

# **Méréstechnika**

## **Légállapot, légnedvesség mérése**

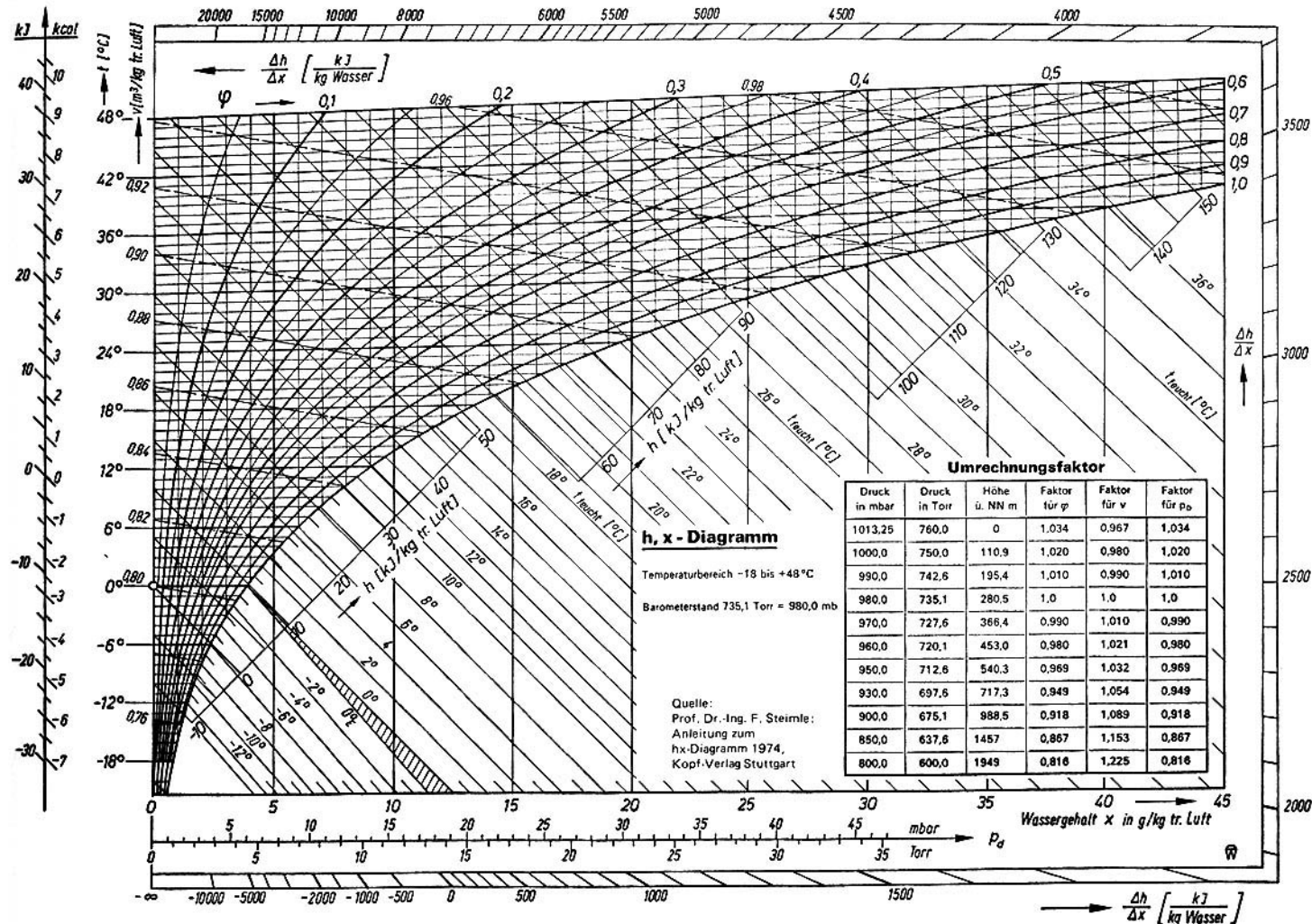
# Irodalom

- Fischer - Heber: Industrielle Feuchtigkeitsmeßtechnik  
Expert Verlag, Ehningen, 1990
- Meesen in der Haustechnik  
Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, 1986

