



**Thermal Expansion - Bi-Metallic Effect**



**Wärmeausdehnung - Bimetallphänomen**



**Dilatazione termica - Effetto bimetallico**



**TRANSMISSION THERMIQUE - Phénomène bimétallique**



**Θερμική διαστολή - Διμεταλλικό φαινόμενο**





## Thermal Expansion

Thermal Expansion is a physical phenomenon describing the tendency of an object increasing its size due to thermal increase. The exact opposite phenomenon is Thermal Shrinkage, when an object reduces its size due to thermal reduction.

Thermal Expansion can affect all the dimensions of an object. It is usual, though, that not all size changes are being perceived. In general, there are three types of thermal expansion:

**Linear Expansion**, which is common in long objects and the visible increase has to do with the length (for example: cables, wires, steel bars, aluminium profiles etc.).

**Area Expansion**, which is common in surfaces and in which the visible increase has to do with the two surficial dimensions (for example: metal roof shelters, sheets etc.).

**Volume Expansion**, in which all three dimensions increase.

The first two types are usual in solid materials and the third one in liquids and gas. The main reason for that is that the latter don't have a standard shape.

## Bi-Metallic Effect

The Bi-Metallic Effect refers to an object that consists of two or more different material in connection to each other (not blended). The closer the linear expansion values of the two materials are, the better is the object stability due to thermal change. For example, steel and concrete are very close in that terms, leading to their safe combination in structures.

The bimetallic effect is common in aluminium profiles with thermal brake (like the ones TEHNI uses for the entrance door manufacturing). The reason is that these profiles consist of **two different materials**: aluminium & polyamide. The different linear expansion value of these two materials can cause the bending of the profiles and, thus, the bending of the door.



The main factor that **enhance** this phenomenon is the increased temperature caused by direct exposure to sunlight (in entrances without a protective shelter), the orientation of the entrance (which exposes the door to direct sunlight for many hours), the profile's length (direct reference to the door's height) and the dark colour of the door.



## Wärmeausdehnung

Wärmeausdehnung ist das natürliche Phänomen, bei dem die Dimensionen eines Körpers mit steigender Temperatur zunehmen. Das entgegengesetzte Phänomen, bei dem ein Körper bei sinkender Temperatur schrumpft, wird als Wärmekontraktion bezeichnet.

Im Allgemeinen betrifft die Dilatation alle Aspekte des Körpers, aber eine Zunahme um eine oder zwei Dimensionen ist möglicherweise nicht erkennbar. Es gibt also drei Arten der Wärmeausdehnung:

**Lineare Ausdehnung**, die bei langen, schmalen Objekten beobachtet wird und bei der ihre Länge zunimmt, wie z. in Freileitungen, Kabeln, Metallstangen, Aluminiumprofilstangen usw.

**Flächenerweiterung** oder Oberfläche oder Quadrat, die auf Oberflächen beobachtet wird und in denen ihre Fläche zunimmt, wie z. in Metallabdeckungen, Blechen usw.

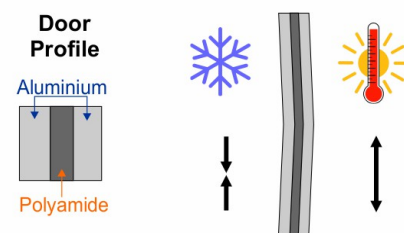
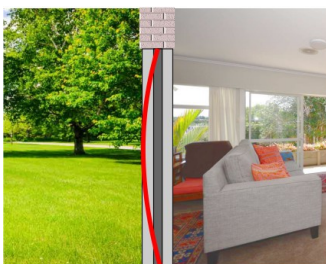
**Volumenerweiterung** oder kubische Erweiterung, bei der alle Abmessungen des Objekts erheblich zunehmen.

Normalerweise betreffen die ersten beiden Arten von Expansionen Feststoffe, während die dritte normalerweise Feststoffe sowie Flüssigkeiten und Gase umfasst. Der Grund ist, dass Flüssigkeiten und Gase als Flüssigkeiten keine feste lineare oder flache Form haben.

## Bimetalphänomen

Wenn wir zwei verschiedene Materialien kombinieren, ist ihr Verhalten gegenüber Wärme umso stabiler, je näher sie an den Werten ihres linearen Ausdehnungskoeffizienten liegen. Beispielsweise haben Eisen und Beton ähnliche lineare Ausdehnungskoeffizienten und werden daher als Kombination beim Bau von Gebäuden verwendet.

