

Textiel in de lucht- en klimaattechniek

U. Gemeinhardt,
E. van de Lustgraaf

Luchtverdeelslangen van textiel worden steeds meer toegepast. Naast de traditionele toepassing in koelhuizen en zwembaden zien we ze ook steeds meer in kantoren. In vergelijking met metalen luchtkanalen kennen luchtverdeelslangen een aantal voordelen. Vooral op het gebied van logistiek en montage zijn kostenbesparingen mogelijk.

Lucht om te ademen is de basis van alle leven. Zuurstof geeft men het beste in de vrije natuur. Alleen hebben veel van de menselijke activiteiten binnen plaats. Warmte, koude, sterke geuren en vervuilde lucht verminderen de prestatie en belasten de bloedsomloop. Verse luchttoevoer is daarom noodzakelijk.

In Scandinavië wist men al in de jaren zeventig de 'ademgeschiktheid' van geweven textiel te benutten om de ruimtelucht te verbeteren. De eerste kanalen uit katoen werden voornamelijk in de levensmiddelenverwerkende industrie ingezet om daar de condenswaterontwikkeling te verhinderen. Op deze wijze kon aan de hygiënische voorschriften worden voldaan. Het systeem is ook bekend onder de naam luchtverdeelslang.

Ervaringen van de laatste jaren hebben materiaal en techniek veranderd en verder ontwikkeld. Heden ten dagen bieden luchtverdeelslangen innovatieve en constructieve oplossingen voor koelen, ventileren of verwarmen. Hierbij is gelijkmatige en constante verdeling van de lucht over de gezamenlijke kanaallengte (tot 100 m lang) in het voordeel ten opzichte van de variant uit metaal.

Afhankelijk van de ruimtebenutting wordt gekoelde, ver-

warmde of isotherme lucht ingeblazen. Hiervoor bieden de fabrikanten van luchtverdeelsystemen van textiel verschillende typen aan.

KOELING EN VENTILATIE

De koeling en ventilatie van de ruimte geschiedt bij luchtverdeelslangen volgens het principe van verdringsventilatie. De overdruk in textiele kanalen zorgt voor een gelijkmatige uittrede van de lucht. Deze stroomt met een uittredesnelheid van 0,1 m/s uit elke enkele textielporie van het luchtdoorlatende materiaal.

Hier gelden de fysische wetten. Afhankelijk van de verschillende dichtheidsgraden van de inblaas- en ruimtelucht heeft vermenging plaats. De koudere verse lucht weegt zwaarder en daalt direct in de verblijfszone van de ruimtegebruiker.

De temperatuurverhoudingen in de ruimte zijn individueel stuurbaar. Bij een juiste dimensionering kunnen veertigvoudige luchtwisselingen en koellasten tot 400 W/m² vloeroppervlakte tochtvrij worden gerealiseerd. De gelijkmatige verdeling van de lucht zorgt voor een homogene doorspoeling van de ruimten.

Textiele luchtkanalen voor verdringsventilatie worden hoofdzakelijk uit Trevira CS vervaardigd. Dit materiaal is van luchtdoorlatend en zwaar ontvlambaar (B1, DIN 4102) polyester. Zonder chemische toevoeging verhindert het de ontwikkeling van bacteriën, schimmels en andere micro-organismen. Specifieke toepassingen zijn productiewerkplaatsen in de levensmiddelenverwerkende industrie, opslagruimte- en koelhallen. Steeds vaker wordt dit systeem ook toegepast in de medische sector. Laboratoria en ziekenhuizen moeten tenslotte aan hoge hygiënische standaards voldoen.

Een verdere toepassing zijn ruimten met een groot aantal interne warmtebronnen. Hier wordt de luchtverdeelslang steeds meer ingezet om een snelle opwarming van deze ruimten te voorkomen. Voorbeelden zijn productieruimten of drukkerijen.

