

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Was ist drin – in Handy, Waschmaschine und Co.? Teil II: Energiesparlampen



Unterrichtsmaterialien zum Thema Elektro-Altgeräte mit dem Schwerpunkt Lampen ab Klasse 7

Herausgegeben von der Deutschen Umwelthilfe im Rahmen des Projekts Green Electronics.
Das Projekt Green Electronics wird gefördert von

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Unterrichtsmaterialien zu Elektro-Altgeräten

Warum sind Elektro- und Elektronikaltgeräte ein Thema für die Schule? Es ist eigentlich ein Thema für jeden Besitzer eines Elektrogerätes. Gerade in den letzten Jahren ist das Angebot sehr kurzlebiger Geräte geradezu lawinenartig angewachsen. Für die heranwachsende Generation ist es normal geworden, dass zum Beispiel ein einfacher Discman kaum mehr kostet als eine Kinokarte.

Deshalb sind die Fragen „was ist drin in einem Gerät“ und was passiert im „Leben danach“ ein aktuelles Thema, auch und gerade für die Schule. Was passiert eigentlich, wenn diese in immer schnellerem Rhythmus durch neue ersetzt werden? In den Müll – und gut?

Die Herstellung von Elektrogeräten ist ressourcen- und energieaufwändig. Die Geräte veralten heutzutage schnell und verlieren an Gebrauchswert, selbst wenn sie noch vollkommen funktionstüchtig sind. Fast 2 Millionen Tonnen Elektroschrott – eine Menge, die einen Güterzug von Flensburg bis nach München füllen würde.

Um diese Altgeräte-Flut einzudämmen, wurde das Elektro- und Elektronikgerätegesetz erlassen. Seit dem 24. März 2006 verfügt dieses Gesetz, dass ausrangierte Elektro(nik)geräte nicht mehr in der grauen Mülltonne landen dürfen.



Quelle: DUH

Warum das sinnvoll ist, wird in diesen Unterrichtsmaterialien auf anschauliche Art und Weise dargestellt. Sie finden zusammengefasst die wichtigsten Hintergrundinformationen, darüber hinaus praktische Beispiele, wie der Umgang mit Elektro-Altgeräten im Unterricht thematisiert werden kann. Einen besonderen Schwerpunkt haben wir diesmal auf den Bereich Lampen gelegt.

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Allgemeines zu Elektro-Altgeräten

Elektro- und Elektronik-Altgeräte (im folgenden werden sie vereinfacht Elektro-Altgeräte (EAG) genannt) werden in der Umgangssprache oft als Elektronikschrott bezeichnet. Dieser Begriff beschreibt alle Arten elektrischer oder elektronischer Geräte bzw. Bauteile, die nicht mehr genutzt bzw. entsorgt werden. Dabei ist die Verwendung des Begriffs „Schrott“ aber falsch. Denn auch wenn sie keiner mehr benutzt, sind doch alle Geräte noch als „Rohstofflager“ wichtig und deshalb viel zu wertvoll für die Tonne. Beispielsweise gewinnt man aus 14 Tonnen Elektro-Altgeräten durchschnittlich etwa eine Tonne Kupfer. Um die gleiche Menge dieses Metalls aus Bergwerken zu schürfen, müssen bis zu 1000 Tonnen Gestein bearbeitet werden. Das Recycling lohnt sich also nicht nur für die Umwelt, sondern auch wirtschaftlich.

In Elektrogeräten können bis zu 1000 verschiedene Stoffe enthalten sein. Die Palette der verwendeten Materialien reicht von wertvollen Rohstoffen, beispielsweise Edelmetallen, bis zu umwelt- und gesundheitsgefährdenden Substanzen wie Blei oder Quecksilber. Weil die Geräte so viele verschiedene Stoffe enthalten und diese häufig auch sehr komplex miteinander verbunden sind, ist das Recycling und die Entsorgung der Elektro-Altgeräte wichtig und alles andere als eine triviale Angelegenheit.



Quelle: DUH

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen

Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen haben gegenüber herkömmlichen Glühlampen zwei entscheidende Vorteile: Erstens benötigen diese so genannten Gasentladungslampen wesentlich weniger Strom und zweitens leben sie erheblich länger und schonen so Umwelt und Geldbeutel.

Gegenüber den klassischen Glühlampen verbrauchen Energiesparlampen bei gleicher Lichtstärke bis zu 80 Prozent weniger Strom. Eine 11-Watt-Lampe leuchtet fast genauso hell wie eine 60-Watt-Glühlampe. Mit einer Lebensdauer von bis zu 15.000 Stunden (das entspricht etwa 20 Monaten Dauerlicht!) halten sie zudem deutlich länger als Glühlampen, die nur eine Lebensdauer von etwa 1.000 Stunden haben. Die Lampen enthalten jedoch kleine Mengen von Quecksilber, deshalb gehören Sie am Ende ihres Lebens nicht in die normale Mülltonne. Damit keine giftigen Dämpfe in die Umwelt gelangen, müssen die Altlampen unbedingt bruchsicher und getrennt von anderen Abfällen erfasst werden. Bei einer umweltgerechten Entsorgung wird das Quecksilber sicher entfernt und ebenso wie das Altröhrenglas und andere Metalle wiederverwertet. Die übrigen Bestandteile, Leuchtstoffpulver mit feinen Glasscherben vermischt, werden als Sondermüll entsorgt.

In den folgenden Kapiteln wird die Energiesparlampe noch genauer beschrieben. Es werden auch die verschiedenen Entsorgungsmöglichkeiten dargestellt und mit einigen Vorurteilen aufgeräumt.



