

Aktenzeichen	14571/	Referat (21/0)
Antragstitel	Batterieersatz durch Kondensatoren - Entwicklung eines neuartigen DC-DC-Wandlers zur verlustarmen Ansteuerung von Kondensatorschaltungen mit dem Ziel der umweltfreundlichen Energieversorgung von Hörgeräten durch Substitution von Primärbatterien	
Stichworte	Produkt, Energie	
Projektbeginn/ -ende/ -laufzeit	01.04.2000 / 09.01.2002 / 1 Jahr und 9 Monate	
Bundesland der Projektdurchführung	Nordrhein-Westfalen	
Förderbereich (2001 bis 2003)	I.1.1	Fördersumme [€] 100.980,15
	Umwelt- und gesundheitsfreundliche Verfahren und Produkte: Umwelt- und gesundheitsfreundliche Produkte	
Bewilligungsempfänger	Fachhochschule Münster Fachbereich Elektrotechnik Stegerwaldstr. 39 48565 Steinfurt	
Medien		
Projektdarstellung	<p>Zielsetzung und Anlass des Vorhabens</p> <p>In Deutschland sind heute etwa drei Millionen Hörgeräte in Betrieb. Da die Batterien wöchentlich gewechselt werden müssen, fallen ca. 50 Batterien pro Jahr und Gerät an. Ziel dieses Projektes war es, ein Hörgerät zu entwickeln, das seine Energie aus Kondensatoren bezieht und ohne Batterien auskommt. Dazu war es erforderlich, ein System aus Kondensatoren und einem neuartigen DC-DC-Wandler zu entwickeln (DC von Direct Current = Gleichstrom). Das Konzept stützte sich auf einen kugelschreibergroßen, am Körper tragbaren "Energietank" (Kondensator + Wandler), die beide über ein kaum sichtbares Kabel miteinander verbunden sind.</p> <p>Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden</p> <p>Zur Entwicklung des batterielosen Hörgerätes mussten die folgenden, scheinbar inkompatiblen Eigenschaften von Hörgeräten und Kondensatoren zusammengebracht werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hörgeräte brauchen eine konstante Spannung von ca. 1,5 Volt; Kondensatoren als Energiespeicher liefern dagegen eine von der gespeicherten Ladungsmenge abhängige Spannung von bis zu ca. 2,4 Volt. Daher musste ein Spannungswandler entwickelt werden, welcher mit hohem Wirkungsgrad die Kondensatorspannung auf ein konstantes Niveau absenkt oder anhebt. Derartige Wandler sind nicht am Markt verfügbar. 2. Die mit Kondensatoren erreichbare Energiedichte liegt eine knappe Größenordnung unter der von Kleinbatterien. Die heute üblichen Hörgeräte sind daher zu klein, um einen Kondensator zu beherbergen, welcher eine für einen wenigstens eintägigen Betrieb ausreichende Energie zu Verfügung stellen kann. Daher wurde (nur durch ein Kabel mit dem Hörgerät verbundener) "Energietank" entwickelt, welcher die Speicherkondensatoren und die Wandlerelektronik enthält. 3. Am Markt gibt es keine Netzladegeräte für Kondensatoren. Daher wurden Netzladegeräte für Kondensatoren entwickelt. 	

Ergebnisse und Diskussion

Das ehrgeizige Teilziel des Projektes, einen funktionssicheren DC-DC-Wandlerchips zur Anbindung des Hörgerätes an den Kondensator, wurde erreicht. Die Tests der Funktionsmuster beim Kooperationspartner waren viel versprechend. Die Wandlung funktioniert sowohl im Aufwärts- als auch im Abwärtsbetrieb. Die angestrebten technischen Daten wurden überboten. Sowohl im Systementwurf mit Kondensatoren als Energiequelle als auch bei der Wandlung von Gleichspannung im Bereich kleiner Leistungen definieren die Ergebnisse dieses Projektes den Stand der Technik.

Die Wandlungseffizienz hat sich deutlich verbessert. Aus der gleichen Kapazität lassen sich jetzt 47% mehr Energie ‚herausholen‘ als vorher. Das neue IC arbeitet intern nicht mit 1,5 Volt, sondern zur Verminderung der Schaltwiderstände mit 5 Volt. Die Energiedichte der Kondensatoren hat sich fast verdoppelt, die Selbstentladungszeiten von ca. zwei Tagen auf über eine Woche vervierfacht. Neben einem "Ladesockel" zur netzgebundenen Aufladung wurde eine Solarladestation entwickelt, die die ohnehin sehr geringen Ladeenergien auf Null reduziert und den Einsatz des batterielosen Hörgerätes in nicht industrialisierten Gegenden erlaubt. Ferner wurde eine Netzladeschaltung entwickelt, welche die Stand-by-Verluste auf praktisch nicht mehr messbare Werte reduziert.

Um ein Nachrüsten von Hörgeräten auf die neue Energiespeichertechnik zu ermöglichen, wurde ein Adapter entwickelt, welcher an Stelle der Batterie in ein beliebiges Hörgerät eingesetzt werden kann und die Verbindung zum Energietank herstellt. Erste Tests von Hörgeräteträgern ergaben, dass die generelle Akzeptanz weit über dem avisierten Marktanteil von 5% liegt. Die Bereitschaft, das Gerät außerhalb der eigenen Wohnung zu tragen ist gering. Die batterielose Stromversorgung wird daher in erster Linie als Zusatz und nicht als Ersatz gesehen.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Die ersten Muster des batterielosen Hörgerätes wurden auf der Hannovermesse 2000 vorgestellt und von der Messeleitung in den Katalog der zwanzig innovativsten Produkte aufgenommen. Das Projekt erhielt mehrere Auszeichnungen. Die Ergebnisse wurden in Radiointerviews und in einem Fernsehbericht beim WDR veröffentlicht

Fazit

Parallel zur Projektarbeit sind bei der Entwicklung der Speicherkondensatoren unvorhersehbar große Fortschritte gemacht worden. So ist mit dem batterielosen Hörgerät ein marktfähiges Produkt entstanden, dessen technische Eigenschaften deutlich besser sind als am Projektbeginn erhofft.