## Nedves levegő állapotjelzői:

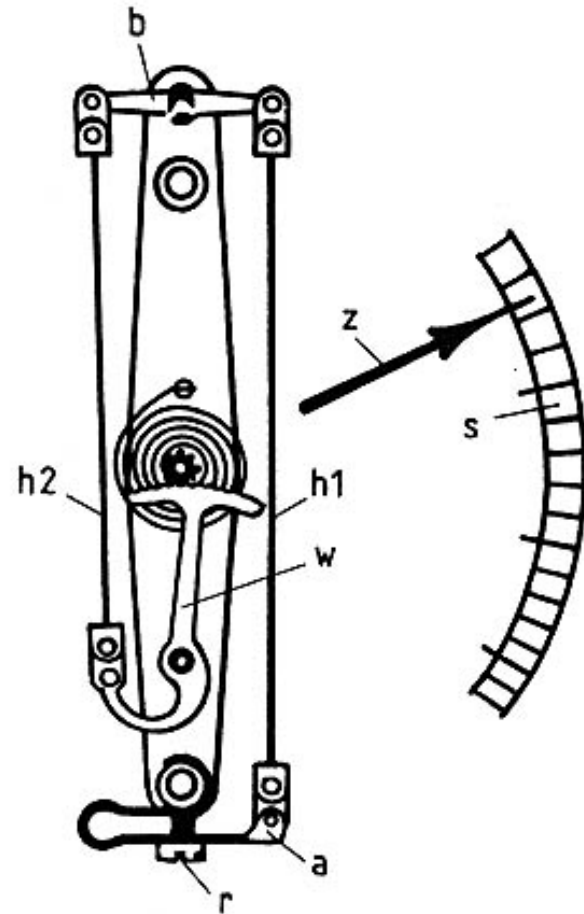
t csoport:	száraz hőmérséklet $t_1$ [°C] telítési vízgőznyomás $p_{\text{tel}}$ [Pa] telítési nedvességtartalom $x_{\text{tel}}$ [kg/kg]
x csoport:	abszolút nedvességtartalom $x$ [kg/kg] parciális vízgőznyomás $p_g$ [Pa] harmatponti hőmérséklet $t_h$ [°C]
i csoport:	entalpia $i$ [kJ/kg] nedveshőmérséklet $t_n$ [°C]
$\varphi$ csoport:	relatív nedvességtartalom $\varphi$ [%]

# Nedves levegő Mollier h-x diagramja



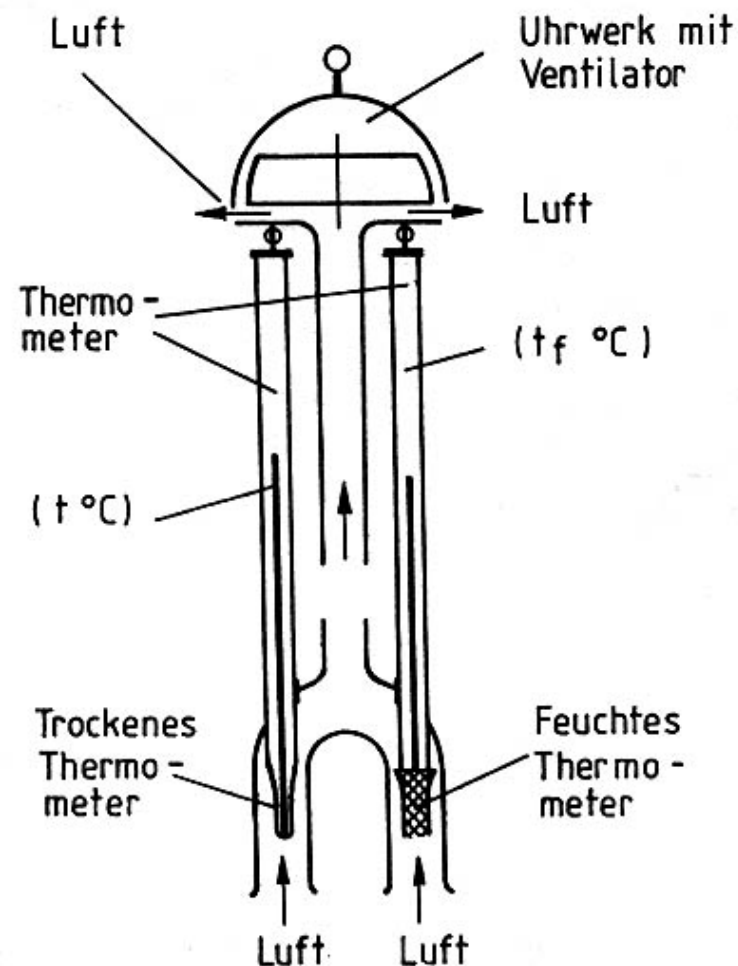
# Haj-higrométer

Az emberi haj, különösen a szőke női hajszál a relatív nedvesség változásával megváltoztatja a hosszát. A h1 és h2 hajköteg hosszváltozását áttételeken keresztül mutatja a z mutató.  
(Saussure 1740-1799)

