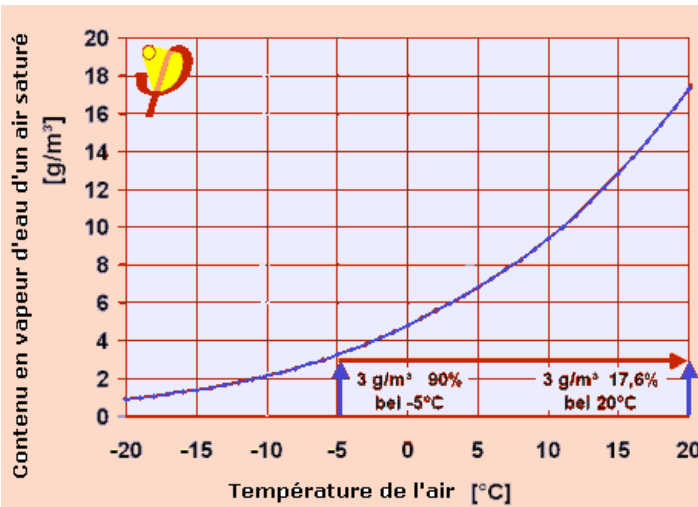


Zu den Seiten  
der aktuellen  
Passivhaustagung

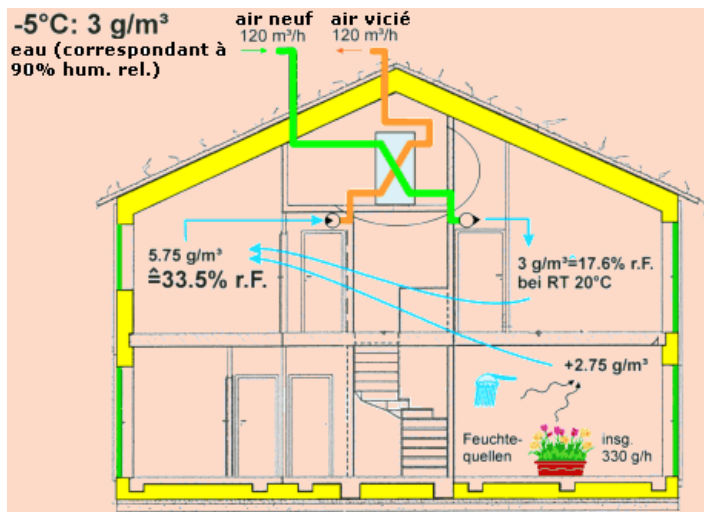
## Ventilation et humidité de l'air - le rapport expliqué de façon compréhensible

aufbereitet vom  
Passivhaus  
Institut

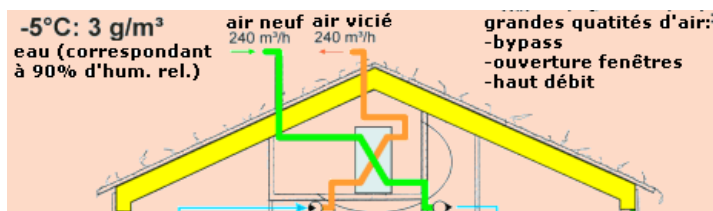


Dans l'air froid, il y a peu d'humidité (dans l'exemple: 3 g/m<sup>3</sup>) et cela correspond déjà à 90% de l'humidité que l'air peut contenir par -5°C (saturation en eau par -5°C). L'air plus chaud peut contenir davantage de vapeur, à 20°C par ex. jusqu'à 17,3 g/m<sup>3</sup>. Que l'on fasse rentrer de l'air froid dans une pièce pour être ensuite réchauffé à 20°C, les 3 g d'eau contenues dans l'air par m<sup>3</sup>, ne représente plus qu'une humidité relative de 17,6%.

Plus on fait rentrer d'air extérieur, plus l'humidité relative intérieure diminue.



