

14. ALTERNATIVE ENERGIEN UND KRAFTSTOFFE

14.01 Energie:

Unser Zugang zu normalen Energiequellen kann durch eine Katastrophe unterbrochen werden, und wir sollten daher planen, den kritischen Energiebedarf zu decken. Relativ kostengünstige und einfache Geräte und Vorräte können uns helfen, den kritischen Bedarf zu decken, wenn die normalen Energiequellen unterbrochen sind.

14.02 Elektrizität:

Elektrizität ist wahrscheinlich die wichtigste Art von Energie, die wir nach einer Katastrophe benötigen, um den kritischen Bedarf an Beleuchtung und Kommunikation zu decken. Ein kleines Gleichstromsystem kann die meisten dieser Anforderungen erfüllen.

Um zu entscheiden, wie viel Energie benötigt wird, müssen wir verstehen, wie Energie gemessen wird, wenn sie erzeugt, gespeichert oder verwendet wird. Um dies zu verstehen, müssen wir einige Begriffe definieren:

- **Stromstärke (Ampere)** - die Menge an Elektrizität (Elektronen), die pro Zeiteinheit durch einen bestimmten Stromkreis fließt
- **Spannung (Volt)** - die mit jedem Elektron verbundene Energie beim Stromfluss
- **Wattzahl (Watt)** - Leistungseinheit, definiert als Volt x Ampere, die ein Maß für die Leistung oder den Energieverbrauch pro Zeiteinheit ist
- **Watt - Stunde** - die Energiemenge, die für den Betrieb eines Ein-Watt-Geräts eine Stunde lang verbraucht wird. Normalerweise wird der Strom nach Kilowattstunden abgerechnet, was einem Strom von 1000 Watt für eine Stunde oder 100 Watt für 10 Stunden usw. entspricht.

Zur Veranschaulichung der vorstehenden Definitionen werden wir uns mit einigen praktischen Problemen befassen:

Problem 1: Wie lange kann eine 0,5-Ampere-12-Volt-Lampe mit einer 100-Ampere-Stunden-12-Volt-Bleiakku betrieben werden?

Zunächst einmal wollen wir eine 100-Ampere-Stunden-Blei-Säure-Batterie nicht vollständig entladen, also werden wir nur 50 Ampere-Stunden verwenden, bevor wir die Batterie aufladen.

$$50 \text{ Ampere-Stunden} / 0,5 \text{ Ampere} = 100 \text{ Stunden}$$

Die Batterie speichert genug Energie, um eine 0,5-Ampere-Lampe 100 Stunden lang zu betreiben.

Problem 2: Wie lange kann die gleiche Batterie eine 50-Watt-Glühbirne betreiben?

$$50 \text{ Amperestunden} \times 12 \text{ Volt} = 600 \text{ Wattstunden (Ampere} \times \text{Volt)}$$
$$\text{Kapazität } 600 \text{ Wattstunden} / 50 \text{ Watt} = 12 \text{ Stunden}$$



TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

Die Batterie konnte eine 50-Watt-Glühbirne nur zwölf Stunden lang betreiben.



Problem 3: Wie groß müsste ein Solarmodul sein, um eine 50-Watt-Glühbirne jede Nacht 4 Stunden lang zu betreiben?

Ein Solarmodul kann seine Nennleistung im Durchschnitt 6 Stunden pro Tag erbringen, wenn man die indirekte Beleuchtung an bewölkten Tagen in den Morgen- und Abendstunden und die jahreszeitlichen Schwankungen mit einbezieht. Dies variiert je nach Klima und Breitengrad.

$$50 \text{ Watt} \times 4 \text{ Stunden} = 200 \text{ Wattstunden}$$
$$200 \text{ Wattstunden} / 6 \text{ Stunden} = 33,3 \text{ Watt Solarmodul}$$

Wenn man die Ineffizienzen bei der Batteriespeicherung und Energieumwandlung berücksichtigt, wäre ein 40-Watt-Solarmodul erforderlich.

