

A4 Combinar pilas

1 Pregunta central

La pregunta guía para realizar el experimento es: ¿Qué ocurre si la pila en el circuito eléctrico es demasiado débil o demasiado potente?

2 Información de trasfondo

2.1 Relevancia para el plan de estudios

El tema “circuito eléctrico” está firmemente anclado en los planes de estudios de la escuela primaria. Sin embargo, existe una amplia gama de opciones en el tratamiento del tema. Sobre todo cuando los alumnos están muy interesados, se ofrece una profundización y ampliación del tema. Mediante la exploración progresiva y experimental de la conexión en paralelo y en serie de fuentes de tensión, los alumnos y alumnas llevan a cabo nuevos pasos que les permiten una mejor comprensión de los sucesos y fenómenos cotidianos. Un punto importante en este caso es que los componentes y las fuentes de tensión deben estar coordinados para ser útiles. El cumplimiento de las disposiciones sobre seguridad y la documentación de los resultados en forma de protocolo serán igualmente profundizados.

Temas y terminología

Conexión en serie, conexión en paralelo

2.2 Conocimientos a adquirir

Los alumnos y alumnas aprenden cómo se pueden adecuar las fuentes de tensión (cantidad de pilas) a las necesidades de los aparatos eléctricos.

3 Información complementaria sobre el experimento

Para preparar o profundizar en este experimento encuentra medios complementarios en el Portal de Medios de la Siemens Stiftung:

<https://medienportal.siemens-stiftung.org>

4 Realización

Indicaciones:

- El equipo y los materiales, tanto los entregados de antemano así como los suministrados en las cajas, están diseñados para que experimente **un** grupo de alumnos y alumnas de máximo **cinco** niños. En total, el material alcanza para **diez** grupos de estudiantes.
- Algunos de los componentes electrónicos están disponibles en diferentes versiones en la caja, por ejemplo, cables (cable con pinzas cocodrilo o cable trenzado), lámparas (bombillos o LED), interruptores, etc. Usted es libre de poner a disposición de los alumnos y alumnas otros componentes equivalentes, como alternativa a los materiales que figuran en la lista de materiales. Los alumnos y alumnas pueden entretenerse con las diferentes versiones, asignar una función a los componentes y usarlos correctamente.
- Como fuentes de tensión para Experimento | 8+ sólo se utilizan pilas y células solares. Estas no son peligrosas para los alumnos debido a la baja tensión de corriente continua.

4.1 Equipos y materiales

Incluido en el material entregado

Materiales	Cantidad	No. de la caja
bombillo, 3,5 V y 6 V	2 de cada una	15
cable con pinzas cocodrilo	6	8
cinta aislante	1	6
papel de aluminio	1 pieza	suelto en la caja
pila	7	5
portalámparas	2	15
portapilas	1	6
Experimento adicional		
cable eléctrico	4 piezas	4
clip para plantas (como soporte para el motor eléctrico)	2	1
hélice	2	16
motor eléctrico	2	16
pinza pelacables	1	4

4.2 Aspectos organizativos

Lugar en donde se realizan los experimentos	En el salón de clases, sobre una mesa sencilla
Tiempo necesario	Aprox. 45 minutos
Variantes de ejecución	Para el empleo de cable eléctrico: Pegar los alambres a las pilas con cinta aislante para cerrar el circuito. El experimento con la lámpara de 6 V sirve para profundizar en el conocimiento adquirido con la lámpara de 3,5 V. Es opcional y se puede utilizar para propósitos de diferenciación.
Indicaciones de seguridad	Véase la carpeta de manuales “Advertencias de seguridad sobre el tema Energía” Se seleccionaron los bombillos de modo que puedan soportar un incremento gradual en la tensión. Sin embargo, la cantidad de pilas en la conexión en serie debe aumentarse poco a poco.

4.3 El experimento en el contexto explicativo

Los alumnos y alumnas conectan pilas en serie. Aprenden las ventajas de esta conexión y a qué deben prestar atención.

Información técnica

En el Experimento A3 se conectaron bombillos en serie y en paralelo. Estos tipos de conexiones también son posibles para las pilas. Son importantes las siguientes especificaciones acerca de una pila:

- Valor de la tensión (“tensión nominal”) en voltios [V]
- Polaridad (indicada por un signo “más” y un signo “menos”).

La **conexión en serie** de pilas, es algo muy utilizado en aparatos que funcionan con pilas, con el fin de lograr una tensión superior a la tensión de las pilas individuales. La tensión total de las pilas conectadas en serie, es igual a la suma de los voltajes de las pilas individuales. Una conexión en serie de pilas se presenta también, por ejemplo en el portapilas que se utiliza en Experimento | 8+: Tres pilas de 1,5 V conectadas en serie proporcionan una tensión total de 4,5 voltios.

