



# Fegl d'infurmaziun

31 d'avust 2022

---

## Dar aria correctamain

### Resumaziun

Dar bain aria a locals interns porta gronds avantatgs: dar aria è la premissa per ina buna qualidad da l'aria en ils locals, per la capacidad da la prestaziun intellectuala, per la sanadad e per il bainstar. Er la ristga da s'infectar cun il coronavirus e cun auters scherms infectus po vegnir reducida.

Ma l'odurat da l'uman n'è betg suffizient per gidar a dar aria. Perquai èsi decisiv da dar aria correctamain a locals, nua ch'i vegn dà aria cun avrir las fanestras. Quai po vegnir fatg cun dar aria tenor in urari fix u cun sustegn d'apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub> adattads e plazzads al dretg lieu, che fan endament da dar aria. En tuts dus cas duai adina vegnir dà aria en moda effizienta, regulara e suffizienta. En cas da locals cun ina ventilaziun mecanica duess vegnir controllada la capacidad da prestaziun da l'indriz ed adattada sia funcziun tenor las recumandaziuns per ina meglra protecziun cunter infecziuns.



## Qualitad da l'aria en il local e dar aria

Cun respirar e sur la pel surdat l'uman pli che 3000 substanzas a l'aria dal local intern, tranter questas substanzas er dioxid carbonic (CO<sub>2</sub> en l'aria espirada). Vitiers vegnan substanzas che derivan da la vestgadira e dals products da l'igierna dal corp, sco er particlas (cunzunt crappagls da la pel), bacterias e virus. Ils materials ed ils objects d'endrizzament en in local pon medemamain surdar quantitads minimalas da substanzas a l'aria.

Per che talas substanzas na sa concentreschian betg en il local e per che la qualitad da l'aria en il local na sa pegiureschia betg adina pli fitg cun il temp, sto l'aria contaminada, «consumada» vegnir allontanada dal local cun dar aria pliras giadas. L'aria en il local sto pia vegnir remplazzada cun ina quantitad correspondent da l'aria exteriura frestga.

Las paraids exteriuras d'in edifizis èn per regla cumpactas, uschia ch'i na dat strusch pli in barat d'aria natiral tras sfessas (infiltraziun natirala). Cunzunt, cura che bieras persunas sa trategnan en in local, nua ch'i vegn dà aria mo cun avrir las fanestras, sa pegiurescha l'aria dal local svelt, sche las fanestras restan serradas. Virus e bacterias pon uschia sa concentrar en il local.

## Dar aria e sanadad

Ina retscha da studis scientifics ha analisà ils connexs tranter il grad da dar bain aria a locals interns e las consequenzas per las persunas en quests locals. Las suandantas enconuschientschas sa mussan:

pli savens e meglier ch'i vegn dà aria al local,

- e tant pli buna che la qualitad da l'aria dal local vegn validada da las persunas ch'entran en il local,
- e tant pli darar ch'i dat lamentaziuns davart disturbis da la sanadad sco irritaziuns da la pel mucosa, mal il chau e stancladad,
- e main expressiva che la sintomatica da persunas cun malsognas da la via respiratorica, sco asma, è,
- e tant megras che la productivitat a las plazzas da lavur e la capaciad da la prestaziun intellectuala en las scolas èn.

Dar bain aria a locals po er diminuir la ristga da s'infectar cun malsognas infectusas che vegnan transmesso tras l'aria. Gia avant la pandemia dal coronavirus ha ina retscha da studis<sup>1</sup> mussà connexs tranter il dar malamain aria ed ina transmissiun pli intensiva da malsognas infectusas sco il virustgel, la virola selvadia, la tuberculosa, l'influenza e SARS. Er en la pandemia dal coronavirus actuala exista ina gronda ristga da s'infectar cun il virus cunzunt en locals fermamain occupads, nua ch'i vegn dà malamain aria.

A la piazza da lavur valan reglas spezialas, per garantir ch'i vegnia dà sufficientamain aria en il rom da la protecziun da la sanadad (guardar chascha «Dar aria a la piazza da lavur»).