Strom wird vor allem für Beleuchtung, Kommunikation und sogar Unterhaltung benötigt. Kleine wiederaufladbare Batterien sind ideal für die meisten Beleuchtungs- und Kommunikationsbedürfnisse. Mit den heute verfügbaren Leuchtdioden (LED) kann eine Taschenlampe mit einem Satz Batterien mit 2000 Milliamperestunden (mAh) Hunderte von Stunden mit einer Ladung betrieben werden. Kleine AM-, FM- oder Kurzwellenradios können mit einem Satz ähnlicher wiederaufladbarer Batterien viele Stunden lang betrieben werden. Amateurfunkgeräte können auch im Empfangsmodus mit wenigen Watt Leistung betrieben werden, wobei zum Senden bis zu 100 Watt erforderlich sind. Es gibt viele Arten von batteriebetriebenen Geräten, die verwendet werden können. Es liegt in der Hand des Einzelnen, ein qualitativ hochwertiges Gerät zu wählen, das über genügend Redundanz verfügt, um sicherzustellen, dass kritische Anforderungen erfüllt werden.

14.03 Elektrische Erzeugungsanlagen:

Ein geringer Energiebedarf kann durch relativ kleine und kostengünstige Stromerzeugungsanlagen gedeckt werden. Ein kleines Solarmodul ist ein guter Anfang für ein kleines System. Die Paneele sind relativ leicht, tragbar und robust und erzeugen ihre Nennleistung, wenn sie der vollen Sonne ausgesetzt sind. Solarmodule können für etwa 5 \$ pro Watt Nennleistung gekauft werden und halten Jahrzehnte, wenn sie nicht beschädigt werden. Eine kleine Windturbine ist für solche Anwendungen ebenfalls sehr praktisch. Sie können auf einem relativ kleinen Mast montiert werden und erzeugen schon bei einer Windstärke von 5 mph brauchbare Energie. Sie kosten etwa 1 \$ pro Watt Nennleistung und sind außerdem recht robust und tragbar. Sie sind anfällig für mechanische Probleme, da sie bewegliche Teile haben, aber eine gut gebaute Windturbine sollte viele Jahre lang mit relativ wenig Wartung auskommen.

Von Menschen betriebene Generatoren können auch sehr nützlich sein, wenn es darum geht, Strom für einen geringen Bedarf zu erzeugen. Sie sind vor allem in Notunterkünften nützlich, wo die Energie von Sonne und Wind nicht zur Verfügung steht. Eine Einzelperson kann über einen längeren Zeitraum eine Leistung von über 100 Watt erzeugen. Solche Generatoren sind für ein paar hundert Dollar erhältlich.

Ein benzin- oder dieselpetriebener Generator ist für einen kurzfristigen hohen Strombedarf sehr nützlich. Solche Generatoren variieren stark in Bezug auf Kosten, Qualität und Kraftstoffeffizienz,



TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

sind aber im Allgemeinen für etwa 0,20 \$ pro Watt Nennleistung erhältlich. Sie benötigen etwa 0,25 Gallonen Kraftstoff pro Kilowattstunde (1000 Watt) erzeugter Energie. Außerdem erzeugen sie eine erhebliche Menge an Wärme und giftigen



Auspuff. Ein benzin- oder dieselbetriebener Generator sollte niemals in einem geschlossenen Raum betrieben werden, es sei denn, die Abgase werden ins Freie geleitet. Eine Quelle für Verbrennungsluft und Kühlluft ist ebenfalls erforderlich.

Dieselgeneratoren sind in der Regel kraftstoffsparender, schwerer und halten länger als benzinbetriebene Generatoren, aber sie sind auch teurer. Auch hier gibt es eine beträchtliche Vielfalt an Geräten, und man sollte etwas Zeit in die Erforschung der individuellen Bedürfnisse und der verfügbaren Geräte investieren, bevor eine Kaufentscheidung getroffen wird.