Dans le cas d'une ventilation "normale" de 120 m<sup>3</sup>/h, l'humidité qui est apportée dans la maison est si diluée, qu'avec les conditions extérieures présentées, l'humidité relative intérieure n'est plus que de 33%. Généralement, cela est acceptable (quantité d'air par personne 30 m<sup>3</sup>/h selon DIN 1946, l'échange d'air rapporté à ce volume d'air étant d'env. 0,37 h<sup>-1</sup>)



Le niveau d'humidité relative dans les pièces intérieures dépend essentiellement des deux grandeurs suivantes:

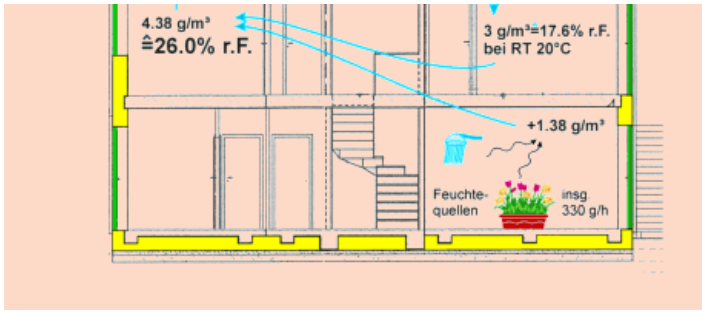
- l'intensité des sources internes d'humidité (par ex. les fleurs, la cuisine, la lessive...),
- la quantité d'air neuf apporté de l'extérieur.

La vapeur d'eau qui provient des sources intérieures humides est diluée par l'air neuf provenant de l'extérieur. La manière dont l'air pénètre dans la maison est évidemment indifférente, que ce soit par les fissures, les fenêtres ou une ventilation (en tout cas, tant qu'il n'y a pas de déshumidification). Et le fait que l'air soit réchauffé, ne joue lui non plus aucun rôle. La quantité d'eau présente dans le flux d'air ne change pas.

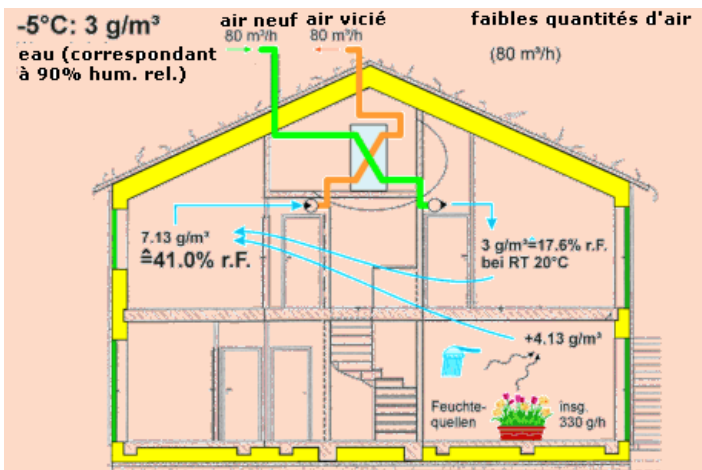
L'effet de dilution est particulièrement important l'hiver. L'air frais contient alors très peu de vapeur d'eau (par -5°/90% par ex. seulement 3 g par m<sup>3</sup> d'air, voir premier graphique sur la gauche). Que cet air soit apporté dans les pièces, ou il finit à 20°, alors son humidité relative n'est plus que de 17,6% (tant qu'aucune vapeur d'eau ne soit apportée par les sources d'humidité internes). Pour les sources habituelles d'humidité des ménages (330 g/h environ) et dans le cas d'une ventilation "normée" (dans l'exemple 120 m<sup>3</sup>/h selon DIN 1946), il en résulte une humidité relative de l'air intérieur de 33,5%. Ceci est généralement encore une valeur confortable, lorsque l'air est relativement propre (peu de poussières).

Quand dans le cas d'une ventilation faite selon les règles de la norme, l'humidité apparaît trop faible aux habitants, la correction est simple: une réduction de l'arrivée d'air neuf augmente l'humidité relative intérieure, puisque les sources de vapeur d'eau sont moins diluées. Que l'on réduise dans l'exemple ci-dessus l'arrivée d'air neuf à 80 m<sup>3</sup>/h (ce qui reste dans tous les cas admissible et procure une bonne qualité d'air intérieur), alors l'humidité relative remonte à env. 41%.

