

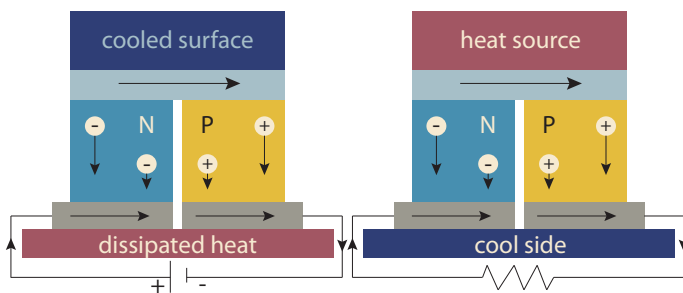
# Thermo-elektrische materialen

## Stimulus/respons:

Temperatuurverschil /elektriciteit

## Hoofdkenmerk:

Door een temperatuurgradiënt kan dit materiaal stroom opwekken. Omgekeerd, wekt het materiaal een warmteverschil op wanneer stroom doorheen het materiaal vloeit.



Seebeck effect

## Omschrijving:

Thermo-elektrische materialen steunen op het Seebeck of Peltier effect. Ze zijn opgebouwd uit alternerende lagen halfgeleiders zoals  $\text{Bi}_2\text{Te}_3/\text{Bi}_2\text{Se}_3$ . Bij het Seebeckeffect wordt door een temperatuurverschil een elektrische stroom gegenereerd, terwijl omgekeerd bij het Peltier effect een elektrische stroom doorheen het materiaal een temperatuurverschil opwekt.

Het Seebeck effect is vooral nuttig wanneer een licht gewicht belangrijk is en er slechts een beperkte stroomvoorziening nodig is. Momenteel wordt onderzocht of dergelijke materialen inzetbaar zijn om verloren warmte als elektrische energie te recupereren in auto's of energiecentrales. Het Seebeck effect wordt verder ook toegepast in thermokoppels.

Het Peltier effect wordt ook toegepast in gasvrije koelsystemen voor elektronica of levensmiddelen.



Peltier element

## Gekend of potentieel gebruik:

- PC en elektronica
- Thermokoppels
- Compacte koelkasten



Thermokoppels

## Materiaalvormen:

Aangezien de materialen uit rigide halfgeleiders bestaan zijn deze elementen vooral gekend in de vorm van plaatjes of sondes voor puntmetingen. Dankzij recente ontwikkelingen kunnen deze materialen als nanodunne films aangebracht worden. Deze films vertonen een hogere efficiëntie maar bevinden zich voorlopig nog in de onderzoeksfase.

## Beperkingen :

- Rigiede platen
- Beperkte efficiëntie (< 10%)

## Beschikbaarheid:

De klassieke, rigide peltierelementen en thermokoppels zijn algemeen verkrijgbaar. Nanodunne films bevinden zich momenteel in de onderzoeksfase.

## Leveranciers :

Elke verdeler van elektronicaonderdelen. De flexibele systemen zijn nog niet commercieel beschikbaar.

## Textieltoepassingen:

Op dit ogenblik bestaan er nog geen toepassingen in textiel, op een paar uitzonderingen na, waar klassieke peltiers in of op textiel werden bevestigd. Voor een echte integratie in textiel zijn flexibele systemen nodig. Als alternatief voor de nanodunne lagen, wordt vooral uitgekeken naar ontwikkelingen met pyrrole coatings. Deze organische geleiders zouden ook een thermo-elektrisch effect vertonen. Het probleem van de integratie van ofwel een stroombron of een elektrische capaciteit blijft een belangrijk obstakel voor een doorgedreven integratie van elektronicagebaseerde toepassingen in textiel.



*'Hot' and 'Cool' Flexible Display van Ambikraf*

## Literatuur:

- Ambikraf - the 'Hot' and 'Cool' Flexible Display : A thermoelectric generator for 'smart clothes' self powered by body heat, Christl Lauterbach, Marc Strasser, Stefan Jung, and Werner Weber, <http://www.infineon.com>
- Thermal electric effects and heat generation in polypyrrole coated PET fabrics. J. Avloni, . Florio, .R. Henn and A. Sparavigna. (2007) Condensed mater ([arxiv.org/abs/arxiv:0706.3697](http://arxiv.org/abs/arxiv:0706.3697))
- Development of a cooling fabric from conducting polymer coated fibres: Proof of concept, Eric Hu, Akif Kaynak, and Yuncang Li, Synthetic Metals - Volume 150, Issue 2, 30 April 2005, Pages 139-143