## Dar aria e COVID-19

Il coronavirus SARS-CoV-2 vegn transmess per gronda part tras l'aria. Da quantifitgar exactamain il grad d'infecziun n'è dentant betg pussaivel. Il virus è cuntegnì en pitschens guttins respiratorics da

<sup>1</sup> Per ina survista davart la tematica Dar aria e malsognas infectusas guardar p.ex.: <https://iaqscience.lbl.gov/air-infections-control-strategies-building-ventilation>.

differenta grondezza (fisicalmain: erosols<sup>2</sup>) che vegnan surdads a l'aria da las personas infectadas cun respirar, e particularmain cun discurren, chantar, tusser e cun starnidar. Entant ch'ils guttins pli gronds en curta distanza (vischinanza directa, ca. 1,5 m) crodan svelt per terra, pon ils guttins minimals – ins discorra en quest cas d'erosols – restar ditg en l'aria e sa reparter en l'aria dal local intern. La concentraziun dals guttins e dals erosols, e pia er la ristga da s'infectar, è lunschor la pli gronda en la vischinanza directa da la persuna infectada. Pli gronda distanza ch'ins ha, pli svelt che las concentraziuns sa reduceschan e pli ferm ch'ils erosols restants svaneschan en l'aria dals conturns. Er la ristga da s'infectar sa reducescha correspudentamain, en cumparegliaziun cun la vischinanza directa.

En in local intern, nua ch'i vegn dà malamain aria percenter, pon erosols infectus sa concentrar en l'aria dal local. Cuzunt sche las personas sa trategnan pli ditg en in local, po quai chaschunar, che pliras personas s'infecteschan. Questa ristga da s'infectar sin distanzas pli lungas en locals interns vali da diminuir. Dar bain aria è la mesira da basa la pli impurtanta.

Ma en connex cun las variantas adina pli contagiusas dal SARS-CoV-2 (p.ex. Omicron BA.2 e BA.5) arriva questa mesira en la pratica a ses cunfins. Problematicas èn cuzunt quellas situaziuns, en las qualas pliras personas infectadas sa trategnan en in local u en las qualas pon avair lieu activitads ch'emettan grondas quantitads dal virus en l'aria, sco discurren savens ad auta vusch, chantar, sunar instruments a flad u gronda activitad corporala (fitness, sport). Qua pon las contaminaziuns da l'aria dal local cun il virus daventar uschè grondas che dar aria en moda pli intensiva gida mo malamain a las reducir suffizientamain. Tut tenor la situaziun epidemiologica locala daventi en quests cas necessari da prender ulteriuras mesiras. Questas mesiras cumpiglian particularmain: purtar mascherinas, eventualmain er duvrar ferm apparats per nettegiar l'aria dal local cun filters effizients<sup>3</sup> ubain indrizs u apparats professiunals per eliminar ils scherms en l'aria cun agid da la radiaziun UV-C.

I na dastga betg vegnir emblidà, che las infecziuns en il stretg contact cun personas infectadas (discurs e.u.v.) na pon betg vegnir eliminadas cun prender las mesiras tecnicas areguard l'aria dals locals, sco dar aria en moda pli intensiva e duvrar apparats per nettegiar l'aria. Per mitigiar efficaciamain las undas d'infecziun cun SARS-CoV-2 en la populaziun è pia mo effizienta ina cumbinaziun da mesiras. Ultra da quai gioga er il grad d'immunisaziun da la populaziun ina rolla decisiva.

## Dar aria correctamain

En Svizra pon ins dar aria a blers edificis mo cun avrir las fanestras. En quests edificis po la qualidà da l'aria dals locals sa pegiurar svelt. Las personas en il local na reusseschan però betg da percepir directamain in pegiurament cuntinuand da l'aria e na sentan perquai er betg, cura ch'i stuess vegnir dà aria al local. Ultra da quai han ellas er difficultads da percepir, quant fitg che la qualidà da l'aria dal local è sa meglierada suenter avair dà aria resp. sch'il temp da dar aria è stà suffizient per barattar cumpletamain l'aria. Sch'i entra aria exteriura freida cun dar aria, resulta svelt in sentiment da «frestgadat», e – perquai che la temperatura sa sbassa – nascha er svelt il basegn da puspè serrar las fanestras. Perquai na basti per regla betg da dar aria «tenor sentiment», percenter vegni recumandà da dar aria tenor in urari (per exempel en scolas tenor in plan da dar aria<sup>4</sup> u tenor reglas generalas).