Personne ne devrait ventiler davantage que sa propre sensation de confort relative à l'humidité, ne l'exige. Les concepteurs conventionnels de ventilations ont tendance à surdimensionner les systèmes. Il fût un temps ou un échange d'air de 0,5 fois ou même de 0,8 fois était considéré comme nécessaire, et cela justement pour garder un faible niveau d'humidité l'hiver. C'est pourtant à ce moment là que le danger de condensation et de formation de champignon le plus faible. Ces deux dangers n'existent pas dans la maison passive, puisque l'isolation permet aux surfaces intérieures des éléments extérieurs de rester suffisamment chauds, que même à 60% d'humidité, la condensation ne se produit pas. Cela permet de réduire la ventilation dans les maisons passives pendant la période froide, particulièrement lorsque les occupants considèrent que l'humidité de l'air est trop faible. Les valeurs "repères" pour les habitations sont un échange d'air de la ventilation compris entre 0,3 et 0,4 fois. Pour les maisons passives, nous donnons d'une manière générale le conseil de plutôt orienter la ventilation sur la valeur basse. C'est là que l'humidité relative dans le cas d'un air pur reste la plus confortable.



Dans le cas d'une ventilation plus importante de **240 m³/h**, l'humidité apportée dans la maison est encore plus diluée. Maintenant, il n'y a plus qu'une humidité relative d'env. 27%. En général, c'est perçu comme trop sec. Une quantité de 60 m³/h par personne est ainsi considérée comme "le mieux est l'ennemi du bien" au moins concernant le bilan d'humidité (échange d'air rapporté au volume d'air, env.  $0,75 \text{ h}^{-1}$ )



Si l'on veut garder une humidité de l'air importante pendant les mois d'hiver, la manière la plus simple est de réduire les apports d'air frais et ainsi de réduire la dilution de l'humidité dans les pièces. Une ventilation de 80 m³/h correspondant à 20 m³/h par personne est suffisante pour une hygiène acceptable de l'air intérieur (voir les mesures faites dans différentes maisons passives). Avec une telle quantité d'air, l'humidité de l'air dans la maison environne les 41%. (L'échange d'air ne représente plus que  $0,25 \text{ h}^{-1}$  rapporté à l'ensemble de la maison. Dans la mesure où le bâtiment est durablement et régulièrement alimenté en air neuf, la qualité de l'air intérieur est correcte. Il faut éviter de descendre en dessous de  $0,25 \text{ h}^{-1}$ . C'est une valeur expérimentale issue des mesures de qualité de l'air faites tout au long de nombreuses années dans la maison passive de Darmstadt Kranichstein.)

Aides dans le cas d'une trop faible humidité de l'air:

- réduire les quantités d'air ventilées.
- éventuellement, apporter des sources d'humidité dans les pièces (par ex. des fleurs)
- garder les logements aussi dénués de poussière que possible: aspirer souvent avec un bon aspirateur avec un filtre pourssière fin.

D'ailleurs l'air pratiquement dénué de poussière n'est pas considéré comme "trop sec", même avec une humidité très faible: dans l'air froid d'altitude, nous nous sentons "bien". Cependant l'air dans les logements est quasiment impossible à séparer de sa poussière. C'est pour cela qu'il existe vraiment une limite basse pour l'humidité relative (env. 30%), en dessous de laquelle la plupart des habitants considèrent l'air comme étant trop sec. A ce moment là, il n'y a plus que les points 1 et 2 décrits ci-dessus qui peuvent aider.

Lorsque les quantités d'air extérieur deviennent trop faibles pour un air intérieur considéré comme suffisamment "humide", pour garder une qualité d'air intérieure sinon bonne, il existe toujours la possibilité de rajouter des humidificateurs d'air, qui doivent cependant être nettoyés régulièrement.

Dans la présentation de Ruedi Krisi au cours des 10èmes rencontres internationales de la maison passive dans le groupe de travail II, on a présenté comme nouveau développement des échangeurs dits "à enthalpie", qui permettent à côté de la chaleur de récupérer une partie de l'humidité de l'air.

(actualisé le 31.10.2006 Auteur: Dr. Wolfgang Feist © Passivhaus Institut; Reproduction autorisée sans modification et mention de la source. Ces pages sont régulièrement actualisées et augmentées. Traduction:lamaisonpassive.fr)