Quelle: DUH

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

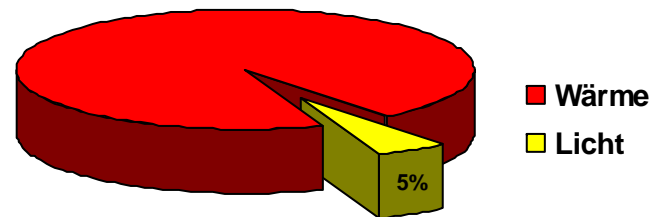
Impressum

Anhang

Energiesparlampen:

Wertvoll für den Klimaschutz - zu wertvoll für den Müll

Gegenüber klassischen Glühlampen weisen Energiesparlampen eine bis zu fünfmal so hohe Lichtausbeute auf. Sie benötigen also bei vergleichbarer Helligkeit nur etwa 20 % des Stromes, den eine Glühlampe im Wortsinne verheizt. In der herkömmlichen Glühlampe werden nur fünf Prozent des eingesetzten Stromes in Licht umgewandelt, die restlichen 95 Prozent gehen als Wärme in die Umgebung.



Energiesparlampen verbrauchen für die gleiche Helligkeit bis zu 80 % weniger Strom als die herkömmliche Glühlampe - ein enormes Einsparpotenzial. Eine Energiesparlampe mit etwa 16 Watt Leistung leuchtet beispielsweise ebenso hell wie eine Glühlampe mit 75 Watt und dient so nebenbei auch dem Klimaschutz.

Wenn man sehr wohlwollend davon ausgeht, dass derzeit 25 Prozent der Beleuchtung in den deutschen Haushalten aus Energiesparlampen stammt, könnte die flächendeckende Umstellung etwa 8,5 Terawatt-Stunden (= Mrd. Kilowattstunden) Strom pro Jahr einsparen – die Stromerzeugung von ein bis zwei Kohlekraftwerken.

Zudem halten die effizienten Energiesparlampen sechs- bis fünfzehnmal so lange wie konventionelle Glühlampen. Im Durchschnitt dauert es sechs Jahre bis das Licht der Energiesparlampe endgültig erloschen ist. Über die gesamte Lebensdauer sind sie also wesentlich günstiger.

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

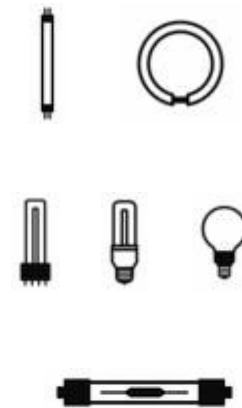
Anhang

Gasentladungslampen

Was sind Gasentladungslampen?

Hinter dem Namen „Gasentladungslampen“ verbergen sich Lampen, die mit geringen Mengen Quecksilberdampf und Leuchtstoffen¹ gefüllt sind. Diese werden durch elektrische Entladungen zum Leuchten angeregt. Im Jahr 2006 wurden etwa 150 Millionen Gasentladungslampen verkauft. Zu den Gasentladungslampen gehören:

- stabförmige **Leuchtstofflampen** (sie können auch rund gebogen sein und sind besser bekannt als Neonröhren, obwohl sie kein Neon enthalten). 2006 hatten sie einen Anteil von 55 Prozent, bzw. 81,9 Mio. Stück unter allen Gasentladungslampen.
- **Kompaktleuchtstofflampen** (auch Energiesparlampen genannt) mit einem Anteil von 39,8 Prozent, bzw. 59,3 Mio. Lampen.
- Seltener sind die sog. **Entladungslampen** (einschließlich Hochdruck-, Natriumdampf- und Metalldampflampen) und Niederdruck-Natriumdampflampen mit 5,2 Prozent, bzw. 7,7 Mio. Stück.



Quelle: Lightcycle, Marktstudie 2006

¹**Leuchtstoff:** So werden feste Stoffe bezeichnet, die durch Anregung mit kurzwelligem Licht, Ultraviolett oder Elektronenbeschuss sichtbares Licht erzeugen.

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Die richtige Entsorgung

Ausrangierte Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren gehören nicht in die graue Hausmülltonne, sondern müssen separat gesammelt und entsorgt werden!

Jede Gasentladungslampe enthält 4 bis 8 Milligramm Quecksilber. Nur wenn sie getrennt von sonstigen Abfällen erfasst werden, kann das giftige Metall in geeigneten Recyclinganlagen kontrolliert entnommen und von den anderen Bestandteilen der Lampen (Glas, metallische Werkstoffe, etc.) getrennt verwertet werden.

Seit dem 24. März 2006 schreibt deshalb das „Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)“ ausdrücklich vor, dass Gasentladungslampen nicht mehr über den Restmüll entsorgt werden dürfen. Auch sie müssen getrennt gesammelt werden.



Quelle: ElektroG

Weder Energiesparlampen noch Glühbirnen gehören in den Glascontainer!

Glühlampen enthalten feine Drähte, die in den Zerkleinerungsanlagen der Glasaufbereitung fast unsichtbar an den Scherben hängen bleiben. Sie führen beim Einschmelzen und Formen der neuen Flaschen oder Gläser zu Einschlüssen, die das Gefäß unbrauchbar machen. Glühbirnen müssen daher in der grauen Restmülltonne entsorgt werden.

Energiesparlampen enthalten jedoch Quecksilber. Das schließt eine Verwendung für die Flaschen- und Glasproduktion aus. Sie werden wie Leuchtstoffröhren getrennt gesammelt.



Quelle: DUH

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Und was passiert danach? Der Recyclingprozess:

Für Energiesparlampen und Leuchtstofflampen bestehen in Deutschland sehr gut entwickelte Verwertungswege. Das Positive ist, dass die eingesetzten Materialien nicht verloren gehen, sondern weiter genutzt werden können. Auch das Quecksilber kann so sicher zurück gewonnen und wiederverwendet werden.

Die Voraussetzung hierfür ist aber, dass alte Energiesparlampen nicht im Hausmüll landen, sondern bei den entsprechenden Rückgabestellen zurückgegeben werden!

Es gibt zwei Behandlungsverfahren:

1. das Kapp-Trenn-Verfahren

2. das Schredder- oder Glasbruchwaschverfahren

Ziel einer Behandlung ist immer die Trennung der Gasentladungslampen in ihre Einzelbestandteile, so dass diese im Anschluss verwertet werden können und so auch vermieden wird, dass Quecksilber in die Umwelt gelangt. Auf den Folgenden Seiten werden die Verfahren beschrieben. Die Fließbilder befinden sich im Anhang.



