehmigung durch Katia Parodi und Walter Assmann: Hadronen gegen den Krebs, in: Physik Journal 18(2019) Nr. 6, Seite 38, Abb. 2b

Fragen zu dieser Therapie (roter Faden):

1. Warum gerade Ionenstrahlen?
2. Welche Verfahrensschritte sind dazu nötig?
3. Durch welche Einstellungen an der Apparatur werden die gesunden Zellen verschont und nur der Tumor bestrahlt?

Therapie durch Ionenstrahlung

Unterrichtsmethode:

1. Individuelle Erarbeitung der Grundlagen mit Hilfe von **Webseiten und Simulationen**
→ Arbeit an Smartphones, Tablets, Laptops oder PCs
2. Individuelle Überprüfung des jeweils Erlernten durch Fragen zum Selbsttest auf diesen Webseiten
→ direkte Rückmeldung durch Auswertung auf dem Server
3. Überprüfung des wesentlichen **Kernwissens**
→ Plickers-Fragen in der jeweiligen Folgestunde
4. **Abschlussaufgabe:** Bestrahlung eines Tumors

Therapie durch Ionenstrahlung

Unterrichtsmaterial: Struktur der Arbeitsbögen

1. Einleitung:

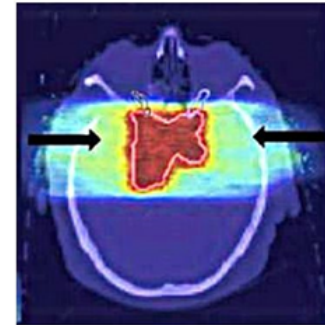
AB1

Physik in der Medizin

Aufspüren und Behandlung von Tumoren

Gefährliche Tumore (siehe Abb. 5) treten häufig bei einer Krebserkrankung auf. Krebs ist eine der bekanntesten und gefürchtetsten Krankheiten, denn es gibt bisher nur wenige Möglichkeiten zur Bekämpfung. Krebs hat bei etwa 7,1 Millionen Menschen (Stand 2008) zum Tod geführt. Die WHO rechnet mit einem Anstieg auf 13,1 Millionen Todesopfer bis zum Jahr 2030 (Quelle: Ch. Breit : <http://wwwa1.kph.uni-mainz.de/Vorlesungen/SS13/FP-Seminar/A1.pdf>).

Die Tumore innerhalb des Körpers können auch durch moderne Analyseverfahren wie die **Computertomografie (CT)** oder die **Magnetresonanztomogra-**



2. Aufgaben:

1. Ermitteln Sie, warum bei innenliegenden Tumoren häufig die Strahlentherapie angewendet wird.
2. Erklären Sie, warum in diesen Fällen Strahlen von geladenen Teilchen eher geeigneter sind als Röntgenstrahlen.
3. Beschreiben Sie, wie die zur Therapie benötigten freien Elektronen bzw. Protonen hergestellt werden können.

3. Hilfen:

Zur Aufgabe 1: <https://www.cfg-hockenheim.de/static/zpg6-physik-V2/tumorage.html>



zur Aufgabe 2: <https://www.cfg-hockenheim.de/static/zpg6-physik-V2/bestrahlung.html>



Ionenstrahlentherapie - Einsatzmöglichkeiten

1. Als Lehrgang (über viele Unterrichtsstunden)
→ wurde von mir aber nicht so eingesetzt
2. Bearbeitung entlang des „roten Fadens“ auf der Startseite bis hin zur Abschlusssaufgabe
(über mehrere Unterrichtsstunden)
3. Punktueller Einsatz gemäß der Arbeitsbögen
(über jeweils eine oder zwei Unterrichtsstunden)
4. Zum Selbsttest der Schülerinnen und Schüler –
Verständnisfragen und Rechenaufgaben
(über einige Minuten)

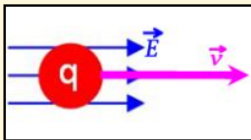
Ionenstrahlentherapie - Verständnisfragen

Fragen zum Selbsttest: [Verständnisfragen](#)

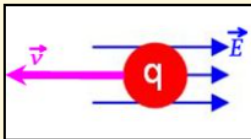
ZPG KURSSTUFE PHYSIK - GELADENE TEILCHEN IN FELDERN

Verständnisfragen zur Bewegung von Elektronen im E-Feld

Verständnisfragen zur Bewegung von Elektronen im homogenen elektrischen Feld



Bewegungen von Elektronen soll im Folgenden daraufhin untersucht werden, ob überhaupt ein homogenes elektrisches Feld vorliegt und wenn, welche Eigenschaften dieses Feld haben muss. Sie können die Aufgaben aufrufen, indem Sie den Link dazu öffnen.



Zu jeweils einer Bewegung eines Elektrons sind verschiedene Aussagen zum eventuell vorliegenden elektrischen Feld aufgelistet. Hierbei sind mehrere richtige Antworten möglich, aber es gibt immer mindestens eine Lösung.

Wenn Sie Ihre Wahl getroffen haben, senden Sie Ihre Auswahl ab und Sie erhalten anschließend eine Rückmeldung über Ihre Antworten und eine Auswertung. Zu jeder Frage wird Ihnen aber auch eine Hilfe angeboten, die Sie

dann auf andere Webseiten führt.

Die schwarzen Punkte in den folgenden Abbildungen stellen das Elektron im ersten Moment dar, der Kreis dann das Elektron etwas später. Die Pfeile stellen jeweils die Richtung der Geschwindigkeit dar und die jeweilige Pfeillänge gibt den momentanen Betrag der Geschwindigkeit wieder. Der durchgezogene Pfeil gehört zum ersten Moment, der gestrichelte zum späteren Zeitpunkt.

1. Aufgabe



Klicken Sie hier: [Aufgabe 1](#).

Nützliche Kapitel

Die Grundlagen zur Bewegung von geladenen Teilchen in elektrischen Feldern finden Sie hier:

[Grundlagen über Kräfte auf Ladungen](#)

Die grundlegenden Zusammenhänge können Sie über das Kapitel zur Berechnung der Endgeschwindigkeit erreichen:

[Berechnung der Endgeschwindigkeit](#)

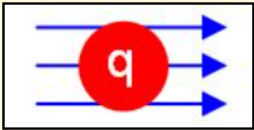
Ionenstrahlentherapie - Rechenaufgaben

Fragen zum Selbsttest: [Rechenaufgaben](#)

ZPG KURSSTUFE PHYSIK - GELADENE TEILCHEN IN FELDERN

Rechenaufgaben zur Beschleunigung von Ladungen im homogenen elektrischen Feld

Rechenaufgaben zur Beschleunigung von Ladungsträgern im homogenen E-Feld



Hinweis: Alle Berechnungen der Geschwindigkeiten sollen nichtrelativistisch erfolgen!

1. Aufgabe (leicht)

Berechnen Sie die Beschleunigung a , die ein Elektron in einem Kondensator mit der Beschleunigungsspannung von 100 V und einem Plattenabstand von 5 cm erfährt. Bitte geben Sie Ihr Ergebnis mit mindestens drei signifikanten Stellen und Dezimalpunkt an (Beispiel: 2.43).