VERWARMING EN VENTILATIE

Het verwarmen en ventileren van hoge ruimten is immer problematisch door de thermiek van de ingeblazen warme



1. Toepassing van flexibele luchtslangen zijn te vinden in bijvoorbeeld productieruimten.



2. Montage van de flexibele luchtslang kan eenvoudig plaatshebben.

lucht. Er ontwikkelt zich een warmtedeken onder het plafond en de luchtmassa's zullen zich niet mengen. Hierdoor blijft de gewenste klimatisering van de verblijfszone achterwege.

Met een aparte uitvoering van de luchtverdeelsslange kan echter een gelijkmatige en optimale verwarming van de ruimte worden gerealiseerd. Dit kanaal bestaat uit polyester met een speciale PU-coating. Daardoor is het materiaal absoluut luchtdicht. Door gaten in het weefsel te stansen wordt gericht inblazen van lucht mogelijk. Het individuele gatenpatroon en de inblaassnelheid (hier tot 6 m/s) bepalen de werp en het inblaasp patroon. Daarbij wordt de koudere lucht gemengd. Door de sterke inducerende werking van de luchtstralen kan het gewenste ruimteklimaat in de leefzone worden gerealiseerd. Deze vorm van inblaastechniek garandeert gelijkmatige temperaturen, ook in ruimten met een plafondhoogte vanaf 4 m.

Door te kunnen verwarmen en ventileren ontstaat een groot aantal mogelijkheden, zoals sport- en fitnessinrichtingen en zwembaden. Maar ook winkelcentra, discotheken, beurszalen en theaters worden vaak met textiele luchtverdeelssystemen uitgevoerd. Juist zulke toepassingen vragen een gelijkmatige, geluidsarme en tochtvrije ruimtelucht.

DE COMPLETE OPLOSSING

Luchtverdeelsslange combineren alle varianten van de luchtverdeling: koeling, ventilatie en verwarming. Door de eigenschappen van het materiaal en de mogelijkheid naderhand gaten in te stansen en nozzles (diameter 8 tot 28 mm) te plaatsen kan het juiste inblaasp patroon worden bereikt. Hier-

door worden de voordelen van verdringing- en mengventilatie verenigd.

In onbewerkte vorm is het textiele materiaal luchtdoorlatend. Deze luchtdoorlatendheid is afhankelijk van de structuur en dichtheid van de vezels. Afhankelijk van de ruimte en de toepassing en de hieruit resulterende benodigde luchthoeveelheid wordt de luchtdoorlatendheid bepaald. De luchtuitrede uit elke afzonderlijke 'textielporie' zorgt voor een tochtvrije en gelijkmatig geconditioneerd klimaat, ook bij een hoog aantal luchtwisselingen.

Luchtverdeelsslange verzorgen een geluidsarm en energie-efficiënte oplossing. Door de gelijkmatige uitrede van de lucht is een lagere externe druk nodig dan bij metalen kanalen. Conventionele kanaalsystemen met uitblaasroosters moeten, om het gelijke resultaat te bereiken, meer lucht per m² uitblaasoppervlak uitblazen.

De gangbaarste materialen zijn Trevira CS en een polyester met PU-coating. Het luchtdoorlatende Trevira CS voldoet aan de eigenschappen van brandklasse B1, DIN 4102. Hiermee wordt een zware ontvlambaarheid gegarandeerd. Deze eigenschappen gelden ook voor de uitvoering van polyester met PU-coating. Voor veel toepassingen is de absolute niet-brandbaarheid van textiele materialen wettelijk verplicht. Door textiele vezels van carbon toe te passen wordt dit be-