Beim Bau von Aluminiumtüren wird das Phänomen bei Profilen mit thermischer Trennung beobachtet. Der Grund ist, dass die Profile aus zwei verschiedenen Materialien bestehen: Aluminium und Polyamid. Der unterschiedliche lineare Ausdehnungskoeffizient der beiden Materialien bewirkt, dass sich das Profil biegt und sich folglich die Tür ausdehnt.



Faktoren, die das Phänomen verstärken können, sind die erhöhte Temperatur, wenn die Tür in direkten Kontakt mit der Sonne kommt (ohne Sonnenschutz), die Ausrichtung der Tür, die sie viele Stunden am Tag der Sonne ausgesetzt lässt, die Länge des Profils und die dunkle Farbe der Tür.



## Dilatazione termica

La dilatazione termica è il fenomeno naturale in cui le dimensioni di un corpo aumentano all'aumentare della temperatura. Il fenomeno opposto, in cui un corpo si restringe quando la sua temperatura diminuisce, si chiama contrazione termica..

In generale, la dilatazione interessa tutti gli aspetti del corpo, ma un aumento di una o due dimensioni potrebbe non essere evidente. Quindi, ci sono tre tipi di espansione termica:

**Dilatazione lineare**, che si osserva in oggetti lunghi e stretti e in cui la loro lunghezza aumenta, come ad es. in cavi aerei, cavi metallici, barre metalliche, barre profilate in alluminio, ecc.

**Dilatazione dell'area, o superficiale o quadrata**, che si osserva sulle superfici e in cui la loro area aumenta, come ad es. su coperture metalliche, lastre metalliche ecc..

**Dilatazione del tumore o dilatazione cubica** dove tutte le dimensioni dell'oggetto aumentano in modo significativo.

Di solito i primi due tipi di espansioni coinvolgono solidi, mentre il terzo di solito coinvolge solidi, liquidi e gas. Il motivo è che liquidi e gas non hanno una forma fissa o lineare.

## Effetto bimetallico

Quando combiniamo due materiali diversi, più vicini sono i valori del loro coefficiente di espansione lineare, più stabile è il loro comportamento rispetto al calore. Ad esempio, ferro e cemento hanno coefficienti simili di dilatazione lineare e sono quindi utilizzati come combinazione nella costruzione di edifici.

Nella costruzione di porte in alluminio, il fenomeno si osserva nei profili a taglio termico. Il motivo è che i profili sono costituiti da due materiali diversi: alluminio e poliammide. Il diverso coefficiente di espansione lineare dei due materiali provoca la flessione del profilo e, di conseguenza, l'espansione della porta..



I fattori che possono rendere più intenso il fenomeno sono l'aumento della temperatura quando la porta viene a contatto diretto con il sole (senza parasole protettivo), l'orientamento della porta che lo lascia esposto al sole molte ore al giorno e la lunghezza del profilo e il colore scuro della porta.



## TRANSMISSION THERMIQUE

La transmission thermique est un phénomène naturel pendant lequel les dimensions d'un objet sont augmentées lorsque la température est élevée. Le phénomène inverse, pendant lequel un objet devient plus petit, quand sa température est diminuée, est nommé retrait thermique.

En général, la dilatation affecte tous les aspects de l'objet, mais une augmentation d'une ou deux dimensions peut ne pas être perceptible. Il existe donc trois types de dilatation thermique:

**L'expansion linéaire**, qui est observée dans les objets longs et étroits et dans laquelle leur longueur augmente, comme par ex. dans les câbles aériens, câbles, tiges métalliques, barres profilées en aluminium, etc.

**L'expansion de la région**, ou "carrée", qui est observée sur des surfaces et selon laquelle leur superficie est augmentée, comme par exemple dans des couvertures métalliques, des lames en acier, etc.

**Expansion du volume**, ou expansion cubique où toutes les dimensions de l'objet augmentent considérablement.

Habituellement, les deux premiers types d'expansion concernent les solides, alors que le troisième concerne le plus souvent des solides, mais aussi des liquides et les gaz. La raison est que les liquides et gaz en tant que solides ne possèdent pas de forme linéaire ou plate.