Die Beschleunigung beträgt $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$

Anfrage senden

Zurücksetzen

2. Aufgabe (leicht)

Nützliche Kapitel

Hilfe zur Berechnung finden Sie hier:

[Beschleunigung von Ionen](#)

Die grundlegenden Zusammenhänge können Sie über das Kapitel zur Berechnung der Endgeschwindigkeit erreichen:

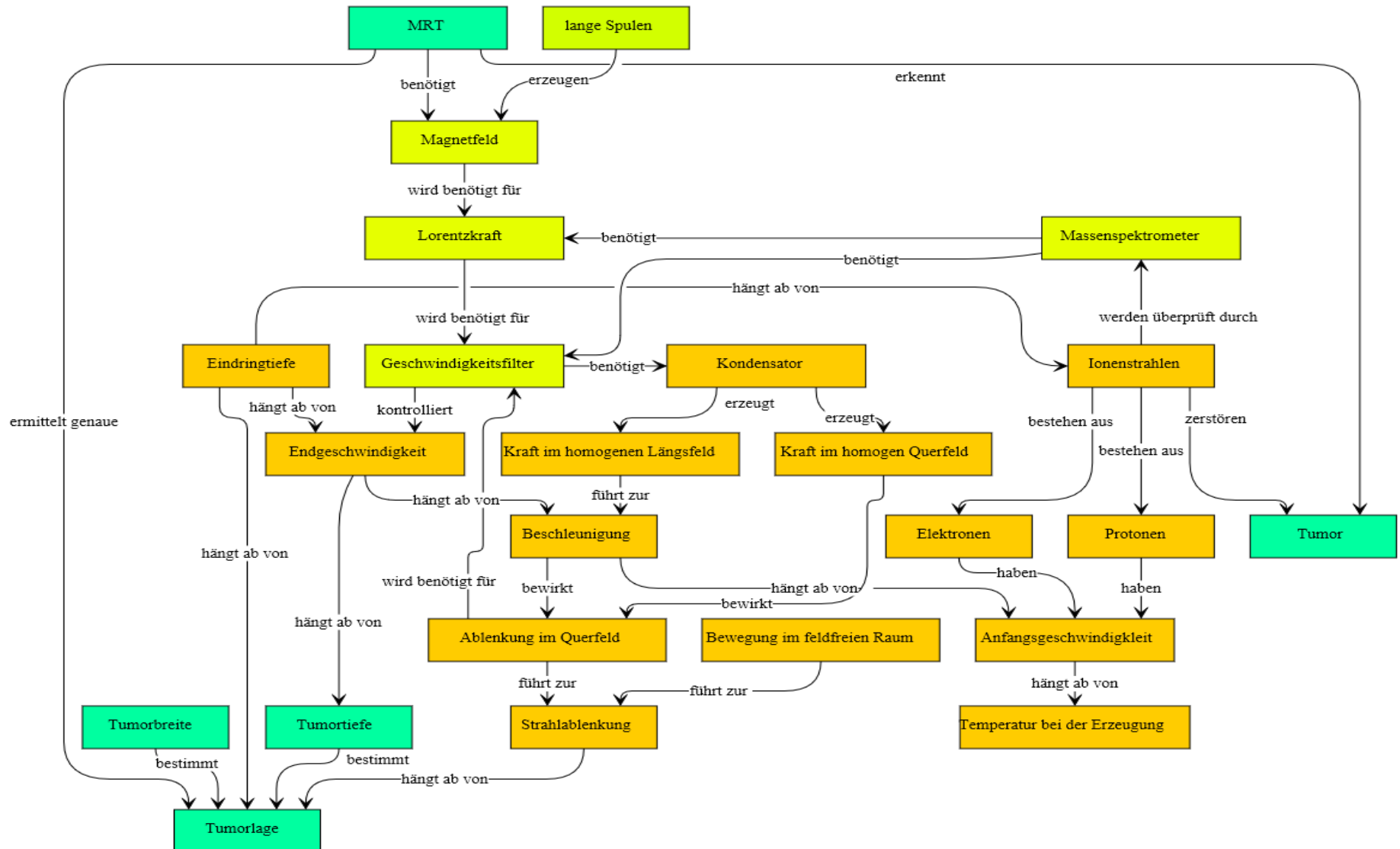
[Berechnung der Endgeschwindigkeit](#)

Ionenstrahlentherapie – verknüpfte Themen

Mit dem Thema „Anwendung der Ionenstrahltherapie“ sind weitere inhaltsbezogene Aspekte verbunden:

1. Das [Geschwindigkeitsfilter](#) zur Einstellung einer sehr genauen Geschwindigkeit der Ionen
2. Mit dem Geschwindigkeitsfilter verbunden die [Lorentzkraft](#)
3. Das dazu notwendige [homogene magnetische Feld](#) und seine Erzeugung
4. Das [Massenspektrometer](#) zur Analyse der Ionenzusammensetzung

Physik in der Strahlentherapie - Begriffsnetz



Geladene Teilchen in Feldern - Empfehlungen

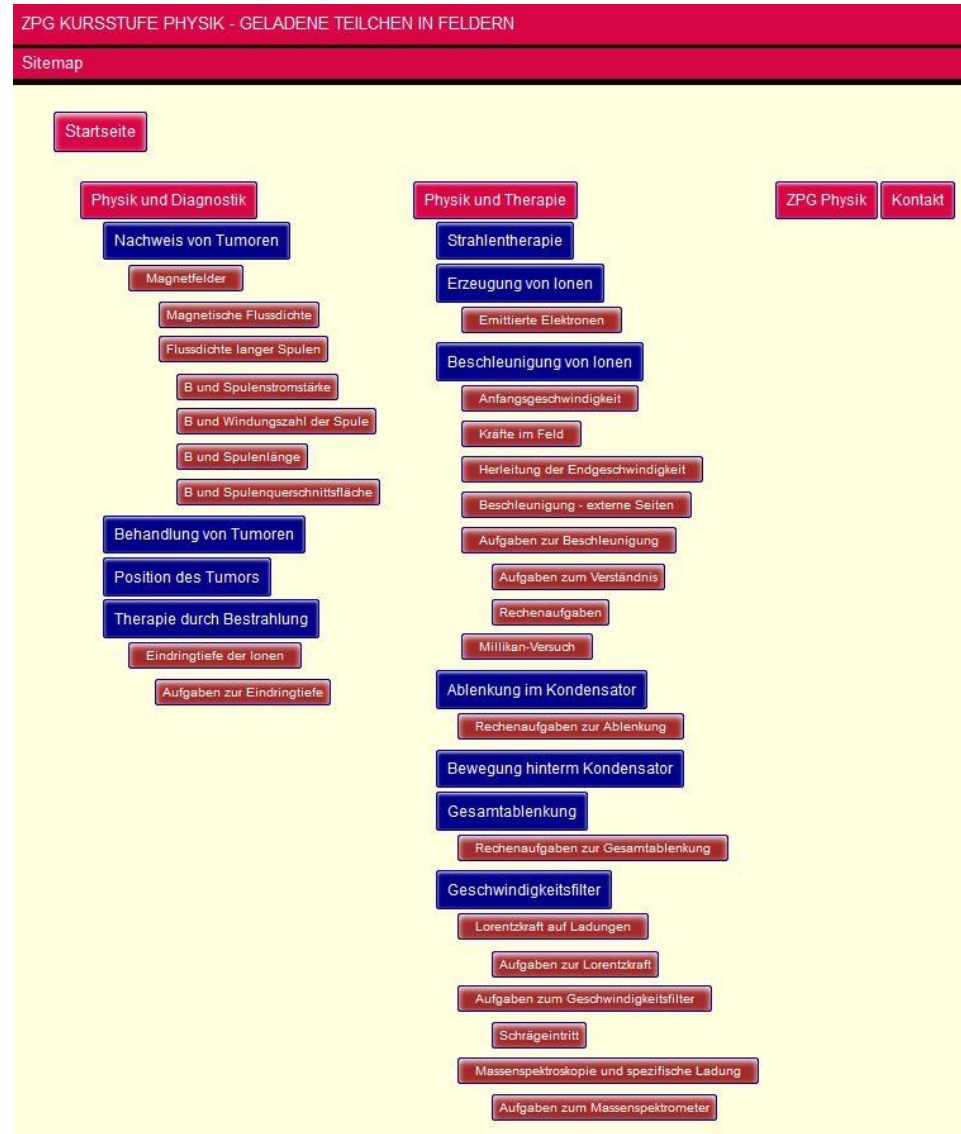
Hinweise:

1. Es sollte jede Schülerin bzw. jeder Schüler [zwecks individueller Arbeit](#) ein Endgerät zur Verfügung haben.
2. Verweise nicht nur als Hyperlinks sondern auch immer mit den dazu passenden [QR-Codes](#) (QR-Code-Leser hilfreich!)
3. Dokumentation als individueller Heftaufschrieb
4. Inhaltliche [Diskussionen und Klarstellungen mit den Mitschüler*innen](#) kommen automatisch auf.
5. Inhaltliche Zusammenfassungen und Klarstellungen bei Besprechung von z.B. Plickers-Ergebnissen
6. Das ganze Paket auch als [Offline-Version](#) auf USB-Stick (mit Einschränkungen bzgl. der Menge der Verlinkungen)

Geladene Teilchen in Feldern - Überblick

Sitemap:

zu finden ganz unten
auf der Startseite



Geladene Teilchen in Feldern

Prüfen Sie bitte selbst den Einsatz der AB und der Webseiten und geben Sie bitte konstruktive Rückmeldung!