3. Luchtverdeelsslange van textiel zijn te combineren met metalen kanalen.

	textiel systeem	metalen systeem
soort luchtverdeling	koelen, ventileren, verwarmen	koelen, ventileren, verwarmen
levensduur	< 10 jaar	< 10 jaar
gewicht	Weefsel 250 gr/m ² ophanging 500 gr/m ¹	10 – 12 kg/m ² inclusief ophanging
montagekosten	laag	hoog
diameter	100 – 1800 mm	100 – 1800 mm
onderhoud	wasmachine bij 30 tot 40 °C antibacterieel	reiniging en desinfectie alleen machinaal mogelijk
condensvorming	nee	mogelijk
brandbaarheid	Trevira CS en polyester B1, DIN 4102 (Dld) M1, NFP 92501 (Fr) UL (Amerika)	A
geluidsintensiteit	geluiddempend	geluidsintensief
luchttuitlaat	over het gehele kanaal, iedere enkele textielporie/perforatie	alleen via de luchttuitlaten
optiek/design	standaardkleuren, circa 1600 kleuren	metaal, geverfd, bekleed
onderhoud	1 x per jaar	volgens voorschriften
montage	10 – 30 min/m ¹	20 – 50 min/m ¹

Tabel 1: Textiele systemen voor luchtverdeling in vergelijking met luchtkanalen uit metaal.

reikt. Bij een daadwerkelijke brand vallen de vezels uiteen (brandklasse A2). Een ander voordeel is dat de textiele weefsels niet corroderen en dat er geen condens ontstaat. Textiel materiaal is veel lichter dan de vergelijkbare componenten uit metaal, waardoor de constructie van de plafond-dragers lichter en flexibel kan worden uitgevoerd. Het weefsel weegt 250 gr/m² en de ophanging 500 gr/m¹. Dit geeft een reductie in de montagekosten. Afhankelijk van de lengte van het luchtverdeelsysteem dat voor een ruimte nodig is, wordt het gezamenlijke kanaal uit verschillende delen samengesteld. Een deel kan tussen de 5 en 10 m lang zijn. Met ritssluitingen worden de afzonderlijke elementen verbonden. De transportkosten zijn gering, het kan bij wijze van spreken per post. Ook voor het onderhoud biedt een luchtverdeelslang voordelen. Reiniging heeft plaats in een wasmachine bij lage temperaturen van 30 tot 40 °C. De ritssluitingen delen het kanaal in diverse stukken en vereenvoudigen het wisselen. De eenvoudige en goede reinigbaarheid zijn vooral bij de strenge hygiënische voorschriften in de levensmiddelenverwerkende industrie, hotellerie en gastronomie of medische sector interessant.

Door een groot verfspectrum en verschillende vormen kan aan diverse designeisen worden voldaan. Zo bezit het textiele kanaal ook een zekere architectuur, die individueel aan de ruimte kan worden aangepast.

Het is ook interessant om te kijken naar de verschillende kostenbesparingen in het logistieke en montage-traject. Vooral de besparingen in het onderhoud kunnen aanzienlijk zijn.

In tabel 1 worden de verschillen tussen luchtverdeelslangen en metalen kanalen nog verder uitgewerkt.

COMPATIBEL

Bestaande installaties met systemen uit textiel of metalen kanalen zijn onderling zonder meer uitwisselbaar. De uitbrei-

ding van het ventilatiesysteem in lengte, diameter en aantal kanalen wordt binnen het bestaande regelsysteem geïntegreerd. De uit te blazen luchthoeveelheid wordt bepaald door de externe druk van de ventilatoren en de luchtdoorlatendheid van het gebruikte textiel. De diameter van textiele en metalen kanalen komen met elkaar overeen. Beide systemen zijn te koppelen door gebruik te maken van een spanbeugel.

Er zijn geen standaardoplossingen en elke luchtverdeelslang wordt individueel gemaakt. Moderne technische programma's ondersteunen het dimensioneren en tekenen van de kanalen. De diameters van de kanalen (100 tot 1800 mm) zijn variabel en de lengte is theoretisch onbegrensd. Bochten en afwijkende kanaalafkappingen worden in veel kleine stappen op de naaimachine vervaardigd. Daarmee zijn textiele systemen flexibel inzetbaar en bieden innovatieve mogelijkheden in de ventilatie- en klimaattechniek.

Auteurs:

U. Gemeinhardt van Oraven, E. van de Lustgraaf van Opticlina Systems.