14.04 Elektrische Energiespeicherung:

Batterien sind ein wesentlicher Bestandteil jedes alternativen Stromversorgungssystems, um die Speicherung von elektrischer Energie zu ermöglichen und die Systemspannung sowohl für Stromerzeuger als auch für Stromverbraucher zu stabilisieren.

Blei-Säure-Batterien sind weit verbreitet und können bei ordnungsgemäßer Verwendung viele Jahre lang verwendet werden. Blei-Säure-Batterien unterscheiden sich stark in Größe, Leistung und Design. Wir sind sehr vertraut mit Autobatterien, die zum Starten von Autos verwendet werden, aber solche Batterien sind darauf ausgelegt, für einen sehr kurzen Zeitraum eine hohe Stromstärke zu liefern und dann sofort wieder aufgeladen zu werden. Solche Batterien eignen sich nicht für alternative Energieanwendungen. Deep-Cycle-Batterien, die für den Einsatz in industriellen oder gewerblichen Anwendungen wie Golfwagen oder Bodenschrubmmaschinen konzipiert sind, eignen sich am besten für die Bereitstellung einer relativ geringen Strommenge über einen langen Zeitraum mit tiefen Entladezyklen. Selbst industrielle Blei-Säure-Batterien sollten nicht unter 50 % ihrer Nennkapazität entladen werden, da dies die Lebensdauer der Batterien erheblich verkürzt. Blei-Säure-Batterien sollten nicht mit einer Rate von mehr als 5 % ihrer Nennkapazität pro Stunde geladen oder entladen werden, um Schäden an den Batterien zu vermeiden. Die Batterien sollten eine ausreichende Kapazität in Amperestunden haben, um zwischen den Ladevorgängen die benötigte Leistung zu liefern.

Nasszelle (geflutet), Gelzelle und Absorbed Glass Mat (AGM) sind verschiedene Versionen der Bleibatterie. Die Nassbatterie gibt es in 2 Ausführungen, wartungsfrei und wartungsfrei, beide sind mit Elektrolyt gefüllt und ich bevorzuge eine, bei der ich Wasser hinzufügen und das spezifische Gewicht des Elektrolyts mit einem Aräometer überprüfen kann. Die Gel-Cell- und die AGM-Batterien sind Spezialbatterien, die in der Regel doppelt so viel kosten wie eine hochwertige Nasszelle. Sie speichern jedoch sehr gut und neigen nicht so leicht zur Sulfatierung wie Nassbatterien. Bei diesen Batterien besteht keine Gefahr einer Wasserstoffgasexplosion oder Korrosion.

Die meisten Gel-Cell-Batterien und einige AGM-Batterien erfordern eine spezielle Ladegeschwindigkeit, insbesondere die Deep-Cycle-Modelle. Die AGM-Batterietechnologie sollte sorgfältig geprüft werden. Anwendungen wie Marine, Wohnmobil, Oldtimer und Hochleistungsfahrzeuge, um nur einige zu nennen. Wenn Sie Ihre Ausrüstung nicht täglich benutzen oder betreiben, was zu einem vorzeitigen Ausfall der Batterie führen kann, oder wenn Sie auf eine erstklassige Batterieleistung angewiesen sind, sollten Sie das zusätzliche Geld ausgeben. Gel-Zellen-Batterien werden immer noch verkauft, aber in vielen Fällen werden sie



TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

durch AGM-Batterien ersetzt. Es herrscht ein wenig Verwirrung über AGM-Batterien, da sie von verschiedenen Herstellern unterschiedlich bezeichnet werden; ein paar beliebte Bezeichnungen sind regulierte Ventil- und Trockenzellenbatterien. In den meisten Fällen bieten AGM-Batterien eine doppelt so lange Lebensdauer und viel mehr tiefe Zyklen als Nassbatterien.



TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

Die Wartung der Batterie ist ein wichtiges Thema. Die Batterie sollte sauber sein. Verwenden Sie eine Mischung aus Backpulver und Wasser. Die Kabelverbindungen müssen sauber und fest angezogen sein. Viele Batterieprobleme werden durch schmutzige und lockere Verbindungen verursacht. Bei einer wartungsfähigen Batterie muss der Flüssigkeitsstand überprüft werden. Verwenden Sie nur mineralfreies Wasser, am besten destilliertes Wasser. Füllen Sie die Batteriezellen nicht zu voll, vor allem nicht bei warmem Wetter. Die natürliche Flüssigkeitsausdehnung bei warmem Wetter drückt überschüssige Elektrolyte aus der Batterie.

Um die Korrosion von Kabeln an Top-Post-Batterien zu verhindern, verwenden Sie einen kleinen Wulst Silikondichtungsmittel an der Basis des Postens und legen Sie eine Filz-Batteriescheibe darüber. Bestreichen Sie die Unterlegscheibe mit Hochtemperaturfett oder Vaseline. Dann setzen Sie das Kabel auf den Pol, ziehen es fest und bestreichen das freiliegende Kabelende mit dem Fett. Die meisten Leute wissen nicht, dass gerade die Gase der Batterie, die auf Metallflächen kondensieren, die meiste Korrosion verursachen.

Kleinere Leistungsanforderungen werden mit wiederaufladbaren Nickel-Metallhydrid- (NiMH) oder Nickel-Cadmium- (NiCd) Batterien erfüllt. Im Allgemeinen halten NiMH-Akkus länger und entwickeln kein "Gedächtnis", wenn die Akkus vor dem Aufladen nicht vollständig entladen werden. Diese Akkus sollten vor dem Wiederaufladen vollständig entladen werden, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten und die Anzahl der Ladezyklen zu minimieren. Diese Batterien haben eine Nennkapazität in "Milli" oder 1/1000 einer Amperestunde. Ein Akku der Größe "AA" kann beispielsweise eine Kapazität von 2500 mAh haben. NiMH- oder NiCd-Batterien erfordern ein spezielles Ladegerät, ebenso wie Blei-Säure-Batterien. Es ist ratsam, sich vor dem Kauf ausreichend zu informieren und ein hochwertiges Ladegerät auszuwählen. Es ist auch ratsam, das Gerät vor einer Katastrophe in Betrieb zu nehmen, um sicherzustellen, dass es funktioniert und dass man den richtigen Betrieb des Geräts versteht.

14.05 Ladungskontrollgeräte:

Stromerzeugungsanlagen wie Sonnenkollektoren und Windturbinen können Batterien überladen, wenn sie direkt an eine Batterie angeschlossen sind. Ein Laderegler sollte zwischen der Batterie und der Stromerzeugungsanlage installiert werden, um eine Überladung zu verhindern, die die Batterie beschädigen kann. Die Laderegler überwachen die Batteriespannung und reduzieren die Ladeleistung entsprechend, bis der Ladevorgang bei voller Ladung beendet wird.

14.06 Energieumwandlungsanlagen:

Elektrische Geräte und Anlagen benötigen zum Betrieb bestimmte Spannungen und Stromarten. Die meisten Haushaltsgeräte arbeiten beispielsweise mit 120-Volt-Wechselstrom (AC). Kleine tragbare Elektrogeräte verwenden Batterien mit einer viel niedrigeren Spannung, die Gleichstrom (DC) oder eine konstante Spannung liefern. Die meisten Batterieladegeräte wandeln 120-Volt-Wechselstrom in eine niedrigere Gleichspannung um, um die Batterien zu laden. Es gibt auch Wechselrichter, die 12-, 24-, 36- oder 48-Volt-Gleichspannung von Batteriebänken in 120-Volt-Wechselstrom umwandeln. Wechselrichter sind nützlich, um Gleichstrombatterien, die von verschiedenen stromerzeugenden Geräten geladen werden, in eine für normale Haushaltsgeräte brauchbare Form zu bringen.

14.07 Raumheizung:



TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

Es ist ein großes Unterfangen, genügend Brennstoff für die Beheizung eines Hauses für eine ganze Heizperiode zu lagern, aber viele Menschen tun dies regelmäßig. Die Menge des Brennstoffs variiert je nach Klima und



Größe des Gebäudes. Holz, Kohle und Heizöl können über einen längeren Zeitraum gelagert werden und funktionieren gut, wenn die entsprechenden Öfen vorhanden sind.