<sup>2</sup> Fisicalmain discurren ins d'erosols, sch'i sa tracta da maschaidas da particlas cumpactas u liquidas («substanzas en suspensiu») en in gas u en ina maschaida da gas sco p.ex. en l'aria – erosols pon avair in diameter d'in nanometer fin plirs tschients micrometers. En connex cun malsognas infectusas vegn la denominaziun «erosols» dentant anc adina savens duvrada dependentamain da la grondezza (p.ex. pli pitschna che 5 micrometers) e separadamain da «guttins», cumbain ch'ils cunfins n'èn betg clers.

<sup>3</sup> Per infurmaziuns e per recumandaziuns en chausa guardar [https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/mt/k-und-i/aktuelle-ausbrueche-pandemien/2019-nCoV/luftfiltergeraete\\_bekaempfung\\_coronavirus\\_20211026.pdf.download.pdf/Luftfilterger%C3%A4te%20zur%20Bek%C3%A4mpfung%20des%20neuen%20Coronavirus.pdf](https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/mt/k-und-i/aktuelle-ausbrueche-pandemien/2019-nCoV/luftfiltergeraete_bekaempfung_coronavirus_20211026.pdf.download.pdf/Luftfilterger%C3%A4te%20zur%20Bek%C3%A4mpfung%20des%20neuen%20Coronavirus.pdf).

<sup>4</sup> Sco agid per far uraris da dar aria stat a disposiziun il simpel instrument [www.simaria.ch](http://www.simaria.ch).

Sco alternativa pon ins duvrar in apparat da mesiraziun da CO<sub>2</sub> che remplazza la mancanza da sensibilitad per la qualidad da l'aria da las personas che sa trategnan en il local e che las po gidar a renconuscher a temp il basegn da dar aria. Il sustegn tras in apparat da mesiraziun da CO<sub>2</sub> fa senn cunzunt en locals, nua che pliras u differentas personas sa trategnan. En in local cun occupaziun stabla po in apparat da mesiraziun da CO<sub>2</sub> er vegnir duvrà per etablir ina rutina da dar aria ch'è adattada per vegnir applitgada durant la perioda da stgaur.

En ils locals cun ina ventilaziun mecanica n'èsi betg necessari da dar aria cun avrir las fanestras tenor in urari u cun il sustegn d'apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub> (cf. chapitel «Locals ventilads mecanicamain»).

### **Reglas generalas da dar aria per locals, nua ch'i vegn dà aria cun avrir las fanestras**

- *Dar aria effizientamain:* Adina avrir las fanestras dal tutfatg cun dar aria; sche pussaivel dar aria cun aria currenta (avrir fanestras visavi / stanza da scola: avrir tant l'isch da la stanza da scola sco er las fanestras en il corridor). En questa moda vegn l'aria consumada barattada svelt cun aria exteriura frestga e las paraids da l'edifizi na sfradentan betg; la perdita d'energia chaschunada pervia dal dar aria vegn minimada.
- *Cumenzar cun aria frestga:* Dar aria cumplettamain al local, avant ch'al duvrar la damaun e suenter gentar.
- *Dar aria regularmain:* Far mintga ura ina pausa da dar aria per obtegnair ina buna qualidad da l'aria; en locals, nua che pliras personas sa trategnan – sche pussaivel – dar aria duas giadas per ura.<sup>5</sup> En stanzas da scola dovri spezialmain blera aria frestga. A stanzas da scola duai vegnir – sche pussaivel – dà aria mintga 20 fin 25 minutas.
- *Dar aria sufficientamain:* Durant la perioda da stgaur vegn recumandada ina durada da dar aria d'almain 5 minutas. Durant dis zunt fraids, en cas da vent u sch'i vegn dà intensivamain aria po la durada vegnir reducida ad almain 3 minutas. Per stanzas da scola vegn recumandà supplementarmain da duvrar las pausas lungas da l'avantmezdi e dal suentermezdi per dar aria cumplettamain als locals.