## Phénomène bimétallique

Lorsque nous avons la fusion de deux éléments différents, le plus proche ils sont aux valeurs du coefficient de leur expansion thermique, le plus stable est leur comportement en relation avec la chaleur. Par exemple, le fer et le béton ont des coefficients de dilatation linéaire similaires et sont donc utilisés en combinaison dans la construction de bâtiments.

Dans la construction des portes en aluminium, ce phénomène est observé dans les cas de rupture thermique. La raison principale est que les profils sont issus de deux matériaux différents: aluminium et polyamide. Le coefficient différent de transmission linéaire des deux matériaux provoque la déformation du profil et par conséquent de la porte.



Les facteurs qui peuvent rendre ce phénomène plus intense sont l'augmentation de la température lorsque la porte entre en contact direct avec le soleil (sans abat-jour protecteur), l'orientation de la porte qui la laisse exposée au soleil pendant plusieurs heures par jour, la longueur du profil ainsi que la couleur sombre de la porte.

## Θερμική διαστολή

Η θερμική διαστολή είναι το φυσικό φαινόμενο κατά το οποίο αυξάνονται οι διαστάσεις ενός σώματος καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία του. Το αντίθετο φαινόμενο, κατά το οποίο ένα σώμα μικραίνει, όταν η θερμοκρασία του μειώνεται ονομάζεται θερμική συστολή.

Γενικά η διαστολή αφορά όλες τις διαστάσεις του σώματος, αλλά μπορεί η αύξηση μιας ή δύο διαστάσεων να μην γίνονται αντιληπτές. Έτσι, υπάρχουν τρία είδη θερμικών διαστολών:

**Γραμμική διαστολή**, η οποία παρατηρείται σε μακρόστενα αντικείμενα και στην οποία αυξάνεται το μήκος τους, όπως π.χ. σε εναέρια καλώδια, συρματόσχοινα, μεταλλικές ράβδους, μπάρες προφίλ αλουμινίου κ.λπ..

**Διαστολή εμβαδού, ή επιφανειακή, ή τετραγωνική**, η οποία παρατηρείται σε επιφάνειες και στην οποία αυξάνεται το εμβαδόν τους, όπως π.χ. σε μεταλλικά σκέπαστρα, λαμαρίνες κ.λπ..

**Διαστολή όγκου, ή κυβική διαστολή** όπου όλες οι διαστάσεις του αντικειμένου αυξάνονται σημαντικά.

Συνήθως τα δύο πρώτα είδη διαστολών αφορούν στερεά, ενώ το τρίτο αφορά συνήθως στερεά καθώς και υγρά και αέρια. Ο λόγος είναι ότι τα υγρά και αέρια ως ρευστά δεν έχουν σταθερό γραμμικό ή επίπεδο σχήμα.

## Διμεταλλικό φαινόμενο

Όταν έχουμε ένωση δύο διαφορετικών υλικών, όσο πιο κοντά βρίσκονται οι τιμές του συντελεστή γραμμικής διαστολής τους, τόσο σταθερότερη είναι η συμπεριφορά τους σε σχέση με τη θερμότητα. Για παράδειγμα Σίδηρος και Σκυρόδεμα έχουν παρόμοιους συντελεστές γραμμικής διαστολής γι αυτό και χρησιμοποιούνται ως συνδυασμός στην κατασκευή κτιρίων.

Στην κατασκευή πορτών αλουμινίου, το φαινόμενο παρατηρείται σε προφίλ με θερμοδιακοπή. Ο λόγος είναι ότι τα προφίλ αποτελούνται από **δύο διαφορετικά υλικά**: αλουμίνιο και πολυαμίδιο. Ο διαφορετικός συντελεστής γραμμικής διαστολής των δύο υλικών προκαλεί κάμψη των προφίλ και κατ, επέκταση της πόρτας.



Παράγοντες που μπορούν να κάνουν το φαινόμενο **εντονότερο** είναι η αυξημένη θερμοκρασία όταν η πόρτα έρχεται σε άμεση επαφή με τον ήλιο (χωρίς προστατευτικό σκίαστρο), ο προσανατολισμός της πόρτας που την αφήνει εκτεθειμένη στον ήλιο πολλές ώρες την ημέρα, το μήκος του προφίλ και το σκούρο χρώμα της πόρτας.