Es gibt praktikable Alternativen zur Beheizung eines großen Gebäudes in einer Katastrophensituation. Erstens müssen unterirdische Wohnräume in den meisten Klimazonen nicht beheizt werden und würden einen angemessenen Lebensraum bieten. Zweitens kann die richtige Kleidung angemessenen Schutz vor kalten Temperaturen bieten, ohne dass Brennstoff benötigt wird.

14.08 Kochen:

Beim Garen werden die Lebensmittel auf eine bestimmte Temperatur erhitzt und für eine bestimmte Zeit gehalten. Je höher die Temperatur ist, desto kürzer ist die Garzeit. Eine Erhöhung um 18 Grad Fahrenheit kann die Garzeit halbieren. Dämpfen, Garen in Öl oder die Verwendung eines Umluftofens verkürzen die Garzeit, da die Zeit, die zum Erreichen der Gartemperatur benötigt wird, geringer ist.

Es gibt viele verschiedene Arten von Kochgeräten, die alle effektiv sein können. Es ist wichtig, sich brauchbare Kocher oder andere Geräte zu beschaffen und genügend Brennstoff zum Kochen für einen längeren Zeitraum zu lagern. Vor dem Katastrophenfall sollte der Umgang mit dem Kochgerät geübt werden, um sicherzustellen, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert und der Bediener über ausreichende Kenntnisse verfügt.

Mit Alkohol betriebene Öfen sollten aufgrund der sauberen Verbrennung des Brennstoffs und der langen Haltbarkeit in Betracht gezogen werden.

Die Sonne kann als Wärmequelle zum Kochen genutzt werden. Ein Solarofen kann aus Pappe, Aluminiumfolie und einem Stück gehärtetem Glas gebaut werden. Die Grundfunktion des Ofens besteht darin, so viel Licht von der Sonne in einen isolierten Kasten zu reflektieren, wie nötig ist, um die entsprechende Kochtemperatur zu erreichen. Es gibt mehrere kommerzielle Solaröfen auf dem Markt, und detaillierte Informationen über den Bau eines Sonnenofens sind in verschiedenen Quellen erhältlich.

Ein großer gusseiserner Topf mit einem dicht schließenden Deckel, ein so genannter "Dutch Oven", ist für viele alternative Kochmethoden geeignet. Ein Schnellkochtopf kann auch dazu beitragen, Brennstoff zu sparen, indem er die Kochtemperaturen erhöht und die Kochzeit erheblich verkürzt.

Eine isolierte Box, auch als "Heubox" bekannt, kann ebenfalls sehr nützlich sein, um Brennstoff zu sparen. Sobald ein Topf auf die richtige Temperatur erhitzt ist, kann er in eine isolierte Kiste gestellt werden, wo er die Kochtemperatur bis zu 12 Stunden lang hält. Eine "Heubox" kann aus jeder stabilen Kiste mit einem relativ dicht schließenden Deckel gebaut werden. Die Kiste sollte groß genug sein, um eine mindestens 5 cm dicke Hartschaumisolierung am Boden, an den Seiten und am Deckel anzubringen. Die Schaumstoffisolierung sollte auf der Innenseite mit Folie beschichtet sein, damit die Strahlungswärme in den Kochbehälter zurückreflektiert wird. Auf den inneren Boden des Behälters sollte ein Stück Holz gelegt werden, um eine Beschädigung der



TACDA ACADEMY - GRUNDLAGEN DES

weichen Isolierung durch den Kochbehälter zu verhindern.

Eine "Heubox" eignet sich besonders gut für Eintöpfe und Suppen. Sobald die Zutaten zum Kochen gebracht sind, wird der Topf für mehrere Stunden in die "Heubox" gestellt, bis er gar ist. Nach dem Garen hält sie das Essen noch viele Stunden auf Serviertemperatur.