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit.



Geladene Teilchen in Feldern

Umfrageergebnisse: Vorteile des Einsatzes

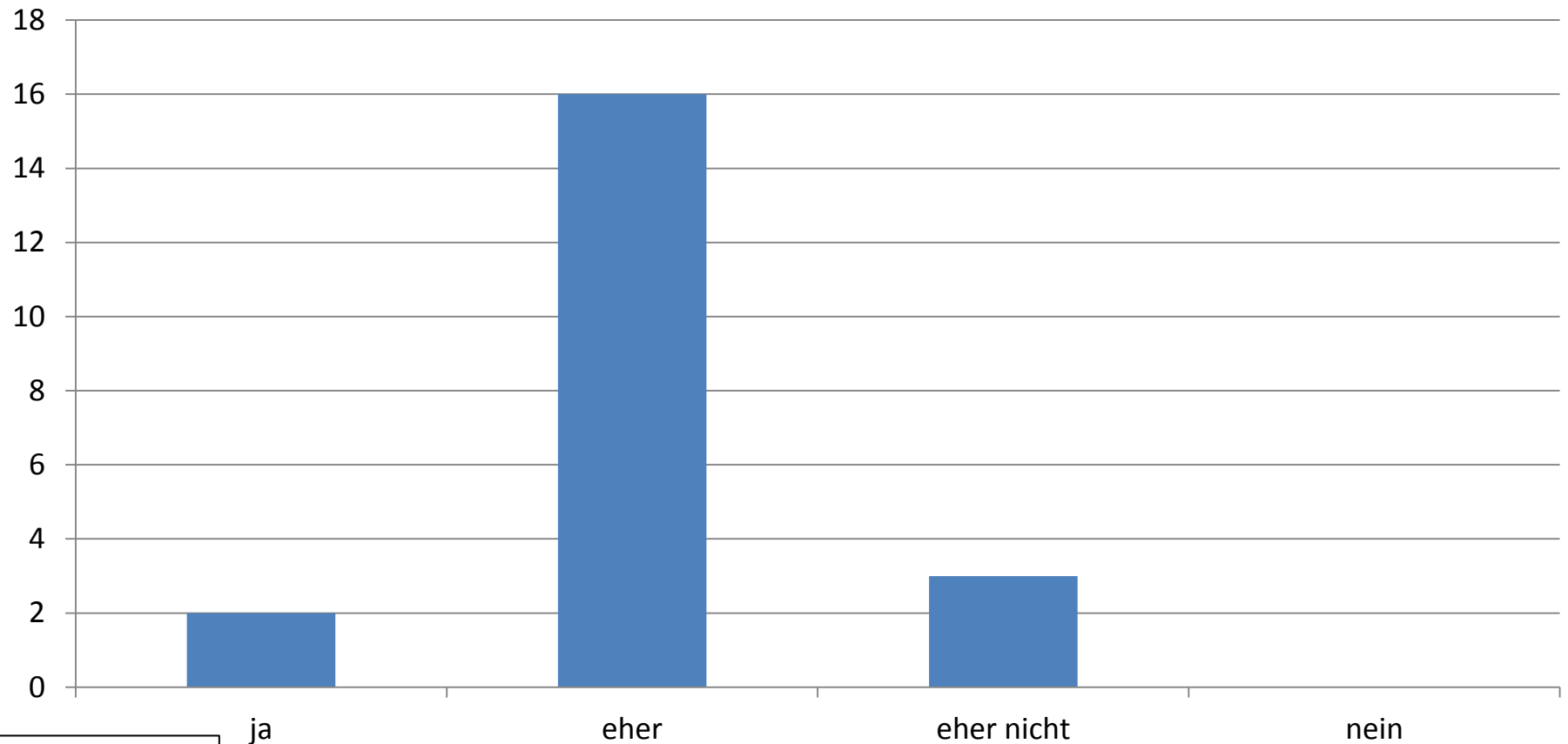
Was gefällt Ihnen beim Einsatz von digitalen Medien wie den Tablets im Physikunterricht besonders?

Jeder kann in seinem Tempo arbeiten	7 x
Selbstständiges Arbeiten	6 x
freiere Arbeitshaltung/Atmosphäre als im Unterricht	
Ist modern und macht Spaß	

[zurück](#)

Umfrageergebnisse: Selbstlernen im Unterricht

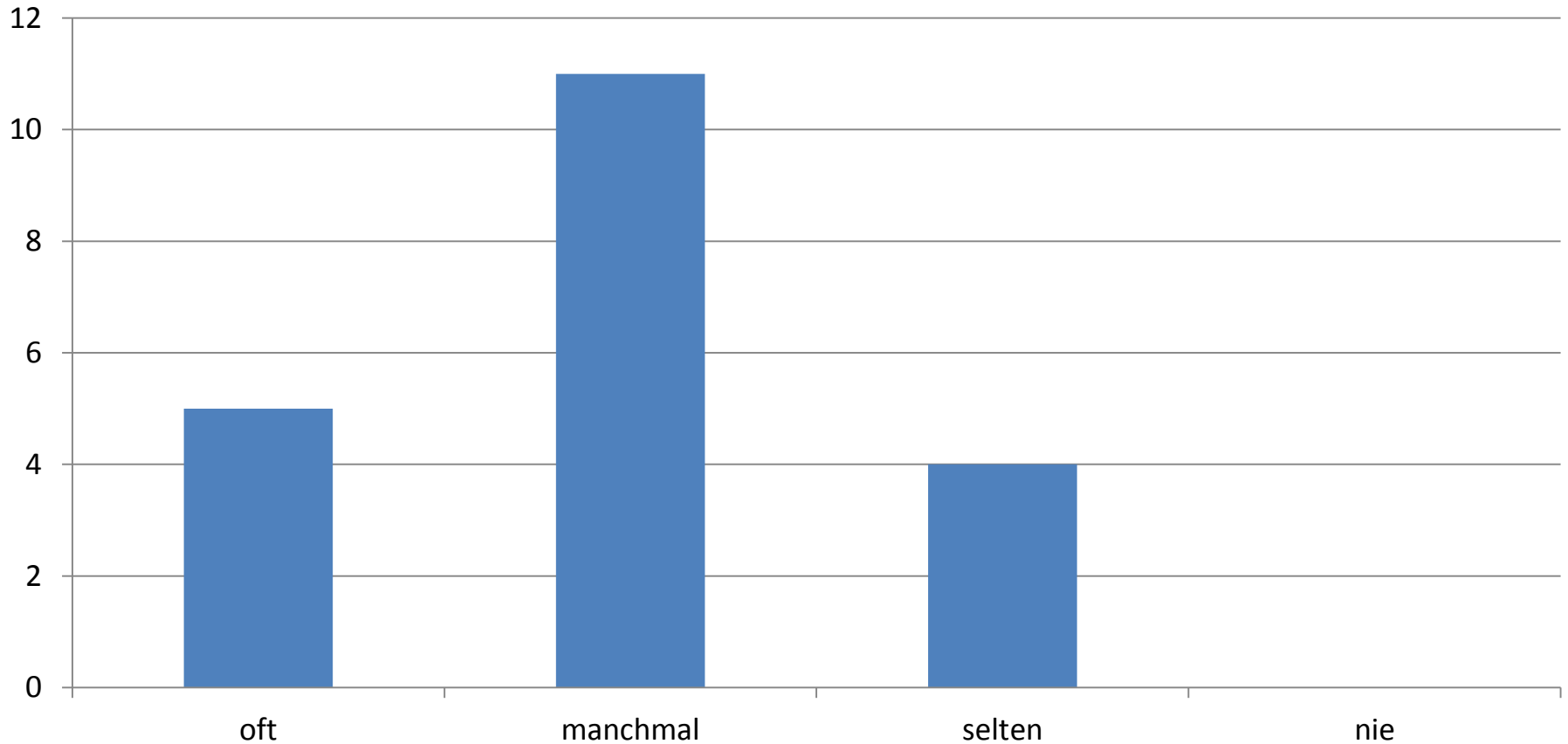
Das hierbei genutzte Lernen im Web sollte häufiger im Unterricht genutzt werden.