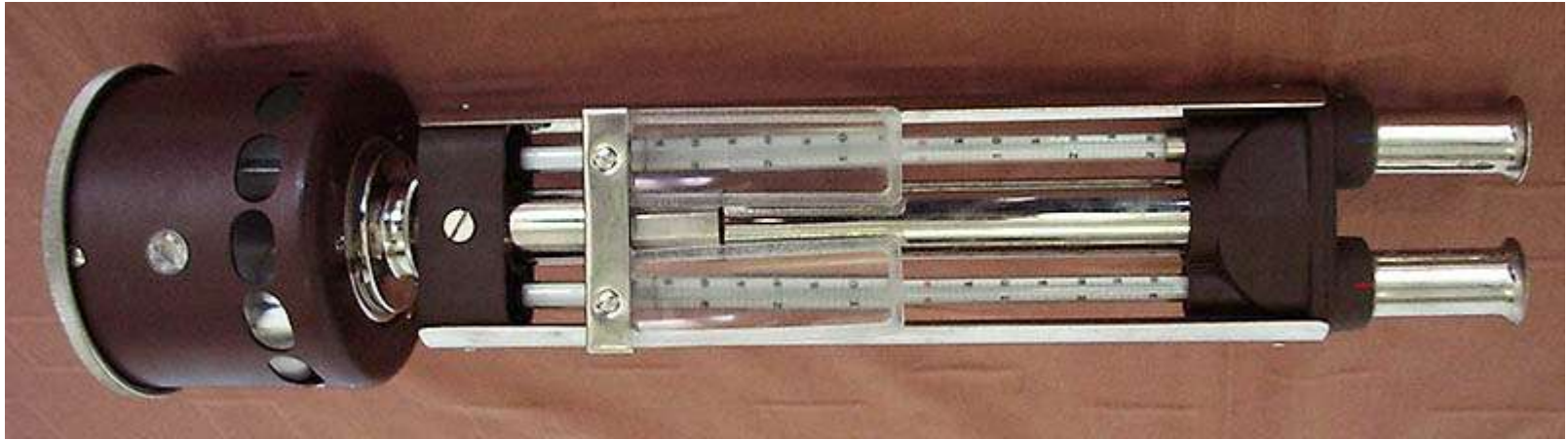


# Aspirációs vagy Assmann-féle pszichrométer

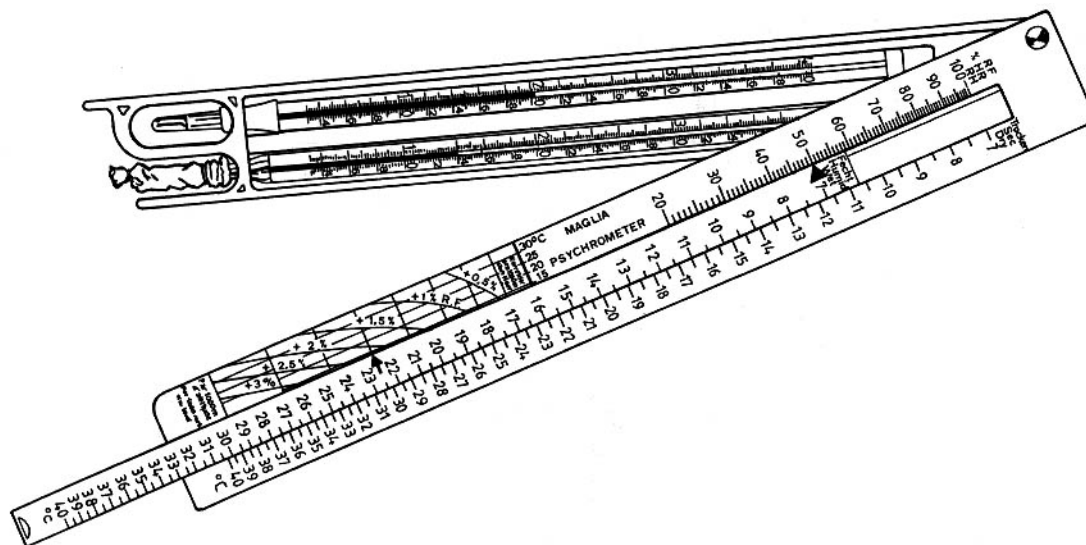
Az óraszerkezet által működtetett ventilátor átszívja a levegőt két üveghőmérő mellett. A száraz hőmérő a léghőmérsékletet, a benedvesített hőmérő a levegő nedves hőmérsékletét méri. A relatív nedvességtartalom meghatározása a műszerhez tartozó táblázat segítségével történik.