### Abitaziuns, nua ch'i vegn dà aria cun avrir las fanestras

- La damaun, da mezdi ed avant che ir a letg far aria currenta ed uschia dar aria en moda effizienta a l'entira abitaziun.
- Dar aria en moda effizienta, regulara e sufficienta a singuls locals ch'èn occupads ditg e/u da pliras personas (p.ex. lavur a chasa, stiva) tenor las recumandaziuns qua survart.
- Fanestras da chombras da durmir avertas u cupitgadas chaschunan grondas perditas d'energia e ston perquai vegnir evitadas. Dar bain aria a l'entira abitaziun la saira avant che ir a letg. Sch'ins lascha avert l'isch da la chombra da durmir per almain 10 cm, pon ins mantegnair ina meglra qualidad da l'aria fin la damaun, perquai ch'ins po profiter dal reservuar da l'aria exteriura frestga en l'entira abitaziun.
- COVID-19: En cas da l'autoisolaziun en ina chasada duai l'isch da la stanza correspondent adina restar serrà ed al local duai vegnir dà aria regularmain ed en moda intensiva.

### Dar aria cun agid da in apparat da mesiraziun da CO<sub>2</sub>

- Observar las reglas generalas da dar aria: adina *dar aria en moda effizienta* e cumenzar a duvrar il local *cun aria frestga en il local*

<sup>5</sup> Ils intervals da dar aria per differentas utilisaziuns, per las differentas grondezzas dal local e da las gruppas che dovran tal pon p.ex. vegnir calculads cun l'instrument da l'Associazion federala tudestga per victualias e per gastronomia (Deutsche Bundesgenossenschaft für Nahrungsmittel und Gastgewerbe BGN), <https://www.bgn.de/lueftungsrechner>.

- *Dar aria regularmain:* En il cas ideal dar aria, sch'i vegn surpassada ina concentraziun da CO<sub>2</sub> da 1000 ppm; il pli tard cun ina concentraziun da 1400 ppm. Per sa proteger meglier cunter infecziuns cun il coronavirus duess ins s'orientar – particularmain en cas d'ina auta circulaziun dal virus entaifer la populaziun – ad ina valur maximala da 1000 ppm. En cas d'apparats che han mo ina indicaziun en colurs («ampla») e che n'inditgeschan betg da la valur da CO<sub>2</sub>: controllar, cun tge concentraziun da CO<sub>2</sub> che l'ampla mida sin «mellen» u sin «cotschen» resp. fa udir in alarm. Eventualmain adattar la configuraziun.
- *Dar aria sufficientamain:* En il cas ideal dar aria fin che la concentraziun da CO<sub>2</sub> è sa sbassada sut 500 ppm. En cas d'apparats che n'inditgeschan betg la valur da CO<sub>2</sub>: observar la durada da dar aria che vegn recumandada (cf. reglas generalas da dar aria). Da resguardar èsi: sche las fanestras vegnan serradas, cura che l'apparat inditgescha «verd», po la concentraziun da CO<sub>2</sub> – tut tenor la configuraziun – esser sa sbassada per exempel pir sut 800 ppm. Prest po ella lura puspè cuntanscher concentraziuns pli autas (indicaziun «mellen», lura «cotschen»), uschia ch'i sto vegnir dà aria danovamain entaifer curt temp. Per curreger quai po la midada da colur sutvart («verd» – «mellen») vegnir configurada cun valurs pli bassas. Perquai che l'indicaziun vegn lura per il pli ad esser sin «mellen», duain las utilisadras ed ils utilisaders esser infurmads davart quest fatg.

### ***Dar aria a la piazza da lavur***

Tenor l'artitgel 6 da la Lescha da lavur (CS 822.11) èn las patronas ed ils patrons obligads da garantir la protecziun da la sanadad da lur collavuraturas e collavuratur a la piazza da lavur. Il SECO è il post spezialisà federal per la protecziun da las lavurantas e dals lavurants (art. 75 OLL 1) ed ils inspecturats da lavur chantunals èn responsabels per survegliar, che la Lescha da lavur vegnia realisada en las interpresas. Il dar aria a la piazza da lavur sa drizza tenor las basas legalas existentas en ils [Mussavias tar l'Ordinaziun 3](#) da la Lescha da lavur, particularmain en l'art. 16 (Clima dals locals), l'art. 17 (Ventilaziun) e l'art. 18 (Contaminaziun da l'aria).