[zurück](#)

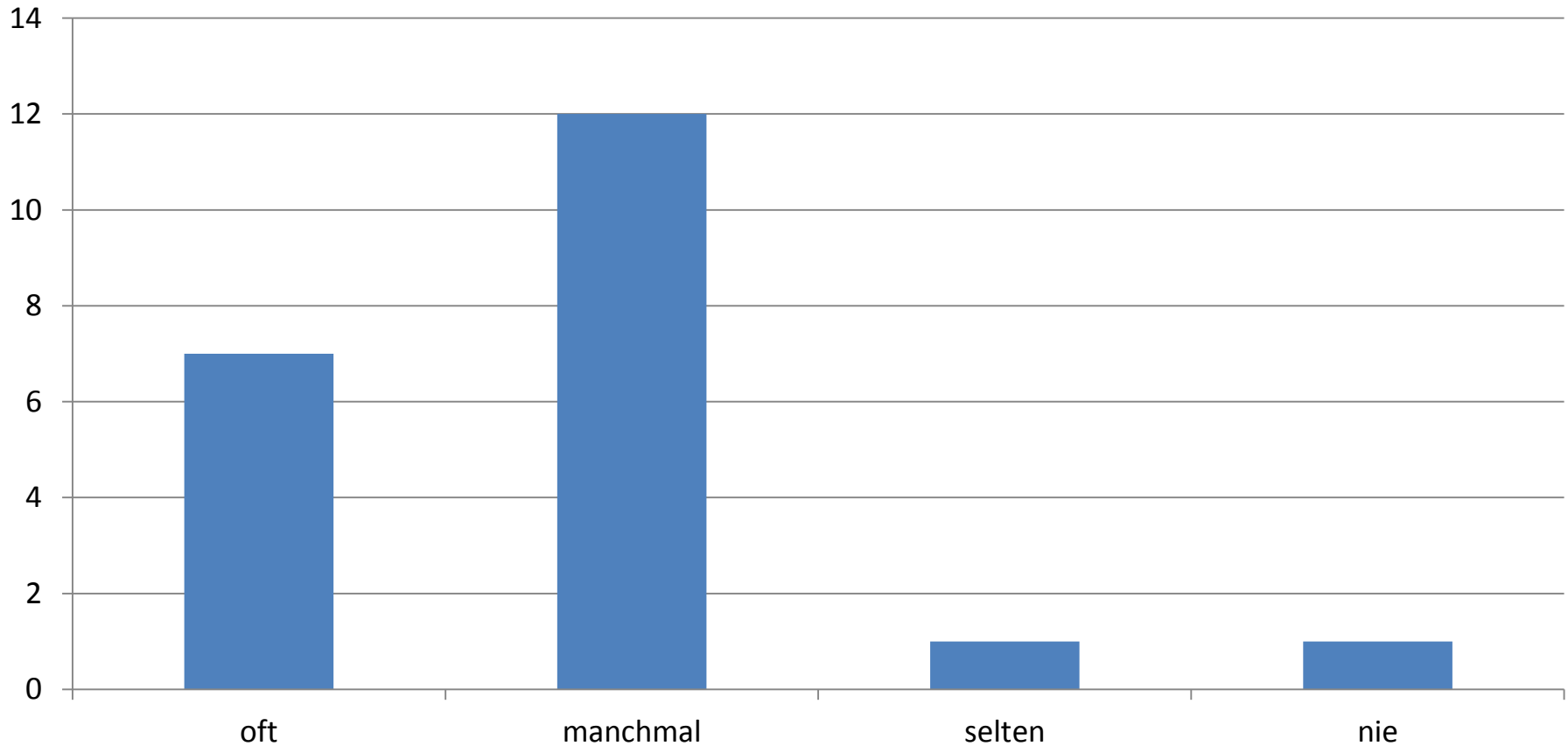
Umfrageergebnisse: Digitale Medien hilfreich

**Sind digitale Medien zum Selbstlernen im
Physikunterricht hilfreich?**



Umfrageergebnisse: Einsatz im Unterricht

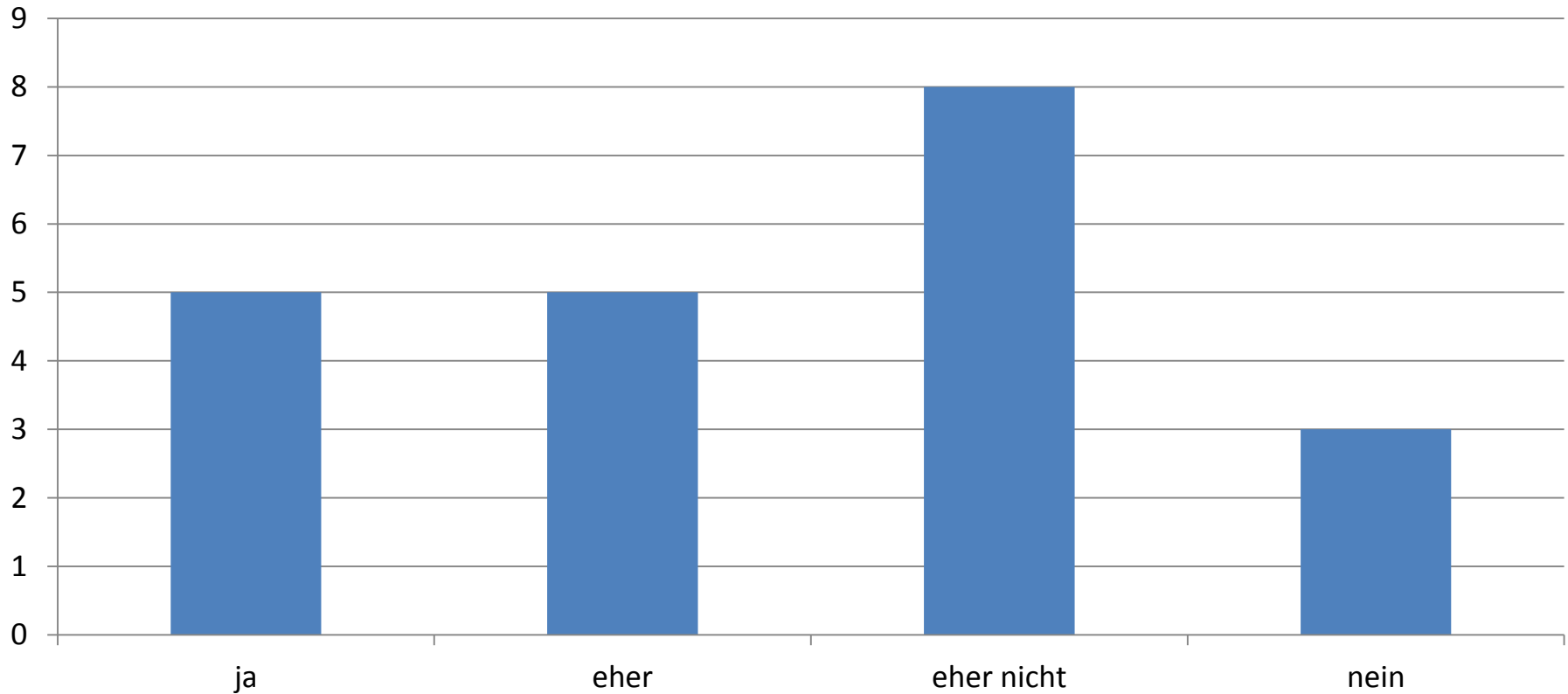
**Sollten digitale Selbstlernmedien wie die Tablets
häufiger im Unterricht eingesetzt werden?**



