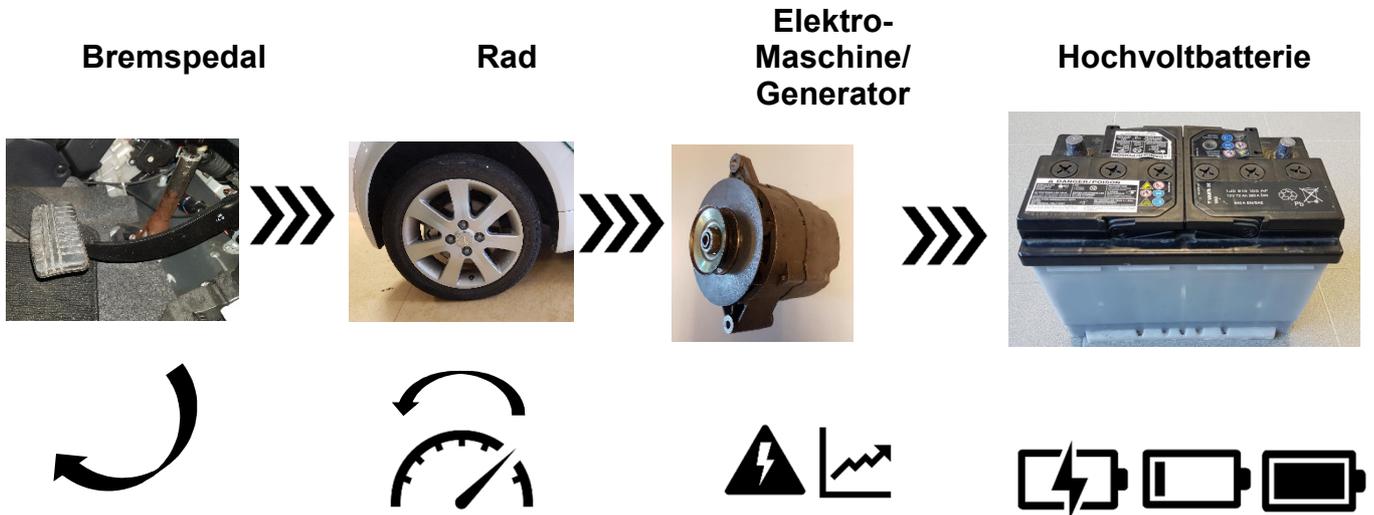


1 Aufbau und die Funktion der Energierückgewinnung durch rekuperatives Bremsen verstehen.

a Beschreiben Sie den Bremsvorgang anhand der abgebildeten Gegenstände.



b Lesen Sie den Text und erklären Sie die Fachbegriffe in der untenstehenden Tabelle. Nutzen Sie Ihr Fachbuch und Ihr Tabellenbuch.

Rekuperation

Energie wird bei normalen Bremsanlagen in Wärme umgewandelt und geht verloren, das ist der sogenannte Energieverlust. In der Regel haben alle Hybrid- und Elektrofahrzeuge eine Bremsenergieerückgewinnung. Wenn ein Hybrid- oder Elektroauto einen Berg hinunterfährt, oder der Fahrer aktiv aufs Bremspedal tritt, wird der Elektromotor als Generator genutzt. Die Räder übertragen die Bewegungsenergie zum Elektromotor. Er bremst das Auto, indem er Energie aufnimmt und in elektrische Energie umwandelt. Das nennt man Rekuperation. Diese Fahrzeuge können sogar rekuperieren, ohne dass jemand auf die Bremse tritt. Das Fachwort geht auf das lateinische „recuperare“ zurück und bedeutet wiedererlangen oder wiedergewinnen. Beim regenerativen Bremsen wandeln Elektro- und Hybridfahrzeuge Bewegungsenergie wieder in elektrische Energie um. Die rekuperierte Energie kann zum Antrieb des Fahrzeugs wiederverwendet werden. Die Reichweite der Hochvoltbatterie kann bis zu 20 Prozent erhöht werden. Die zurückgewonnene Energie wird in der Hochvolt-Batterie gespeichert und dem Elektro- oder Hybridfahrzeug beim Anfahren oder Beschleunigen zur Verfügung gestellt. Die Energie, die höchstens rekuperiert werden kann, ist durch die

maximalen Ladeströme der Hochvolt-Batterie begrenzt. Lithium-Ionen-Akkus können mehr Entladeströme als Ladeströme bewältigen.