Para la alineación de las pilas se debe tener en cuenta la polaridad. Las tensiones se suman sólo si el polo positivo de una pila está conectado al polo negativo de la siguiente pila.



Fig. 1: Diagrama de circuito de una conexión en serie de 2 pilas

Si para la conexión en serie se ponen en contacto los polos similares, entonces esto no tiene ningún efecto amplificador de tensión. Más bien puede dar lugar a corrientes circulantes entre las baterías, si no tienen la misma tensión y el mismo nivel de carga. Las baterías se descargan eventualmente con el tiempo, aunque el aparato eléctrico conectado no se esté utilizando (por ejemplo, la lámpara no se enciende, el motor no gira).

Para la **conexión en paralelo** de las pilas (ver experimento adicional) el polo positivo es conectado al polo positivo y el polo negativo al polo negativo. Las tensiones no se suman. La tensión total es igual a la tensión de una sola pila. Las pilas conectadas en paralelo tienen una mayor duración en comparación a una sola pila, al conectarse el mismo aparato eléctrico.

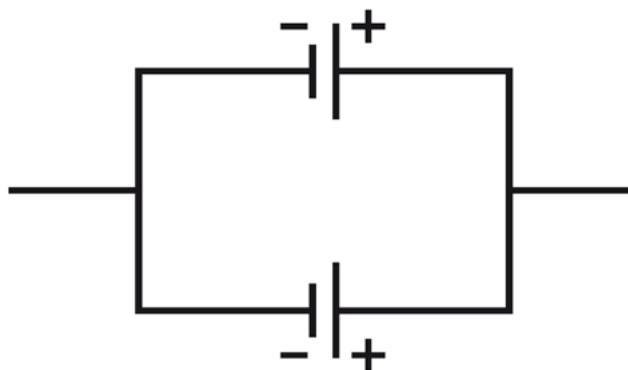


Fig. 2: Diagrama de circuito de una conexión en paralelo de 2 pilas

Nota: Una representación resumida de los principios físicos más importantes relacionados con la corriente eléctrica se puede encontrar en la carpeta de manuales en el método didáctico “Electricidad y Energía – Principios físicos”.

4.4 Verificar los conocimientos previos y las concepciones de los alumnos y alumnas

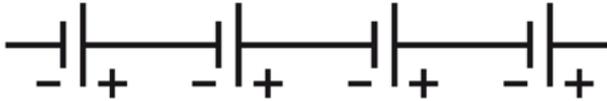
Los alumnos y alumnas ya conocen del día a día pilas interconectadas, por ejemplo cuando cambian las pilas de un control remoto o una linterna de bolsillo. A través de este experimento aprenden que esta interconexión provoca una tensión más alta. Un indicador de tensión más alta es el brillo del bombillo conectado. Esto se puede demostrar muy bien, por medio de este experimento.

Los alumnos y alumnas podrían preguntar previamente o en el transcurso del experimento si una tensión demasiado alta puede destruir el bombillo. La “destrucción” les causa a los niños la impresión de una explosión. Cuando hay suficiente material y conocimientos previos, el profesor puede hacer una demostración con un bombillo conectado a una tensión lo suficientemente alta, o, alternativamente, se les muestra un video. De esta manera se puede reducir la ansiedad de los estudiantes, ya que como resultado pueden observar lo que esperan de una “destrucción” del bombillo (un destello al fundirse el filamento; y no que la cubierta de vidrios se reviente). Los alumnos y alumnas ya deben conocer lo que es un circuito eléctrico sencillo.

4.5 El ciclo de investigación

Aspectos e información importantes acerca de las etapas del proceso del ciclo de investigación en los experimentos del estudiante:

<p>La pregunta de investigación</p> 	<p>Para la pregunta de investigación formulada en las instrucciones para los alumnos son posibles las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Piensa, ¿cómo se puede lograr una tensión más alta? ▪ Observa los componentes eléctricos operados con pilas, ¿cómo estos están interconectados?
<p>Reunir ideas y conjeturas</p> 	<p>Las posibles conjeturas podrían ser:</p> <p>Para la pregunta de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Entre más pilas, más brillan las lámparas.” ▪ “El bombillo siempre ilumina igual, sin importar cuántas pilas se conecten.” ▪ “La lámpara de 6 V siempre brilla casi el doble que la lámpara de 3,5 V.” <p>Para el experimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Si se conectan demasiadas pilas al bombillo, este podría explotar. ¿Podemos comprobarlo?” ▪ “¿Cómo se haría entonces? No puedo juntar las baterías sin un portapilas.” ▪ “Los contactos sueltos no son prácticos, la luz parpadearía. Así no se puede evaluar el experimento.” <p>Pase de las conjeturas al experimento.</p>
<p>Experimentar</p> 	<p>Construcción del experimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las pilas deben interconectarse con la polaridad correcta (polo positivo a polo negativo). ▪ Entre el polo positivo de una batería y el polo negativo de la siguiente se puede insertar un papel de aluminio apretado firmemente. El aluminio conduce la electricidad. Así se evita que un contacto quede flojo. ▪ Preste asistencia de ser necesario para la interconexión de las pilas. Aquí se requiere trabajo en pareja: Uno sostiene las pilas muy juntas, el otro las pega firmemente con cinta aislante. <p>Realización:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pregunta de comprensión: ¿Por qué no se puede llevar a cabo el experimento llenando el portapilas de uno en uno? (Respuesta: Si no se insertan todas las pilas el circuito eléctrico no queda cerrado.) ▪ La lámpara de 6 V con entre 1 y 3 pilas brilla en general más débilmente que la lámpara de 3,5 V. La relación entre el voltaje de servicio necesario y las especificaciones de los componentes electrónicos queda clara.

<p>Observar y documentar</p> 	<p>Con cada batería que se añade en serie, el bombillo brilla más.</p> <p>Resultados esperados:</p> <p>Lámpara de 3,5 V:</p> <p>1 pila: significativamente menos brillante</p> <p>2 pilas: menos brillante</p> <p>3 pilas: igual de brillante</p> <p>4 pilas: igual de brillante</p> <p>En forma análoga para el experimento con la lámpara de 6 V. Con 4 pilas la lámpara de 6 V sin embargo brilla más que con 3 pilas.</p>
<p>Evaluar y reflexionar</p> 	<p>Resultados esperados:</p> <p>(Solución a las preguntas de los alumnos)</p> <ul style="list-style-type: none"> Con dos, tres y cuatro pilas, la lámpara brilla más que con una pila, debido a que se dispone de más <u>tensión</u>. Cuando se conectan de 5 a 10 baterías en serie a la lámpara, esta se funde en algún momento debido a que la tensión es demasiado alta. Diagrama de circuito:  <p>Fig. 3: Diagrama de circuito de una conexión en serie de 4 pilas</p> <p>Reflexión:</p> <p>Bajo la guía del profesor, los alumnos y alumnas comparan la conexión en serie de baterías y bombillos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bombillos: La tensión se divide entre los bombillos, las lámparas brillan menos que una sola lámpara. Pilas: Las tensiones de las baterías se suman. Un bombillo brilla más que con una sola batería.

4.6 Ideas complementarias

En las instrucciones para los alumnos

<p>Así puedes continuar la investigación</p> 	<p>Los alumnos y alumnas construyen una conexión en paralelo con dos pilas y determinan que el motor gira más rápido que si sólo estuviera conectada una pila. Para la conexión en serie de las pilas el motor funciona más rápido. Para responder a la pregunta de cuál motor funciona durante más tiempo, el experimento debe realizarse durante un período más largo. El motor que depende de la conexión en paralelo, funciona por más tiempo (aprox. el doble).</p> <ul style="list-style-type: none"> Preste asistencia para el cableado en paralelo de las pilas. Utilice cable eléctrico y péguelo con firmeza a los polos. El clip para plantas sirve como soporte para el motor.
---	--

Otros

Es importante para el manejo diario de los componentes electrónicos, que los componentes y la tensión de la pila coincidan. Si la tensión de la pila es demasiado baja para los componentes, entonces no funcionan como es debido (por ejemplo, una lámpara incandescente se enciende sólo débilmente). Si, por el contrario, la tensión de la pila es excesiva, pueden resultar dañados los componentes (por ejemplo, la lámpara incandescente se funde). Los valores de tensión son para tal efecto una buena referencia a la hora de planificar circuitos eléctricos: Los respectivos valores de tensión expresados en voltios [V] figuran en todas las pilas y en prácticamente todos los componentes electrónicos. Ejemplo: Para una lámpara incandescente con un valor de tensión indicado de 3,5 V, una pila de 1,5 V apenas resulta suficiente, una pila o una combinación de pilas con un total de 3 V resulta ideal, y una pila o combinación de pilas con un total de 9 V puede destruir ese bombillo.

En la vida cotidiana se tienen que tener en cuenta las especificaciones de tensión, por ejemplo, para cargar las pilas. La batería de un teléfono inteligente tiene un voltaje de servicio distinto al de la batería de un computador portátil. Si el cargador entrega la tensión equivocada, la batería puede resultar dañada.