[zurück](#)

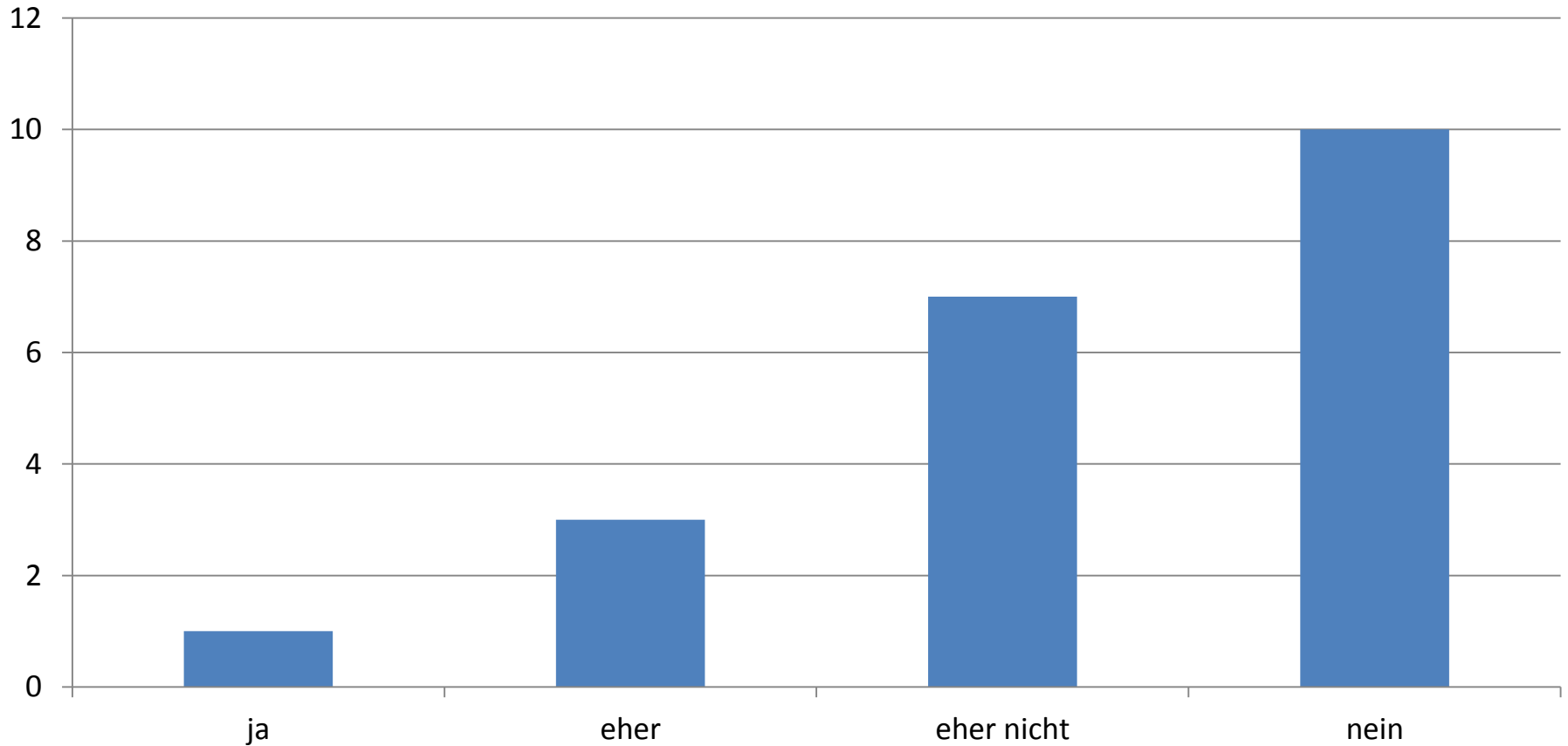
Umfrageergebnisse: Nachhaltigkeit

Bleiben die neu erlernten Inhalte nach der Selbstlernphase auch nach längerer Zeit bei Ihnen präsent?



Umfrageergebnisse: Kommunikation

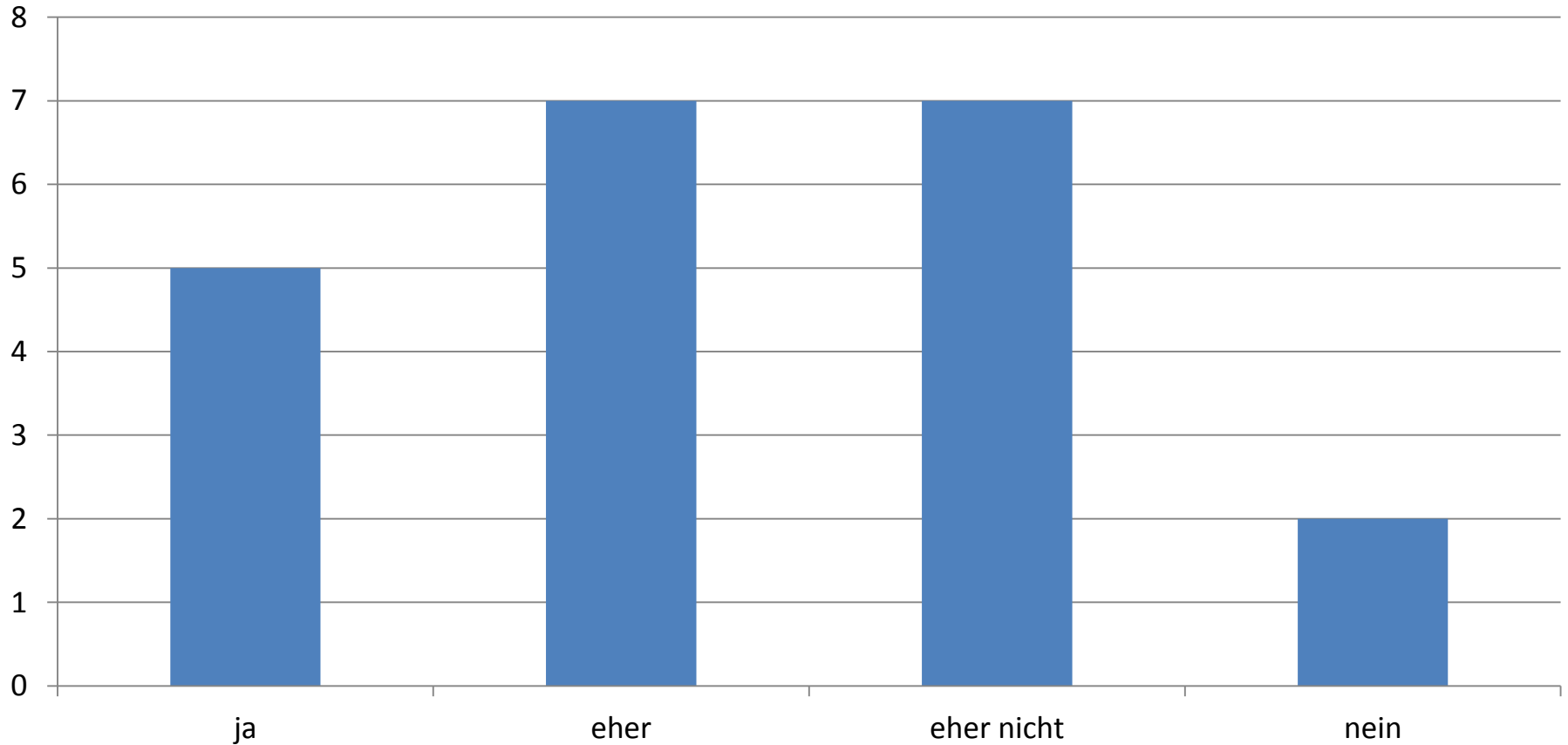
Schließen sich die individuelle Selbstlernphase und die Kommunikation mit den Mitschüler*innen für Sie aus?