Quelle: Lightcycle

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

1. Das Kapp-Trenn-Verfahren:



Quelle: Lightcycle

Dieses Verfahren wird hauptsächlich für Leuchtstoffröhren eingesetzt – Sonderformen, wie zum Beispiel die Energiesparlampe werden von Hand vorher aussortiert.

Zunächst werden die Enden der Lampen abgetrennt und die enthaltenen Metall- und Bleiglas-Bestandteile zurück gewonnen.

Der quecksilberhaltige Leuchtstoff wird in Ausblasstationen aus der verbleibenden Glasröhre ausgeblasen und gesammelt. Die gereinigte Röhre wird zerkleinert und die so entstehenden Glasscherben mit Hilfe eines Metallabscheiders von Metallresten getrennt. Bei besonders sorgfältiger Aufarbeitung wird das Glas noch weiter gereinigt, so dass fast kein Quecksilber mehr enthalten ist. Es müssen weniger als 0,0005 Prozent sein, sagt das Elektrogesez. So kann es dann wieder bei der Herstellung neuer Leuchtstoffröhren eingesetzt werden. Das bleihaltige Glas wird in eine Bleihütte gegeben. Dort wird es eingeschmolzen und das Blei zurück gewonnen. Es kann dann wieder in der Produktion eingesetzt werden. Die Leuchtschicht mit geringsten Mengen an Quecksilber wird als Sonderabfall entsorgt.

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

2. Das Glasbruchwaschverfahren I:

In der „Glasbruchwaschanlage“ können besonders Sonderformen von Leuchtstofflampen, die oft mehr Quecksilber enthalten, in ihre Einzelbestandteile getrennt und diese dann wiederum verwertet werden.

Im ersten Schritt werden die Lampen bei diesem Verfahren von Hand aus den Sammelbehältern über eine Sortierfläche in den Einwurfschacht gegeben, wobei Störstoffe wie Pappe, Draht oder andere Gegenstände entfernt werden. Sonderformen wie Energiesparlampen etc. können dabei zunächst aussortiert und dann gesondert in derselben Anlage verarbeitet werden.



Quelle: Lightcycle

In einem so genannten „Brecher“ erfolgt die weitere Behandlung: bei einer relativ geringen Drehzahl werden dabei die Lampen auf eine durchschnittliche Teilchengröße von ca. 25 mm zerkleinert. Nach diesem Vorgang können später die Bestandteile Glas (aus den Röhren) und Metall (die Kappen an den Röhren-Enden) einfacher voneinander getrennt werden. Die Anlage ist gasdicht abgeschlossen. Flüchtiges Quecksilber wird über eine Absauganlage durch einen Aktivkohlefilter geführt.



Quelle: Lightcycle

Mittels einer magnetischen Trommel können die Endkappen zu 80 Prozent von den anderen Materialien abgetrennt werden. Die restlichen 20 Prozent der Kappen bestehen aus nicht magnetischen Metallen, die anschließend mit Hilfe eines Altmetallabscheiders aussortiert werden. Das Glas kommt in ein so genanntes „Vibrobecken“: Dieses Metallbecken ist schneckenförmig gedreht und mit Kunststoff beschichtet. Es wird in Schwingung versetzt, wodurch sich die Glasscherben von den Leuchtstoff-Bestandteilen abtrennen lassen. Schließlich wird das Glas mit klarem Wasser gespült.

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

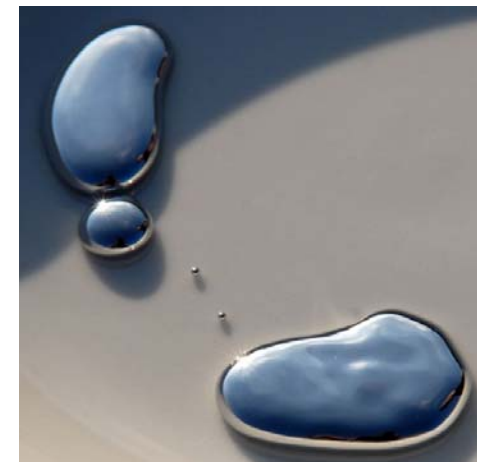
2. Das Glasbruchwaschverfahren II:

Das Spülwasser wird in ein Sedimentationsbecken geführt, in dem sich über 90 Prozent des enthaltenen Leuchtstoffpulvers und Feinglas absetzen. Im Leuchtstoffpulver befindet sich in kondensierter Form auch der Grossteil des in den Lampen eingesetzten Quecksilbers.

Um das Metall zurückzugewinnen, wird das aufbereitete Leuchtstoffpulver gemeinsam mit anderen quecksilberhaltigen Reststoffen wie Aktivkohlen, Katalysatoren, Böden oder Batterien einer so genannten „Drehrohrdestillation“ unterzogen. Dabei wird das Drehrohr von außen mit Erdgas beheizt, im Inneren entstehen so Behandlungstemperaturen von bis zu 800°C. Das Drehrohr muss ständig mit Stickstoff durchströmt werden („Intertisierung“), um nicht gewollten Verbrennungsvorgängen vorzubeugen.

Wasser, Quecksilber und Kohlenwasserstoffe werden bei dem Prozess vollständig verdampft und anschließend getrennt kondensiert. Schließlich liegt das Quecksilber mit einem Reinheitsgrad von 99,99 Prozent vor. Die Abbildung rechts zeigt flüssiges Quecksilber.

Auch das gereinigte Glas aus dem Vibrobecken wird weiter behandelt. Über ein schwingendes Sieb können durch verschiedene Siebeinsätze so genanntes „Natron-Kalkglas“ und die enthaltenen Verunreinigungen voneinander getrennt werden.



