



Energie liegt in der Luft: Energy Harvesting als Stromversorgung für das Internet der Dinge

Prof. Dr.-Ing. Juan-Mario Gruber
(ZHAW Winterthur, School of Engineering)

Eine Kooperation mit dem
Schülerforschungszentrum Singen



Schülerforschungszentrum
Singen am Hohentwiel

Wann?	Dienstag, den 30. Januar 2024 18:00 Uhr
Wo?	Schülerforschungszentrum Singen & online Major-Scherer-Str. 9 78224 Singen



Herr Dr. Martin Stübiger vom Schülerforschungszentrum Singen begrüßte Prof. Dr.-Ing. Juan-Mario Gruber vom Institute of

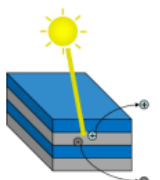
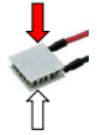
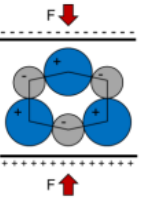
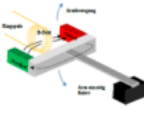
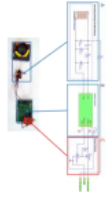
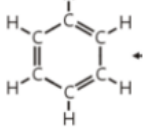
Embedded Systems der ZHAW - Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften. Herr Gruber gab den Zuhörerinnen und Zuhörer einen kurzen Überblick in die Struktur der ZHAW und insbesondere in die Organisation der „School of Engineering“ mit Sitz in Winterthur, in der er schon viele Jahre mit ca. 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter tätig ist. Erwähnenswert ist, dass es einen nicht unerheblichen Anteil für Forschungsaufträge gibt, wo konkrete Projekte und Kooperationen mit der Industrie stattfinden. Herr Grubers Forschungsschwerpunkt liegt dabei in der Entwicklung energieautarker Systeme, die vor allem dazu dienen, Komponenten des IoT (Internet of things) mit genügend Energie zu

versorgen, um zum Beispiel keine Datenpakete zu versenden.

Wenn man bedenkt, dass manche elektronische Systeme teilweise länger als 10 Jahre autark funktionieren müssen, konventionelle Batterien jedoch je nach Umwelteinflüssen diese Laufzeit nicht garantieren können, so steht man vor der Herausforderung, diese Systeme anderweitig mit elektrischer Energie zu versorgen. Herr Prof. Dr.-Ing Juan-Mario Gruber veranschaulichte in seinem Vortrag unterschiedliche Verfahren und Prinzipien, wie man aus der Umwelt und aus diversen Prozessen eben die Energie gewinnen kann. Neben der bekannten Sonnen- und Windenergie können sowohl Temperaturunterschiede oder auch mechanische Bewegungen genutzt werden, um Energie entsprechend umzuwandeln und zu speichern.

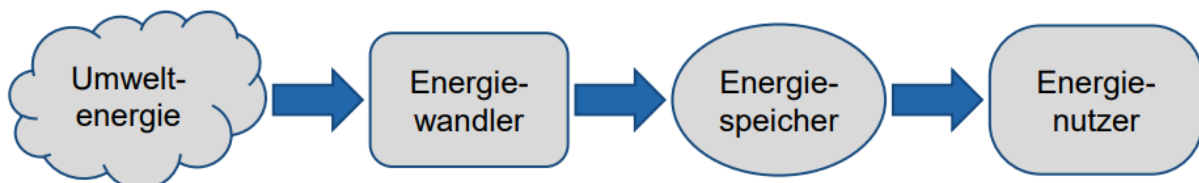
über eine kleine Funkstrecke ein kleines Datenpaket über Low Energy Bluetooth senden kann. So konnte durch eine kleine mechanische Betätigung schon genügend Energie erzeugt werden um auf dem Daten-Empfangssystem, was mehrere Meter entfernt war, eine Leuchte ein- und auszuschalten. Das gleiche funktionierte auch durch den Temperaturunterschied mit einem kleinen Peltier-Element, was auf der einen Seite gekühlt war und beim Auflegen mit der Hand auf der anderen Seite ebenso genügend Energie erzeugte, um Daten zu versenden.

Interessant waren auch die energetischen Betrachtungen die verdeutlichten, dass mit nur sehr wenig Energie im Bereich von Mikro- und Milliwatt mittlerweile moderne Embedded Systems funktionsfähig sind. Sehr anschaulich wurde dies anhand eines Windkanal Modells

Energiequelle	Licht	Temperatur	Mechanische Energie		Felder	Chemisch
Harvester						
Effekt	Photovoltaik	Thermoelektrik	Piezoelektrik	Induktiv	Induktiv	Brennstoffzelle

Da diese Energiemengen in vielen Fällen recht klein sind und die Systeme auch nicht kontinuierlich Energie liefern (Beispiel Windenergie), sind diverse technische Komponenten erforderlich, um die Zielsysteme entsprechend versorgen zu können. Dazu bedarf es geeigneter Energiewandler und letztendlich einem Energiespeicher die am Institut entwickelt worden sind.

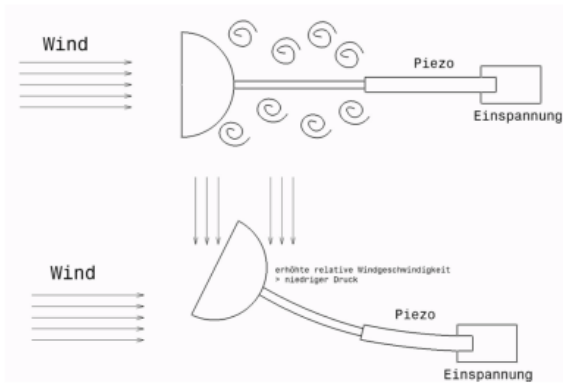
eines Studenten erläutert, der sich anhand eines Schwingungssystems mit einem gekoppelten Piezoelement die recht geringe Windenergie zu Nutzen gemacht hat (Galloping Harvester), um eine Lüftungsklappe öffnen und schließen zu können.



Herr Prof. Dr. Gruber demonstrierte den interessierten Zuhörerinnen und Zuhörer anhand eines kleinen Modells mit diversen Energiewandler, wie man mit nur wenig Energie

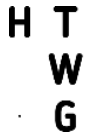
Dass man auch schon beim Gehen Energie „gewinnen“ kann, demonstrierte Herr Gruber anhand eines Schuhs, der mit Druckelementen und weiteren Sensoren versehen war. So konnte

man auf dem Mobiltelefon die Druckverteilung beim Gehen sichtbar machen.



Nach einer regen, abschließenden Diskussion und Fragerunde mit den Schülerinnen und Schüler bedankte sich Frau Norina Propocan im Namen des Hegau Bodensee Seminars für den sehr innovativen Vortrag und verwies auf weitere, spannende Veranstaltungen.

Mit freundlicher Unterstützung von:



Familie Bottling Stiftung