# Assmann-féle pszichrométer



# Lengető pszichrométer



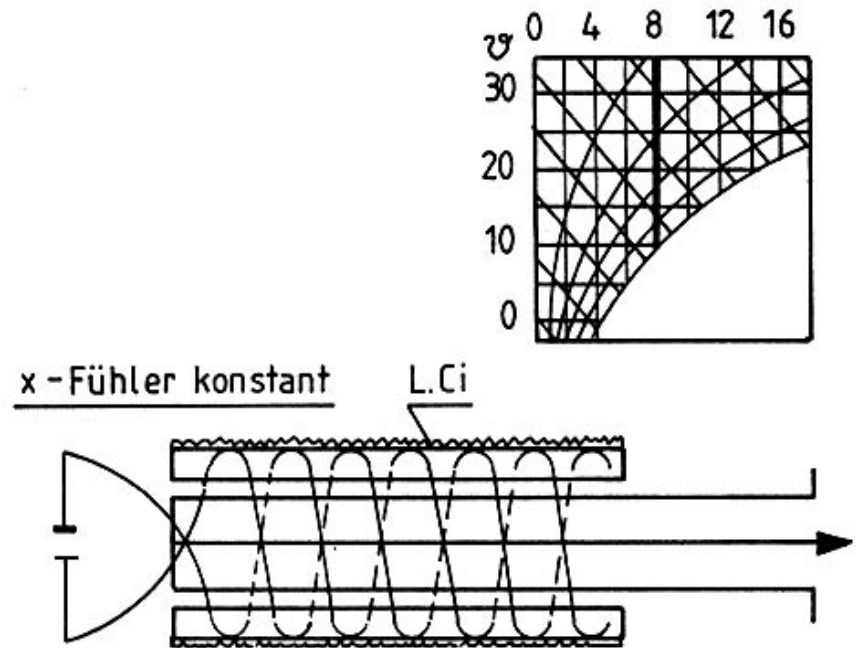
# Direkt nedvességmérés

A relatív nedvességtartalom direkt mérésének legismertebb érzékelője a litium-klorid-érzékelő.

Az erősen higroszkopikus anyag a levegőből nedvességet vesz fel.

Egy ellenálláshőmérőre vékony LiCl réteget hordanak fel. A réteget nagyobb áramerősséggel táplálva az melegszik. Ahogy a

LiCl réteg melegszik, úgy nő az ellenállása, csökken a fűtőteljesítmény. A levegő nedvességtartalmától függően adott hőmérsékleten alakul ki az egyensúly. Így a kialakuló hőmérséklet és relatív nedvességtartalom közt kapcsolat teremthető.



# Harmatponti hőmérséklet mérése

A nedves levegőt a harmatponti hőmérséklete alá hűtve, a benne levő nedvesség kondenzálódni kezd.

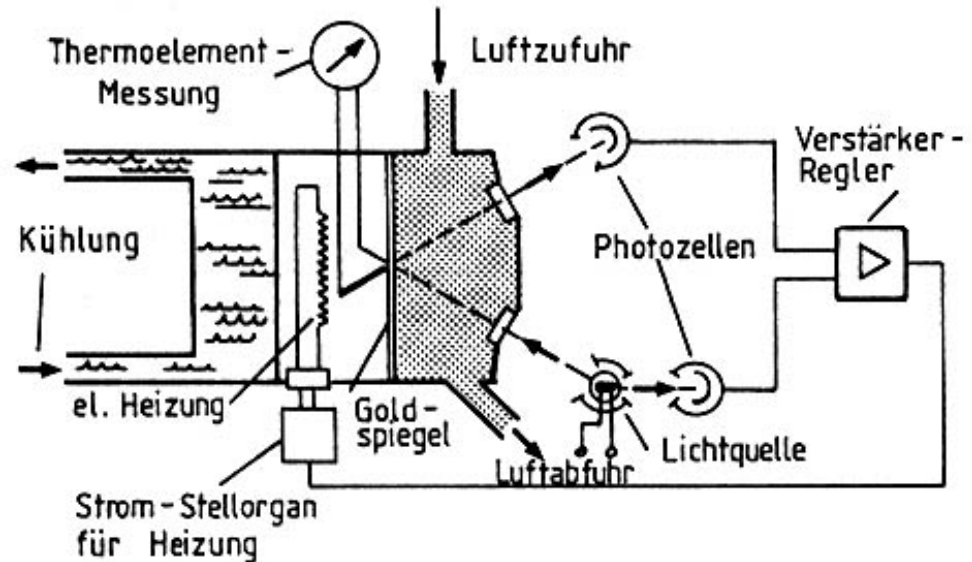
A levegőt egy tükröző felület mellett vezetik el. A tükörfelületet hűtik.