Quelle: Lightcycle

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Die Endprodukte der Verfahren:

Am Ende des gesamten Recycling-Vorgangs erhält man folgende Fraktionen:

- 70-80 Prozent Glas, überwiegend Natron-Kalkglas. Es wird erneut in der Lampenproduktion eingesetzt.
- 2-4 Prozent Endkappen, überwiegend aus Aluminium. Sie werden weiter vermarktet.
- 15-25 Prozent Bleiglassockel. Das Material ist zerkleinert und mit fein gemahlenem Natron-Kalkglas vermischt. Es wird als Baustoff eingesetzt.
- 2-3 Prozent Leuchtstoffpulver und Feinglas zur weiteren Entsorgung.
- weniger als ein Promille Quecksilber. Das Metall wird fast vollständig zurück gewonnen und für technische Anwendungen (zum Beispiel auch in der Lampenherstellung) eingesetzt.

Einige der eben genannten Fraktionen sind auf dem Foto abgebildet, der Glasbruch, die Metallkappen und die Reststoffe (Leuchtstoffpulver mit Feinglas vermischt).



Quelle: www.system-herborn.de

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen

10 Vorurteile:

Zum Thema Energiesparlampen gibt es viele Vorurteile. Diese halten einige Menschen immer noch davon ab, sie einzusetzen. Die zehn häufigsten sind hier beschrieben:

1. **Durch häufiges An- und Ausschalten gehen Energiesparlampen schneller kaputt.** Energiesparlampen der ersten Generation haben zum Teil empfindlich auf häufiges Schalten reagiert. Das ist bei den heutigen Modellen nicht mehr der Fall hat die Stiftung Warentest in ihrem neuesten Test heraus gefunden.
2. **Beim Einschalten verbrauchen Energiesparlampen besonders viel Strom.** Das stimmt nicht. Das Vorwärmen der Elektroden und Zünden verursacht keinen höheren Verbrauch an Energie. Nur in den ersten 0,1 bis 0,9 Sekunden nehmen sie bis zu 50 Watt auf.
3. **Das Licht von Energiesparlampen ist kalt und weiß.** Früher gab es die Energiesparlampen nur mit einem recht kalten Licht. Heute kann man sie in vielen verschiedenen Lichtfarben kaufen. Zum Beispiel in warmweiß. Die sind dann vom Licht einer Glühlampe fast nicht mehr zu unterscheiden.
4. **Energiesparlampen sind teuer.** Beim Kauf sind Energiesparlampen teurer als Glühlampen. Während ihrer langen Lebensdauer und dabei geringem Energieverbrauch, sparen sie dann aber Stromkosten und somit auch Geld ein.



Quelle: www.pixelio.de

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen

5. **Energiesparlampen flimmern.** Die elektrischen Vorschaltgeräte der heutigen Energiesparlampen bringen die Lampen mit einer Frequenz von 40.000 Hertz zum Leuchten. Da das menschliche Auge nur Schwingungen bis 60 Hertz wahrnehmen kann, ist das Licht der Energiesparlampe völlig flimmerfrei.
6. **Energiesparlampen lassen sich nicht dimmen.** Mittlerweile gibt es auch Energiesparlampen, die sich dimmen lassen. Das steht dann extra auf der Verpackung, da es nicht mit jeder Energiesparlampe funktioniert.
7. **Energiesparlampen sind giftig.** Im Normalbetrieb sind Energiesparlampen völlig ungiftig. Sie enthalten zwar eine kleine Menge Quecksilber², das wird aber nur freigesetzt, wenn die Lampe zerbrechen sollte. Energiesparlampen sorgen durch ihren geringen Energieverbrauch sogar dafür, dass weniger Quecksilber in die Umwelt gelangt, so verwunderlich das zunächst klingt: Denn auch bei der Stromerzeugung in Kohlekraftwerken entweicht Quecksilber in die Umwelt. Da Energiesparlampen große Mengen Strom sparen, wird insgesamt über die Lebensdauer auch weniger Quecksilber freigesetzt.



Quelle: Lightcycle



Das Quecksilber ist auch der Grund, warum Energiesparlampen getrennt vom Restmüll gesammelt und entsorgt werden müssen. Sie gehören nicht in die graue Hausmülltonne.

² Im ersten Teil der Schulmaterialien findet ihr ausführliche Informationen zu Quecksilber und seinen Eigenschaften.

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen

8. **Energiesparlampen sind hässlich.** Bei den ersten Generationen konnte man sofort erkennen, dass es sich um eine Energiesparlampe handelte. Sie sahen sehr kantig und eckig aus. Inzwischen gibt es viele unterschiedliche Modelle zu kaufen. Bei den meisten erkennt man erst auf den zweiten Blick, dass es ein Energiesparlampe ist. Sie sind von außen kaum von einer Glühlampe zu unterscheiden.



Quelle: Lightcycle

9. **Energiesparlampen verbrauchen zwar wenn sie brennen wenig Strom, sind aber in der Herstellung und Entsorgung sehr energieaufwendig.** Ökobilanzen von Energiesparlampen besagen, dass sich 90-95 Prozent der Umweltbelastungen aus der Nutzungsphase ergeben. Die Herstellungs- und Entsorgungsphase haben dagegen eine nur untergeordnete Bedeutung. Durch die wesentlich längere Haltbarkeit erspart die Produktion einer einzigen Energiesparlampe darüber hinaus auch die Herstellung und den Müll von sechs bis zwölf Glühlampen!
10. **Energiesparlampen senden elektromagnetische Strahlung aus.** Eine Untersuchung für das Bundesamt für Gesundheit in der Schweiz zeigt, dass die aus gesundheitlicher Sicht bedeutsamen niederfrequenten Magnetfelder äußerst schwach und nicht größer als die von Glühlampen sind. In naher Zukunft werden auch Energiesparlampen auf den Markt kommen, bei denen die elektromagnetische Strahlung auf ein Minimum reduziert ist.

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Unterrichtsideen - Modul 1:

Wie alle Elektrogeräte dürfen auch Energiesparlampen nicht mehr im Hausmüll landen, sondern gehören in die Altgerätesammlung. Im folgenden sind einige Möglichkeiten aufgezeigt, das Bewusstsein für die Thematik anhand praktischer Aufgaben zu erhöhen.