Muss ein Auto stark verzögert werden, wird mehr Bremsleistung benötigt, als der Elektromotor erzeugen kann. In diesem Fall greift zusätzlich die konventionelle Bremse ein. Das Bremspotenzial des Elektromotors hängt von seiner Größe, der Fahrgeschwindigkeit beziehungsweise der Drehzahl ab:

- Im Bereich oberhalb 60 km/h muss die hydraulische Bremsen zusätzlich zum Generator einsetzen, weil der Generator durch die maximale Leistung begrenzt ist.
- Im Bereich von etwa 5 km/h bis 60 km/h wird die hydraulische Bremsen nicht benötigt, die Bremskraft vollständig vom Generator aufgebracht wird und rekuperiert werden kann.
- Im Bereich unterhalb 5 km/h ist die mechanische Leistung zu gering und kann die Verluste des Generators nicht decken. Deshalb wird hydraulisch gebremst.

Der Ladezustand der Batterie spielt auch eine Rolle. Nur wenn sie nicht ganz vollgeladen ist, kann der Elektromotor überhaupt ein Bremsmoment zur Verfügung stellen und Energie zurückspeisen.

Fachbegriffe	<u>Erklärung</u> (mit den Schülerinnen und Schülern erarbeiten)
die Rekuperation	<i>ein Verfahren, um Energie zurückzugewinnen</i>
die Verzögerungsleistung	<i>langsamer werden durch Bremsen des Fahrzeuges</i>
der Generator	<i>eine Maschine, die aus mechanischer Energie elektrische Energie erzeugt</i>
die Hochvoltbatterie (HV-Batterie)	<i>eine Batterie, die viel Energie speichern kann</i>
die Reichweite	<i>die Distanz, die mit einer vollgeladenen Batterie zurückgelegt werden kann</i>
das Bremspedal	<i>Fußhebel, mit dem die Bremsen betätigt wird</i>

der Ladestrom	Strom, der beim Ladevorgang in die Batterie fließt
der Entladestrom	Strom, der beim Entladen aus der Batterie fließt
der Energieverlust	ist die Energie, die beim Bremsen durch Reibung entsteht und nicht benutzt wird und deshalb verloren geht

c Beantworten Sie die nachstehenden Fragen.

1 Erklären Sie den Begriff Rekuperation.

Fährt ein Hybrid oder Elektroauto den Berg hinunter wird die Kraft der Räder genutzt, um den Elektromotor als Generator zu nutzen und mit der durch das Bremsen erzeugten Energie wird die Hochvoltbatterie aufgeladen.

2 Nennen Sie die Bauteile, die an der Energierückgewinnung beteiligt sind.

Räder, Getriebe, Elektromotor, Hochvoltbatterie

3 Wie und wann wird Energie zurückgewonnen? Beschreiben Sie den Vorgang.

Bei Verzögerung wird die Rotationskraft der Räder auf den Antriebsmotor übertragen. Die Kraft der Räder wird genutzt, um die E-Maschine als Generator zu betreiben und die erzeugte Energie in der Hochvoltbatterie gespeichert.

4 Wann kann die maximale Reichweite erreicht werden?

Wenn die Hochvoltbatterie nicht voll aufgeladen ist und die Fahrgeschwindigkeit weniger als 60 km/h und mehr als 5 km/h ist.

5 Welche Aufgabe hat die Hochvoltbatterie? Beschreiben Sie.

Die zurückgewonnene Energie wird in der Hochvolt-Batterie gespeichert und dem Elektro- oder Hybridfahrzeug beim Anfahren oder Beschleunigen zur Verfügung gestellt.