Amint a felület a harmatponti hőmérsékletnél alacsonyabb, bepárasodik, nem veri vissza a rávetített fényt. A tükörbe épített termoelem ekkor a harmatponti hőmérsékletet méri.

Ezután újra felmelegítik a tükröt, hogy a pára eltűnjön. Egy szabályozóval ezt a folyamatot ismétlik.

A módszer előnye, hogy ez a hőmérséklet mérés azonnal információt ad a levegő abszolút nedvességtartalmáról. Ha a levegő hőmérséklete is ismert, akkor a h-x diagram segítségével a többi állapotjelző is meghatározható.

A hűtés gyakran a Peltier-effektus kihasználásával történik. A Peltier-elema termoelem ellentéte. Két különböző anyagú fémben elektromos áramot áramoltatva a forrasztási helyek az áramiránytól függően melegszenek vagy hűlnek. A Peltier-elemmel csak kis teljesítményű hűtést lehet elérni.





# Abszorpciós higrométer

Itt az anyagok higroszkópikusságát, vagyis azt tulajdonságát használják ki, hogy a nedvességet felveszik (abszorbeálják).

A nedves levegőt a higroszkópos tulajdonságú anyag mellett elvezetve, az nedvességet vesz fel, ennek következtében megnő a tömege. A tömeg növekedésből az alábbi összefüggéssel számítható a relatív nedvességtartalom:

$$\text{Relatív nedvesség} = \text{Tömeg növekedés} / \text{Levegő térfogat}$$

Abszorpciós anyagként kénsavat vagy klórkalcium sót használnak.

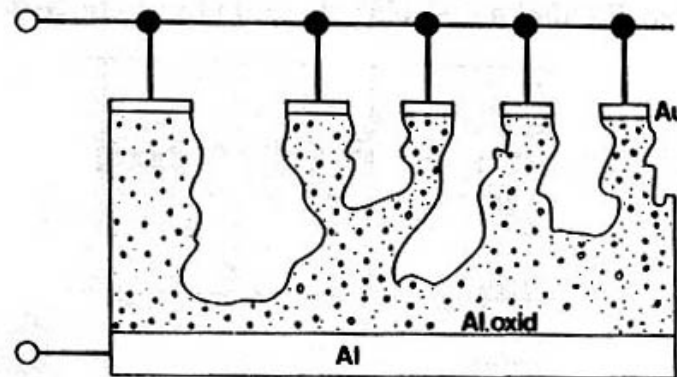
# Szárításos mérés, evaporiméter

A nedves anyagot szárítva, annak tömege a kipárolgott nedvesség tömegével csökken. Elsősorban szilárd anyagok nedvességtartalmának mérésére használják. Pl.: gabona nedvességtartalmának mérése.

# Impedancia mérésen alapuló műszer

Egy alumínium lemezke ( $A = 4,3 \text{ mm}^2$ ) egyik oldalán speciális alumíniumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) film van felhordva, amelyre aranyfilmet gőzölögtetnek fel. Az aranyfilm a vízmolekulák számára átjárható. Az alumíniumoxidba ágyazódó víz mennyisége a levegő nedvességtartalmától függ.

A víz megváltoztatja az érzékelő elektromos vezetőképességét, tehát ennek mérésével következtetni lehet a nedvességtartalomra.



# Kapacitás mérésen alapuló műszer

A porózus kerámia anyagú kondenzátor kapacitása a nedvesség függvényében változik. Erősen higroszkópikus tulajdonságú anyagot használva egy gyorsan reagáló érzékelőt kapunk, amelynek erősen változik a kapacitása.

Mindkét mérési módszer hátránya, hogy az érzékelők idővel öregszenek, változnak tulajdonságaik, ezért gyakori hitelesítésre van szükség.