Meinungsforschung



Quelle: Lightcycle

Mit Hilfe einer Umfrage können sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Thema Energiesparlampe auseinandersetzen. Ziel ist es, eine Umfrage zu starten (an der Schule, zu Hause, in der Fußgängerzone) um herauszufinden, was die Leute von Energiesparlampen halten. Nutzen sie bereits Energiesparlampen zuhause? Wenn ja, wie viele? In welchen Räumen? Ist bekannt, dass Energiesparlampen unter das neue Elektrogesetz fallen und nicht über den Hausmüll entsorgt werden dürfen? Hier kann Aufklärungsarbeit geleistet werden und auf die nächste kommunale Sammelstelle hingewiesen werden.

Wenn nein, warum nicht? Gibt es Vorurteile? Diese könnten dann gleich aus dem Weg geräumt werden.

Oder eine Befragung des Hausmeisters: Wie viele Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren gibt es in der Schule? Was passiert mit ihnen am Ende ihres Lebens?



Quelle: Lightcycle

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Unterrichtsideen - Modul 2:

Eine weitere Möglichkeit sich mit dem Thema zu beschäftigen sind Beispielrechnungen. Wie viel Geld lässt sich einsparen, wenn man nur eine Glühlampe zuhause durch eine Energiesparlampe ersetzt? Was würdest Du mit dem Geld machen? Eine Beispielrechnung befindet sich im Anhang. Auf Folie 5 haben wir angegeben, wie viel Strom man sparen kann, wenn alle Lampen zuhause durch Energiesparlampen ersetzt werden würden. Ist es denn überhaupt sinnvoll alle Lampen zu ersetzen? Wo würdet ihr eine andere Beleuchtung bevorzugen? Wie hoch wäre das Einsparpotenzial, wenn man es realistisch betrachtet und nur einen bestimmten Teil mit Energiesparlampen austauschen würde?



Quelle: Lightcycle



Quelle: Lightcycle



Quelle: Lightcycle

Oder man berechnet die CO₂-Bilanzen der verschiedenen Lampen und vergleicht sie miteinander. Man kann auch seinen persönlichen CO₂-Ausstoß berechnen. Zum Beispiel findet man auf der Seite des Umweltbundesamtes einen CO₂-Rechner: <http://uba.klima-aktiv.de/>.

Eine weitere Möglichkeit etwas Gutes für die Umwelt zu tun bietet das DUH-Handy-Sammelprojekt. Es eine ideale Möglichkeit, sich für die Umwelt zu engagieren und selbst als Schule davon zu profitieren. Mehr Informationen dazu findet ihr auf der folgenden Folie:

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

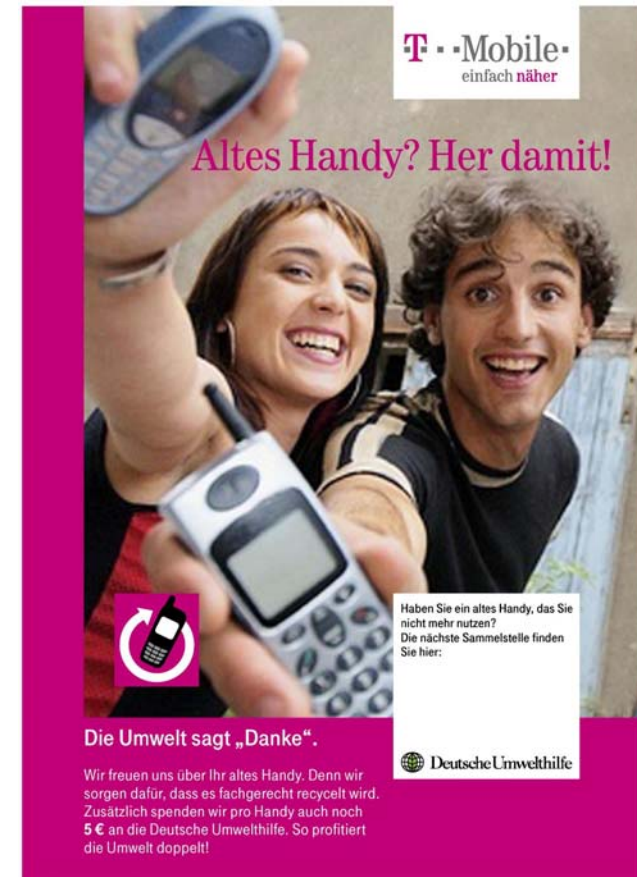
Handys sammeln für die Umwelt – Partnerschule werden

Die Deutsche Umwelthilfe bietet in Kooperation mit T-Mobile ein besonderes Projekt an:

Gemeinsam sammeln wir alte Handys, die nur noch in der Schublade liegen oder die die vormaligen Nutzer irgendwie loswerden wollen. Die Handys werden direkt an ein Recyclingunternehmen weitergegeben, das die Geräte prüft: Funktionsfähige Geräte werden weiter verwendet, defekte auseinandergebaut, Bauteile, sofern sie noch intakt sind, weiter verwendet und sonst rohstofflich recycelt. Das spart Ressourcen und schont die Umwelt.

Gleichzeitig spendet T-Mobile der Deutschen Umwelthilfe für jedes Handy fünf Euro für von der Organisation durchgeführte oder geförderte Naturschutzprojekte. Das Besondere: Schulen haben die Möglichkeit, sich als Sammelgruppe aktiv zu beteiligen. Und das zahlt sich aus: Nicht nur für die Umwelt, sondern auch für die Schule. Denn pro gesammeltem Handy erhalten die Schülerinnen und Schüler von uns 2,50 Euro für eigene Aktivitäten zum Natur- und Umweltschutz an der Schule.

Weitere Informationen finden Sie im Internet auf der Seite <http://www.duh.de/althandy.html> oder schreiben Sie uns eine Email an info@duh.de.



T-Mobile
einfach näher

Altes Handy? Her damit!

Haben Sie ein altes Handy, das Sie nicht mehr nutzen?
Die nächste Sammelstelle finden Sie hier:

Die Umwelt sagt „Danke“.