[zurück](#)

Umfrageergebnisse: Selbsttest

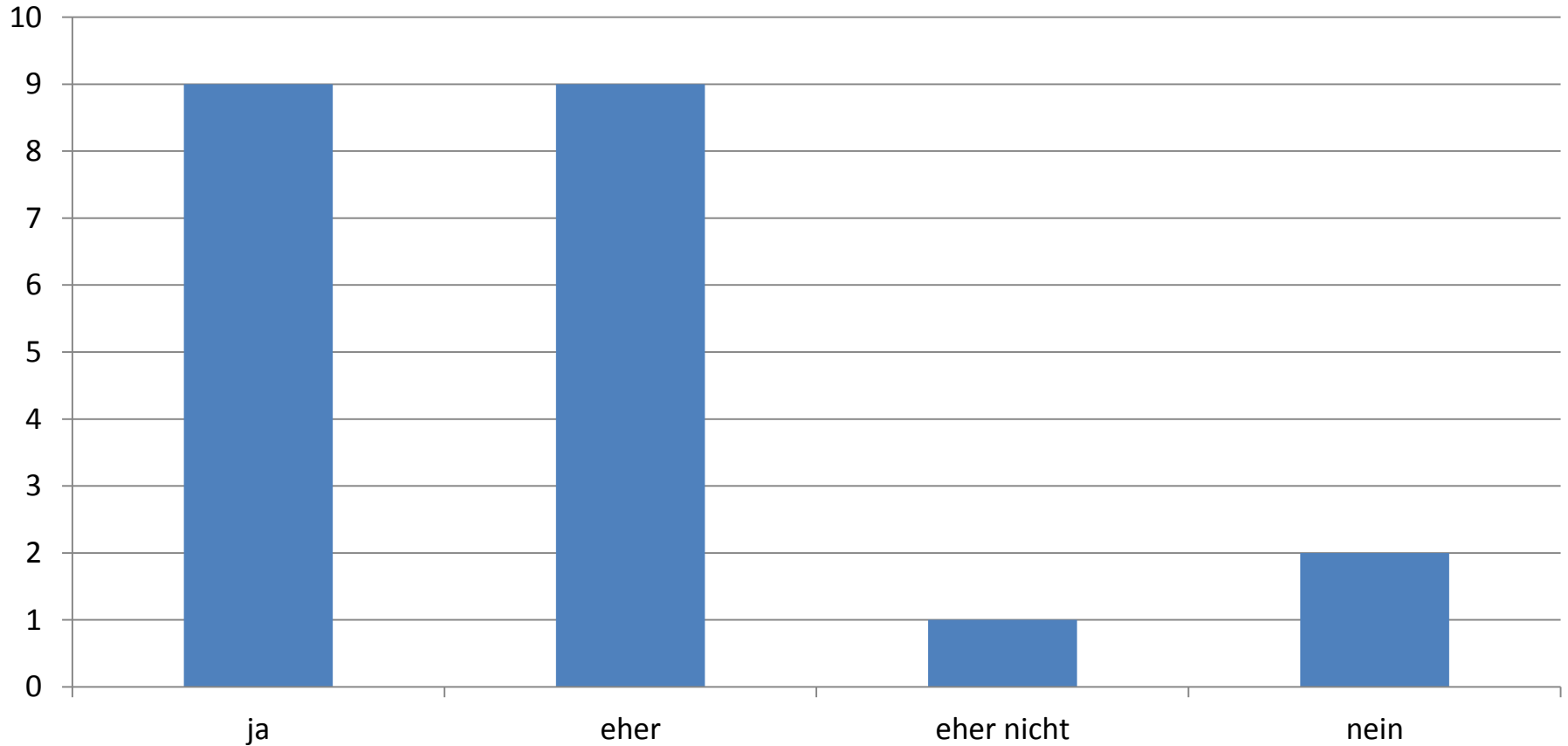
Sind die Fragen zum Selbsttest bei den Kapiteln zur Strahlentherapie hilfreich?



[zurück](#)

Umfrageergebnisse: Fragen auf AB

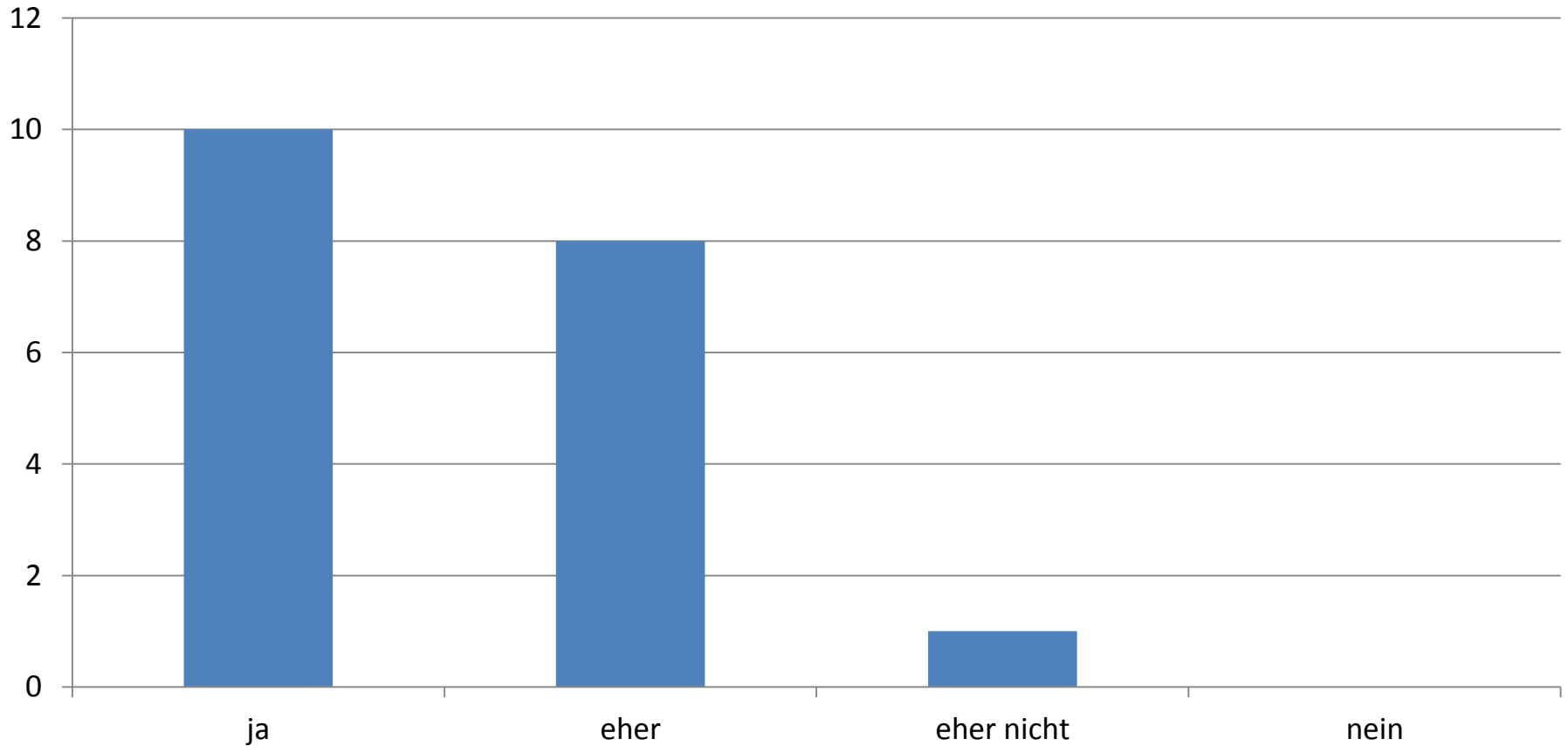
Sind die Fragen auf den Arbeitsbögen mit den Links und den QR-Codes verständlich?