En locals da lavur cun piazzas da lavur stablas sto ina ventilaziun natirala u mecanica garantir in barat d'aria sufficient. Per proteger las collavuraturas ed ils collavuratur cunter la transmissiun da scherms infectus tras l'aria sto la patruna u il patron prender mesiras.

- En locals da lavur cun ina ventilaziun natirala sto il barat d'aria vegnir garantì cun dar regularmain aria a maun, quai en dependenza dal volumen dal local, da l'occupaziun cun persunas e da l'activitad. L'effizienz da la ventilaziun natirala dependa – ultra da la surfatscha da las fanestras avertas – da la differenza tranter la temperatura dal local e la temperatura externa. En quest senn sto il cumportament vegnir adattà a las cundiziuns da las stagiuns (p.ex. curtas pausas per dar aria en moda intensiva durant l'enviern e dar intensivamain aria cun avrir tut las fanestras durant ils temps transitorics. Dar aria permanentamain cun fanestras cupitgadas duai vegnir fatg per motivs energetics mo durant la stad). In aparat da mesiraziun da CO<sub>2</sub> po gidar a fixar il mument da dar aria.
- Per locals da lavur cun ina ventilaziun mecanica valan las prescripziuns da las normas SN EN 546382/1 «Indrizz da ventilaziun e da climatisaziun – basa generala e pretensiuns» ed SN 520180 «Isolaziun termica, protecziun cunter l'umiditad e clima dals locals en edifizis». Per las differentas modas d'utilisaziun dals locals ston ins consultar las ratas da l'aria exteriura ord la regla da la norma SNR 592024. Sche questas reglas vegnan observadas, pon ins cuntanscher ina qualidad da l'aria mesauna fin buna.

Las infurmaziuns dal fegl d'infurmaziun «[Protecziun cunter la transmissiun da scherms infectus en l'aria](#)» sa drizzan a spezialistas e spezialists e gidan a tscherner las dretgas mesiras per la piazza da lavur e per reducir la ristga d'ina transmissiun.

## Infurmaziuns davart ils apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub>

### CO<sub>2</sub> sco indicatur per la qualitat da l'aria dal local e per dar aria

Il diossid carbonic (CO<sub>2</sub>) è in element natiral da l'atmosfera da la Terra. Il volumen en l'aria exteriura importa oz var 0,04 % vol. (400 ppm), ma la concentraziun s'augmenta permanentamain pervia da las emissiuns tras la combustiun da purtaders d'energia fossils. En in local, nua ch'i na sa trategnan naginas persunas u nua ch'i vegn dà cumpletamain e bain aria, è la concentraziun da CO<sub>2</sub> circa uschè auta sco en l'aria exteriura (400-500 ppm). En in local occupà vegn la concentraziun augmentada, perquai che las persunas preschentass expiran CO<sub>2</sub> tras lur metabolissem. La concentraziun po s'augmentar sin pliras giadas la valur da l'aria exteriura. Il CO<sub>2</sub> è stabil en l'aria dal local intern, ed el po mo vegnir allontanà dal local cun dar aria. La concentraziun da CO<sub>2</sub> en in local occupà n'è pia betg mo in indicatur simpel ed approximativ per la contaminaziun da l'aria dal local chaschunada da las persunas resp. per la qualitat generala da l'aria dal local, mabain er per il grad da dar aria ad in local occupà.<sup>6</sup>

Sch'i vegn dà aria cun avrir las fanestras, po la concentraziun da CO<sub>2</sub> en il local variar fermamain, cun valurs bassas suenter avair dà aria, las qualas s'augmentan suenter cuntinuadamain vinavant, fin ch'i vegn dà aria la proxima giada. Quant svelt e quant aut che la concentraziun da CO<sub>2</sub> s'augmenta silsuenter, dependa da l'occupaziun dal local en relaziun cun sia grondezza sco er dal temp fin la proxima giada ch'i vegn dà aria. Quant svelt e quant bass ch'ella sa reducescha cun dar aria, dependa da quant cumplet e da quant effizient ch'il barat d'aria è (surfatscha da las fanestras avertas, aria currenta, differenza da la temperatura en il local e da la temperatura exteriura, durada dal dar aria). En locals fermamain occupads, als quals na vegn betg dà aria correctamain, po la concentraziun s'augmentar lunsch sur 2000 ppm. Valurs sur 2000 ppm èn inacceptablas, sch'ins considerescha il criteri da la qualitat da l'aria dal local.<sup>7</sup>