Wir freuen uns über Ihr altes Handy. Denn wir sorgen dafür, dass es fachgerecht recycelt wird. Zusätzlich spenden wir pro Handy auch noch 5 € an die Deutsche Umwelthilfe. So profitiert die Umwelt doppelt!

Deutsche Umwelthilfe

Quelle: T-Mobile



Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang



Links und Literatur

Abfallberatung www.abfallberatung.de

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz <http://www.bayern.de/lfu/bestell/index.html>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit http://www.bmu.de/fb_abf/

Clevere Energie- und Wassernutzung in Schulen <http://www.34plus.de>

Deutsche Umwelthilfe e.V. www.duh.de

Infozentrum UmweltWirtschaft zu ElektroG und Elektrogeräte
http://www.idz.bayern.de/praxis/detail_praxis.php?ID=149&kat=2&th=1&sub=1&sub_sub=1

Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz http://www.gesetze-im-internet.de/krw-_abfg/

Lightcycle Retourlogistik und Service GmbH <http://www.lightcycle.de/>

Ökoinstitut e.V. (nachhaltiger Konsum) <http://www.ecotopten.de/>

Online Lexikon Wikipedia <http://de.wikipedia.org/>

Rund ums Licht (Verein Deutscher Ingenieure e. V.) <http://www.faszinationlicht.de>

Schülerlexikon www.schuelerlexikon.de

Umweltbundesamt <http://www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft/index.htm>

Umweltlexikon <http://www.umweltlexikon-online.de>

Umweltschutz in Schulen <http://www.umweltschulen.de>

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. <http://www.zvei.de>

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Glossar

Aktivkohle: Das ist eine feinkörnige Kohle mit einer großen inneren Oberfläche. Dadurch kann sie, ähnlich wie ein Schwamm, viele Stoffe aufnehmen. Sie wird zur Reinigung eingesetzt.

Altmetallabscheider: Das ist ein Gerät, das Metalle in einem Stoffgemenge erkennt und aussortiert. (Metalldetektor)

Beseitigung: Abfälle, die nicht verwertet werden, müssen beseitigt werden. Dies ist der letzte Schritt der Abfallbehandlung. Der Abfall wird dann in der Regel verbrannt oder deponiert. Unter Beseitigung versteht man, wenn Abfälle (egal ob flüssig, fest oder gasförmig) an die Umwelt „abgegeben“ werden. Dabei gelten gesetzliche Vorgaben wie die Abfälle vorher zu behandeln sind, damit die Umwelt möglichst wenig belastet wird.

Destillation: Das ist ein Verfahren wobei durch Wärme ein flüssiges Stoffgemisch getrennt wird.

EAG: Elektro-Altgeräte

Elektronikschrott: So bezeichnet man alle gebrauchten, nicht mehr verwendeten elektrischen und elektronischen Geräte (Altgeräte).

Entsorgung ist der Oberbegriff von der Sammlung über die Behandlung von Abfällen bis zu Verwertung und / oder Beseitigung.

Fraktion: Bezeichnung für ein Gruppe vergleichbarer Materialien (zum Beispiel bzgl. der stofflichen Zusammensetzung) oder gleicher Bauart (zum Beispiel alle Kabel in einem Gerät bilden die Kabelfraktion).

Gasentladungslampe: elektrische Lichtquelle, in der das Licht durch elektrische Entladung in Gasen, Metaldämpfen oder Mischungen davon erzeugt wird.

Inertisierung: So wird die Umwandlung oder Bearbeitung von Stoffen zu reaktionsträgen (inerten) Stoffen bezeichnet.

Katalysator: Das ist ein Stoff, der durch Bildung aktiver Zwischenprodukte eine chemische Reaktion ermöglicht, beschleunigt oder in eine bestimmte Richtung lenkt.



Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang



Glossar

Kreislaufwirtschaft: (oder auch Abfallwirtschaft) Bezeichnung für die Gesamtheit aller Tätigkeiten und Aufgaben, die mit dem Vermeiden, Verringern, Verwerten und Beseitigen von Abfällen zusammenhängen.

Leuchtstoff: So werden feste Stoffe bezeichnet, die durch Anregung mit kurzwelligem Licht, Ultraviolett oder Elektronenbeschuss sichtbares Licht erzeugen.

Leuchtstoffröhre: Das ist eine Niederdruck-Gasentladungslampe, die innen mit einem fluoreszierenden Leuchtstoff beschichtet ist.

Recycling: Bei der Herstellung von neuen Gütern werden nicht vermeidbare Abfälle (Produkte oder Produktionsabfälle) wieder eingesetzt. Recycling beinhaltet aber auch die Wiederverwendung zerstörungsfrei demontierter Bauteile (z.B. alte Computerchips als Bauteile von Elektrospielzeugen).

Ressourcen: Begriff für alle Ausgangsstoffe, Rohstoffe und Hilfsmittel, die benötigt werden um ein Produkt, in diesem Fall Elektrogeräte, herzustellen.

Sedimentation: Das Absetzen von festen Stoffteilchen in einem flüssigen Gemisch.

Verwertung: Man unterscheidet zwei Arten der Verwertung: zum einen die stoffliche Verwertung, hier wird das Material erneut genutzt, nicht unbedingt jedoch für die gleiche Anwendung (z.B. wird aus dem Kupfer in einem Kabel nicht unbedingt nur ein neues Kabel). Zum anderen gibt es die energetische Verwertung, hier wird ausschließlich die enthaltene Energie (durch Verbrennung) genutzt.



Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang



Impressum

Diese Unterrichtsmaterialien wurde im Rahmen des Projekts Green Electronics in ausschließlicher Verantwortung der DUH erstellt.