[zurück](#)

Umfrageergebnisse: Hilfen auf den Webseiten

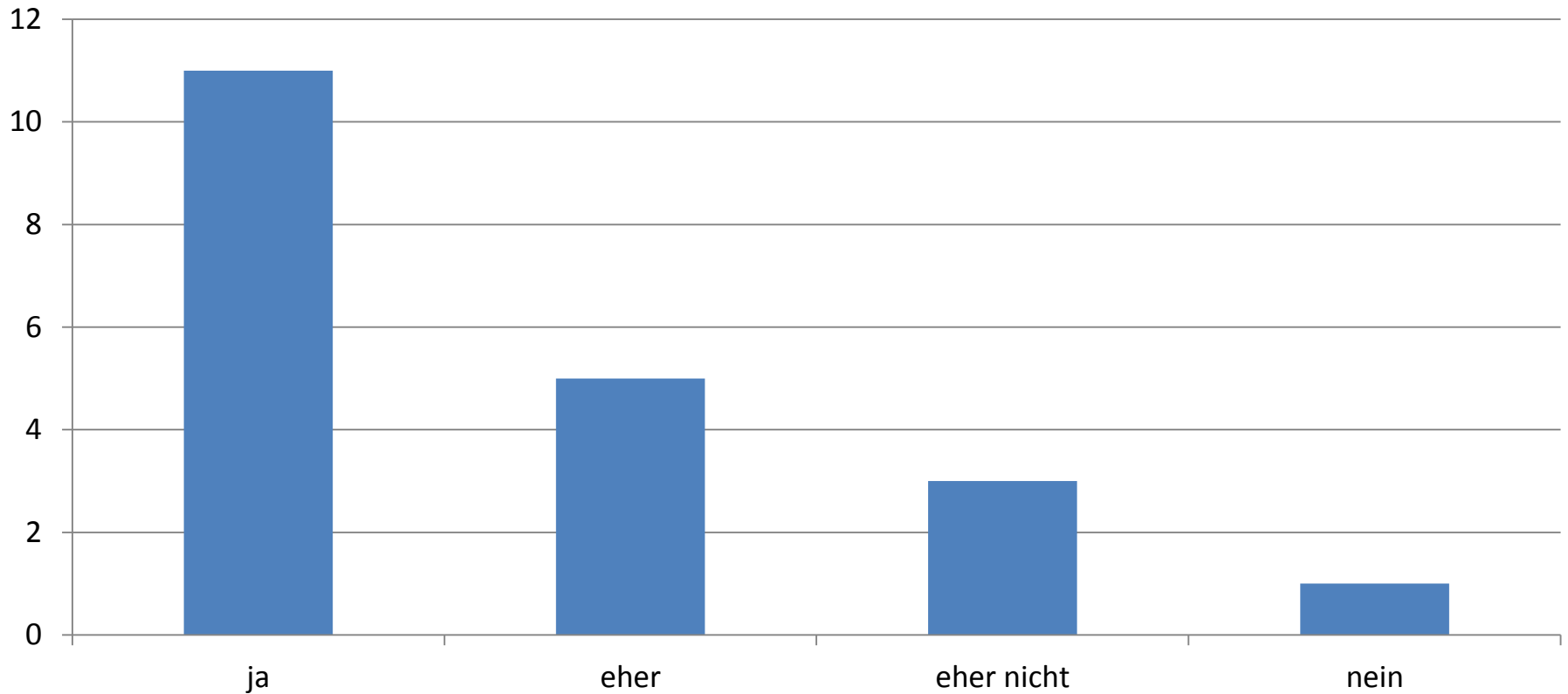
Haben Sie die Hilfen bzw. die Hinweise auf den besuchten Webseiten verwendet?



[zurück](#)

Umfrageergebnisse: Realexperimente

Sollten neben der Arbeit mit den Webseiten auch begleitende Experimente im Unterricht durchgeführt werden?



[zurück](#)

Literaturliste zur Folie Nr. 16

IPN: IPN: Empfehlungen zur Entwicklung von Lehrplänen für den Physikunterricht der Sekundarstufe I, Bad Hersfeld, 1976, S. 51

Häus80: P. Häußler, K. Frey, L. Hoffmann, J. Rost und H. Spada: Physikalische Bildung, Eine curriculare Delphi-Studie, IPN-Arbeitsberichte 41, IPN, Kiel 1980

Häus98(1): P. Häußler und Lore Hoffmann: Förderung von Mädchen und Jungen, BLK-Programmförderung „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, Modul 7, August 1998, S. 140 f.

Hoff: L. Hoffmann, P. Häußler und S. Peters-Haft: An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht – Ergebnisse eines BLK-Modellversuchs, IPN Schriftenreihe 155, Kiel 1997

Häus98(2): P. Häußler und Lore Hoffmann: Förderung von Mädchen und Jungen, BLK-Programmförderung „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, Modul 7, August 1998, S. 222 ff.

Förd: Gerhard Förderer: Qualitätsmerkmale eines begabungsfördernden Unterrichts: Ziele, Merkmale und Management, Labyrinth, DGhK 65/2000

[zurück](#)

Digitale Medien und Lernen

Digitale Medien und Lerninfrastrukturen ermöglichen neue Lernformen. Das ist hilfreich bei einigen großen Aufgaben, vor denen Schulen stehen: Angesichts der sozialen und kulturellen Vielfalt der Schülerschaft **muss Bildung individueller gestaltet werden.**

Es ist für alle Schülerinnen und Schüler wie für Lehrkräfte lernförderlich, wenn **individuelle Lernfortschritte** genauer erfasst und **durch gezielte Auswahl von Lernbausteinen und -materialien unterstützt werden** können. Digitale Medien können das Lernen im Unterricht und außerhalb der Schule besser vernetzen und dazu beitragen, Bildungsbenachteiligung auszugleichen.

Quelle: <https://www.bmbf.de/de/wissenswertes-zum-digitalpakt-schule-6496.php> 27.02.2020

Digitale Medien und Lernen

[...] Denn nur wenn der Aufbau von digitalen **Lerninfrastrukturen stimmig aus pädagogischen Konzepten** heraus entwickelt wird, zahlen sich die Investitionen auch langfristig aus.

Genauso wichtig ist **die Qualifizierung von Lehrkräften**. [...] allen Lehrkräften entsprechende **Fortbildungen** ermöglichen und über schulbezogene bedarfsgerechte Fortbildungsplanungen [...].

Quelle: <https://www.bmbf.de/de/wissenswertes-zum-digitalpakt-schule-6496.php> 27.02.2020

Fragen: Welche Art der Qualifizierung ist gemeint? Ist es „nur“ die technische Qualifizierung?

These: Sehr wichtig sind die Fragen, was man denn mit digitalen Medien „besser“ machen kann und vor allem wie. D.h. es besteht ein Bedarf an der **Klärung der Lernziele und des didaktischen Weges** dorthin.

[zurück](#)

Digitale Medien und Lernen

„Eine grundlegende Voraussetzung für die Umsetzung der Strategie liegt in der **Kompetenz der Lehrkräfte**, die in der Lage sein müssen, **digitale Lernumgebungen professionell und didaktisch sinnvoll** in ihrem jeweiligen Fachunterricht **zu nutzen**.