Die Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) begleitet mit Green Electronics die Umsetzung des Elektro-Gesetzes in der Öffentlichkeit. Weitere Informationen: www.green-electronics.info

Für Rückfragen, Anregungen usw.:



Deutsche Umwelthilfe

Maria Elander, Projektleiterin Kreislaufwirtschaft

Hackescher Markt 4, 10178 Berlin

Tel.: 030 258986-12, Fax: 030 258986-19, elander@duh.de

Franziska Müller, Projektmanagerin Kreislaufwirtschaft

Hackescher Markt 4, 10178 Berlin

Tel.: 030 258986-24, Fax: 030 258986-19, franziska.mueller@duh.de

Das Projekt wird vom Bundesumweltministerium und vom Umweltbundesamt gefördert.



Die Förderer übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen der Förderer übereinstimmen.



Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang



Beispielrechnung:

Eine herkömmliche Glühbirne (60 W) ist in der Anschaffung recht billig (ca. € 1,00), hat aber nur eine durchschnittliche Lebensdauer von 1.000 Stunden.

Eine gleich helle, gute Energiesparlampe (11 W) kostet zwar in der Anschaffung mehr (ca. € 7,00), hält allerdings mindestens 6.000 Stunden.

Bei einem durchschnittlichen Strompreis von € 0,18/kWh ergeben sich damit:

Glühbirne		€ 70,80
Anschaffungskosten	6 * € 1,00	= € 6,00
Stromkosten	60W * 6.000 Stunden * € 0,18/kWh	= € 64,80
Energiesparlampe		€ 18,88
Anschaffungskosten	1 * € 7,00	= € 7,00
Stromkosten	11W * 6.000 Stunden * € 0,18/kWh	= € 11,88
Einsparung		€ 51,92

Allein der Austausch einer einzigen Glühbirne durch eine Energiesparlampe spart somit über € 50,-! Bei hochwertigen Energiesparlampen, die eine noch längere Lebenszeit besitzen und denen z.B. auch häufiges An- und Ausschalten nichts mehr ausmacht, kann die Einsparung sogar noch wesentlich größer sein. Auch wenn der Anschaffungspreis zunächst höher ist.

Die Umstellung auf Energiesparlampen entlastet also Energieeinsatz, Klima und Portemonnaie, und spart dazu noch Müll ein.

Diese Rechnung soll nur beispielhaft zeigen, welche Möglichkeiten es gibt. Die Parameter können beliebig ausgetauscht werden. Weiterführend kann man die Menge CO₂ berechnen, die durch den Ersatz einer Glühbirne durch eine Energiesparlampe eingespart wird und wie weit man damit z.B. mit einem Auto fahren könnte.

- * 1 kWh = 0,5 kg CO₂
- * Mittelklassewagen: 0,165kg CO₂/km
- * Zug: 0,1 kg CO₂/km

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

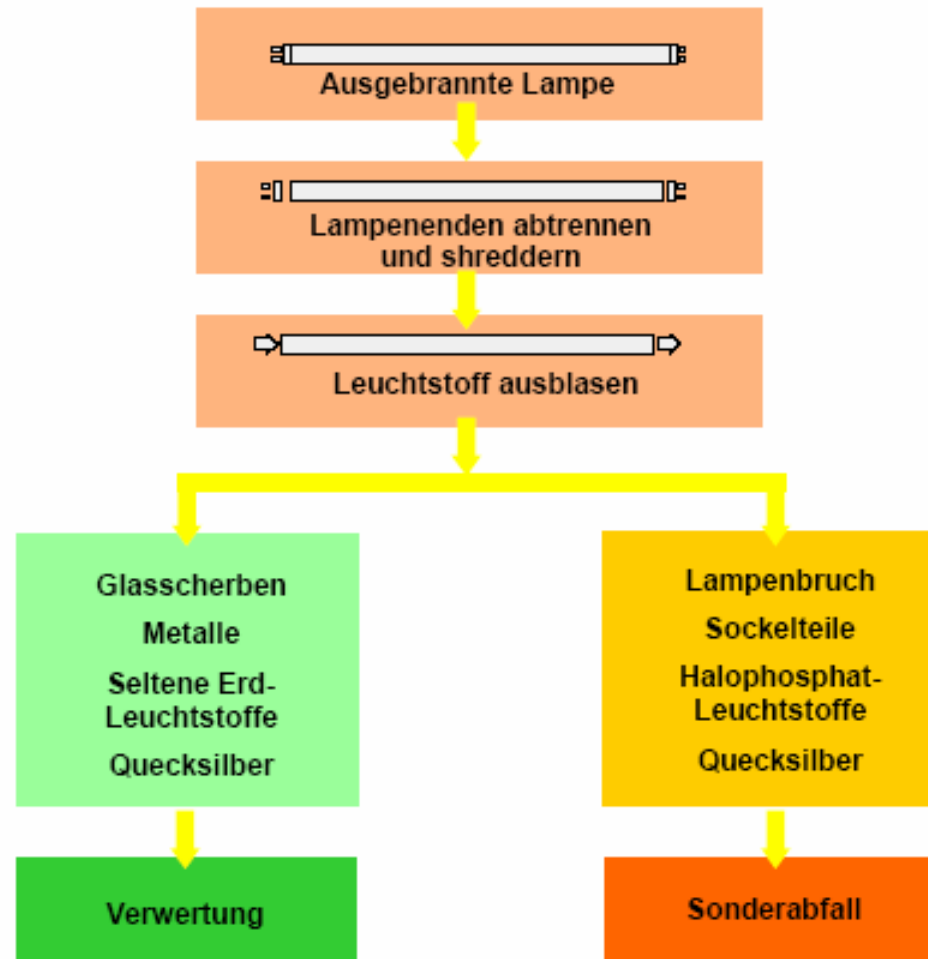
Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Fließbild Kapp-Trenn-Verfahren



Quelle: ZVEI

Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

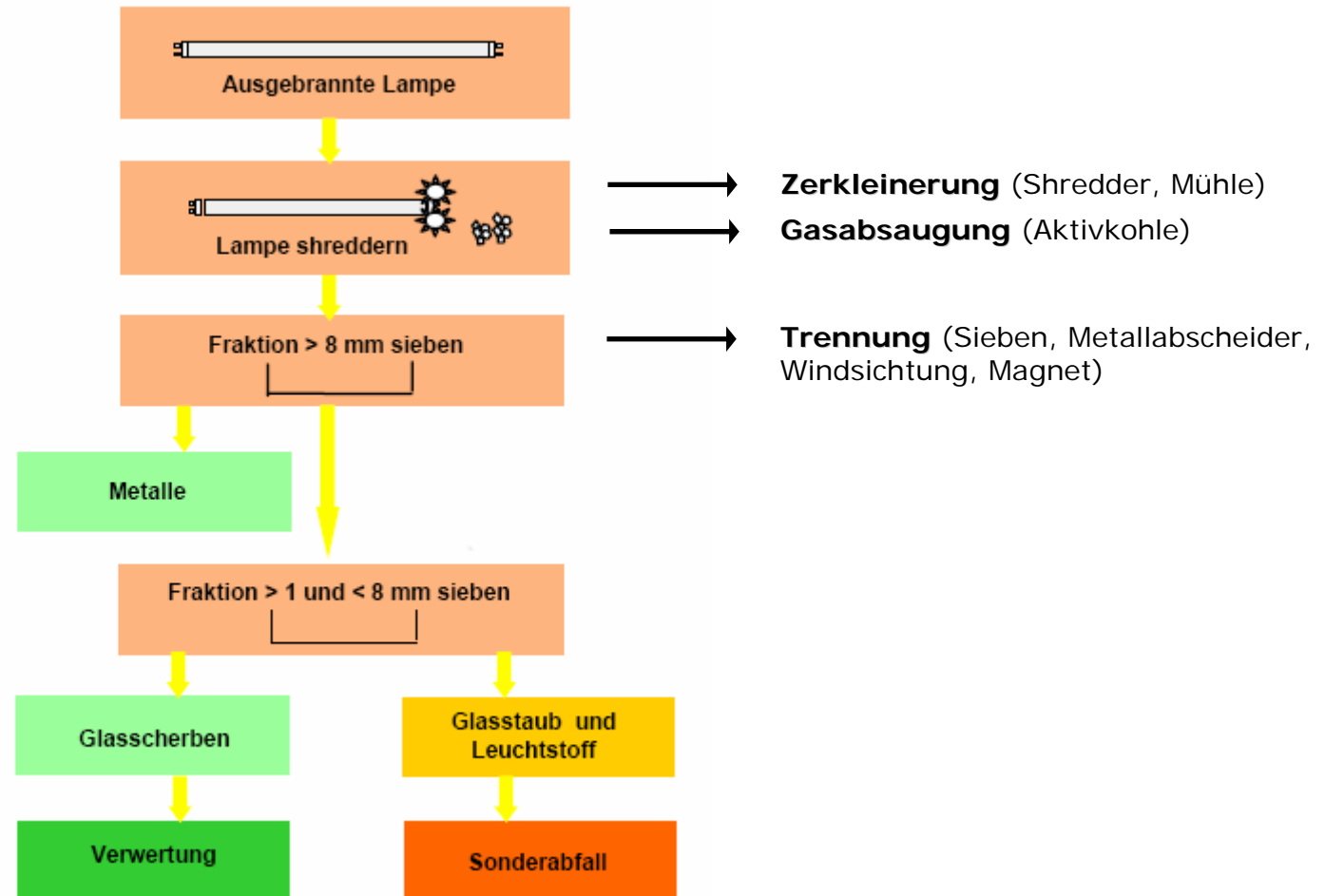
Glossar

Impressum

Anhang

Fließbild Glasbruchwaschanlage

allgemeine Verfahren:



Quelle: ZVEI



Was ist drin - in Handy, Waschmaschine und Co.? - Teil II

Einleitung

Hintergrund

- Allgemein
- Energiesparlampen
- Funktion
- Recycling
- Vorurteile

Unterricht

- Modul 1: Umfragen
- Modul 2: Berechnungen

Links und Literatur

Glossar

Impressum

Anhang

Allgemeine Verfahren:

Für die **Zerkleinerung** gibt es verschiedene Verfahren:

1. Schredder: Ein Schredder ist ein mechanisches Gerät zum Zerkleinern von unterschiedlichsten Materialien.
2. Mühle: Eine Schneidmühle wird für die Zerkleinerung verwendet, wenn man ein besonders feines (kleinkörniges) Endmaterial haben will.

Um das zerkleinerte Material zu **trennen** gibt wieder verschiedene Möglichkeiten:

1. durch Größe. Dazu wird das Material auf ein Sieb gegeben werden, das in gedreht oder geschüttelt wird. Aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser erhält man verschiedene Materialgruppen.
2. durch Dichte. Hier wird mit Hilfe von sogenannten Windsichtern das zerkleinerte Material getrennt. In einem Luftstrom werden die Teilchen durch ihre unterschiedliche Dichte, Form und Größe getrennt. Diese Methode ist wichtig für die Trennung von Kunststoff-Metallgemischen.
3. durch Magnetismus. Diese Art der Trennung wird auch als Magnetabscheidung bezeichnet. Es ist eine wichtige Trennmethode für Elektronikschrott. Sie wird zur Trennung von Eisen- und Nichteisenmetallen genutzt. Meist läuft das zerkleinerte Material über ein Förderband, über dem ein Magnet angebracht ist. Der Magnet sortiert dann alle magnetischen Metalle aus.

Eine **Gasabsaugung** ist bei der Zerkleinerung von Materialien nötig, die leichtflüchtige Stoffe beinhalten. Beim Lampenrecycling ist es das Quecksilber, das auf diese Weise aufgefangen wird. Die Luft wird abgesaugt und zur Reinigung über einen Filter geleitet, der die Schadstoffe zurück hält. So kann die Luft wieder in die Umgebung abgegeben werden.

Meist wird ein **Aktivkohlefilter** eingesetzt. Aktivkohle ist sehr feinkörnig und hat eine große innere Oberfläche. Dadurch kann sie, ähnlich wie ein Schwamm, viele Stoffe aufnehmen. Die Luft wird über den Filter geleitet, in dem dann ein großer Teil der Schadstoffe (hier das Quecksilber) zurück gehalten wird.