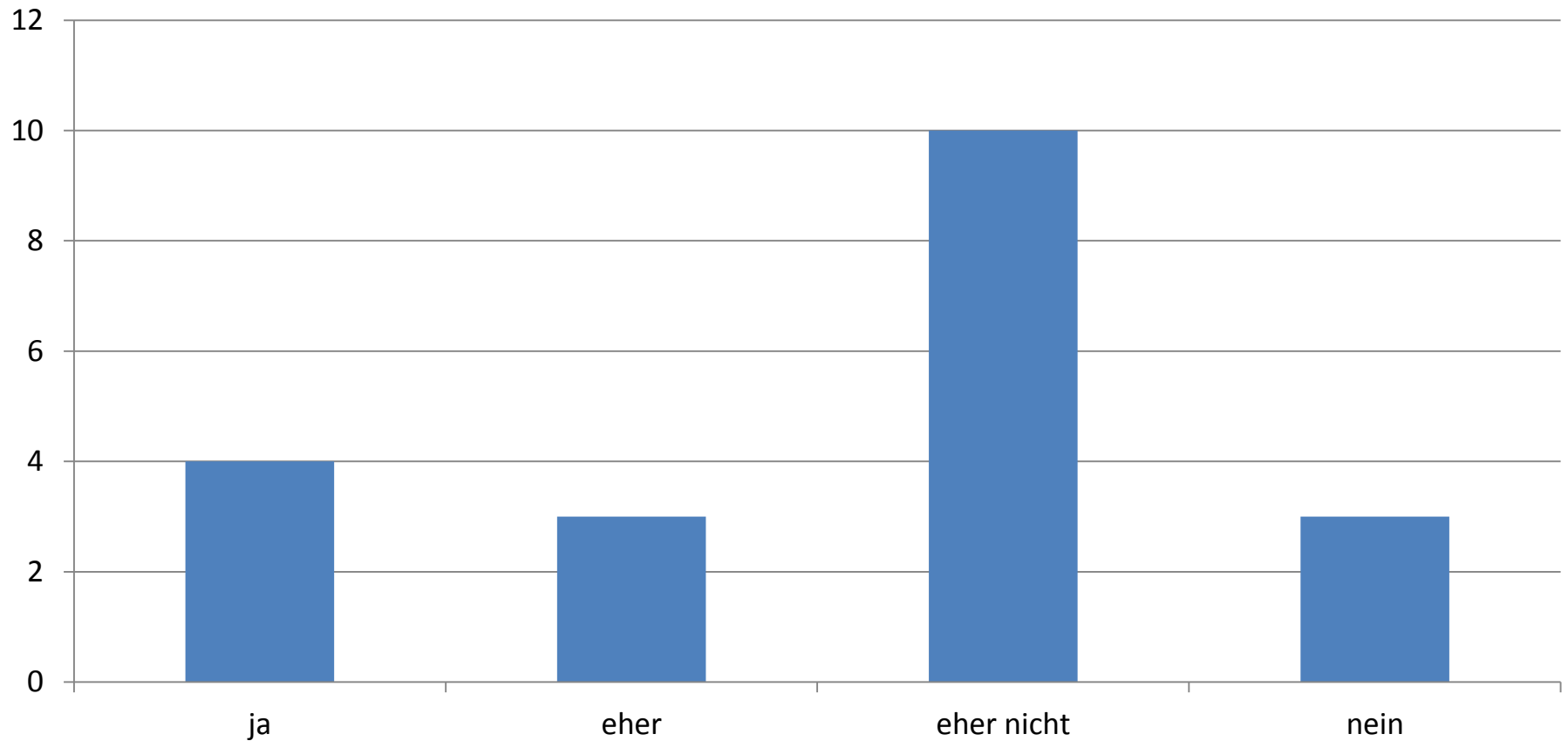
- Strategie der KMK "Bildung in der digitalen Welt"

Quelle: <https://www.schultransformation.de/> Bündnis für Bildung e.V. 27.02.2020

[zurück](#)

Umfrageergebnisse: Einsatz von Digitalen Medien

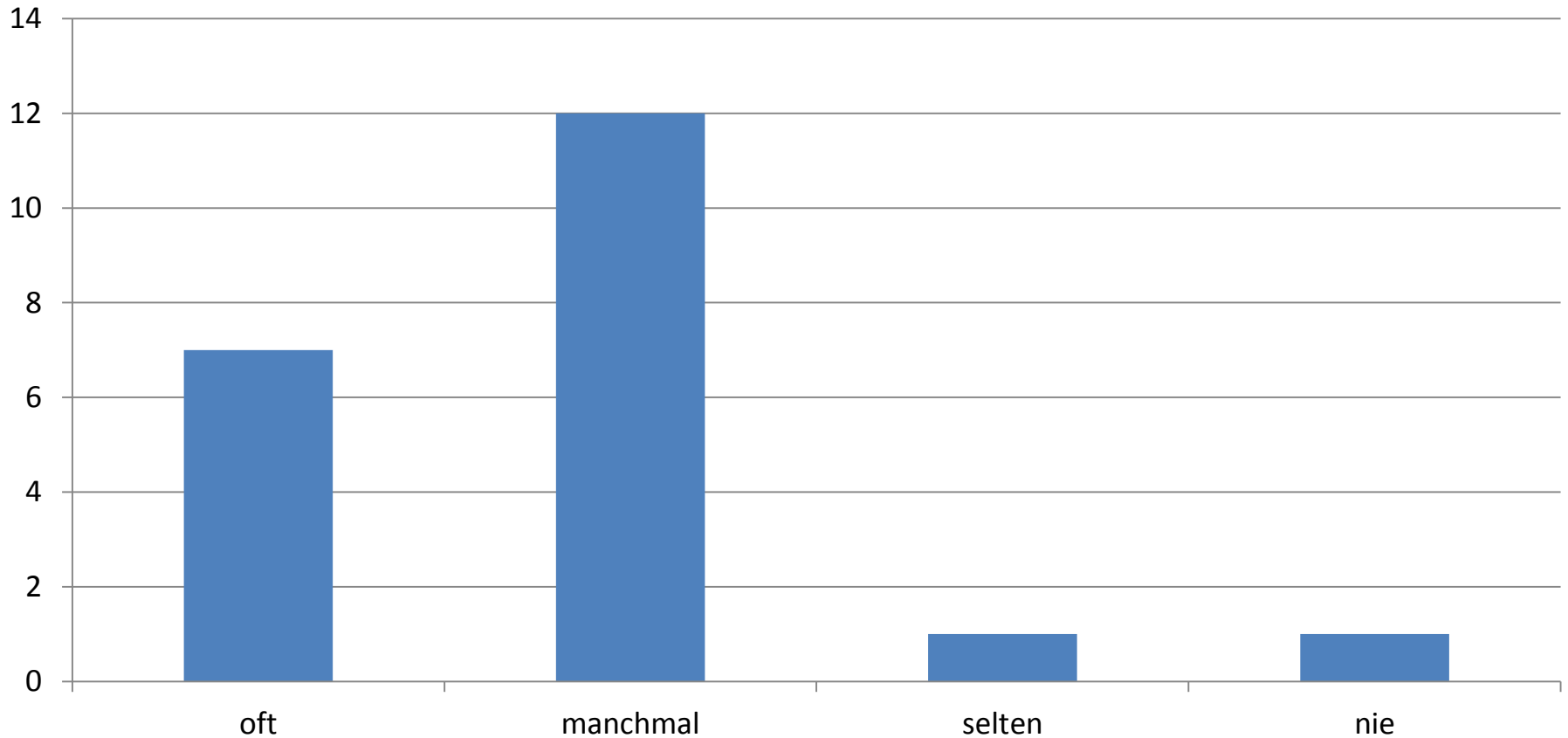
Hatten Sie bereits vor dem Tableteinsatz im Physikunterricht Erfahrungen damit in anderen Fächern?



[zurück](#)

Umfrageergebnisse: Einsatz von Digitalen Medien

Sollten digitale Selbstlernmedien wie die Tablets häufiger im Unterricht eingesetzt werden?



[zurück](#)

Nutzungshinweise zur Offline-Version

- Öffnen Sie das USB-Laufwerk mit dem Stick:

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
xampp	28.02.2020 09:57	Dateiordner	
xampp-control.exe - Verknüpfung	27.02.2020 22:54	Verknüpfung	1 KB

- Starten Sie „xampp-control.exe – Verknüpfung“ und klicken Sie „Starten“ bei „Apache“ an



- Nach kurzer Zeit wird der Apache-button grün. Damit ist der lokale Server eingerichtet.

[zurück](#)

Nutzungshinweise zur Offline-Version

- Öffnen Sie Ihren Browser und geben Sie in die leere Eingabezeile „**localhost/index.html**“ ein. Quittieren Sie anschließend mit Enter.
- Danach sollte in Ihrem Browser die „Startseite“ des web-Packets erscheinen:



- Wenn Sie dann bei Aufgaben Ihre Lösung „Senden“ (Bild unten links), erhalten Sie Rückmeldung vom lokalen Server.

[zurück](#)