En locals cun ina ventilaziun mecanica percenter resta la concentraziun da CO<sub>2</sub> dal local – suenter in augment al cumenzament da l'utilisaziun dal local – pli u main gulivada durant il temp. Per edifizis cun ina ventilaziun mecanica vala la norma SIA 382/1:2014 «Indrizz da ventilaziun e da climatisaziun – basa generala e pretensiuns»<sup>8</sup>. Ella definescha classas da l'aria dal local cun ils currents necessaris d'aria exteriura. Sco standard per concentraziuns da CO<sub>2</sub> en locals da segiurn stuess vegnir observada – en cas d'ina occupaziun confurma a la prescripziun – ina valur da 1000 fin 1400 ppm (classe da l'aria dal local RAL 3), en cas da pretensiuns pli autas ina concentraziun da CO<sub>2</sub> da main che 1000 ppm (classe da l'aria dal local RAL 2). Il criteri intenziunà è la qualitat da l'aria dal local sentida (contaminaziuns tras il metabolissem da las persunas en il local).

### Concentraziun da CO<sub>2</sub> e COVID-19

Per evitar la ristga da s'infectar cun il coronavirus e cun autras malsognas infectusas, sco p.ex. la grippe, tras l'aria dal local, duai vegnir dà aria als locals uschè bain sco pussaivel. A locals occupads èsi vegnir dà bain aria, sche las concentraziuns da CO<sub>2</sub> èn durant la gronda part dal temp pli bassas che 1000 ppm.

D'observar èsi che la concentraziun da CO<sub>2</sub> n'è betg in indicatur exact per la ristga da transmissiun en in local intern. Mintga persuna expira CO<sub>2</sub>, ma betg mintga persuna na surdat erosols infectus a l'aria, e persunas infectadas derasan fitg differentas quantitads tut tenor lur produenziun e tenor lur secreziun da virus. En connex cun il grad da secreziun jogan activitads, sco per exempel discurren savens ad auta vusch, chantar, grond sforz corporal u tusser e starnidar ina gronda rolla. Plinavant

<sup>6</sup> Da princip vala quest connex per la differenza tranter la concentraziun da CO<sub>2</sub> en il local e la concentraziun da CO<sub>2</sub> en l'aria exteriura, e mo sche autras funtaunas da CO<sub>2</sub> n'existan betg en il local, sco p.ex. platta da gas u auters process impurtants d'ina combustiun averta. En la pratica vegn per il solit la valur da l'aria exteriura (che sa mova en ina dimensiun pli stretga da 400 ppm) quintada vitiers e la concentraziun en il local vegn duvrada directamain sco indicatur.

<sup>7</sup> I sa tracta d'ina valitaziun generala da l'igiene da l'aria en locals occupads, e betg d'ina valur directiva u d'ina limita toxicologica. La norma SIA 180:2014 «Isolaziun termica, protecziun cunter l'umidità e clima dals locals en edifizis» inditgescha en general in sector da CO<sub>2</sub> da 1000 fin 2000 ppm che na duai betg vegnir surpassà. Per locals cun ina ventilaziun mecanica vala la norma da dar aria SIA 382/1.

<sup>8</sup> Per edifizis d'abitar vala la norma SIA 382/5:2021; cun las medemas pretensiuns a la qualitat da l'aria dal local.

influenzeschan particularmain las distanzas tranter las personas fermamain la ristga da s'infectar. A maun da la concentraziun da CO<sub>2</sub> n'èsi perquai betg pussaivel da valitar in local sco «segir» concernent las ristgas da s'infectar.

Ulteriuras mesiras per reducir la ristga da s'infectar en locals interns, sco purtar mascrinas, duvrar apparats per nettegiar l'aria dal local cun filters effizients ubain indrizzs u apparats professionals per eliminar ils scherms infectus en l'aria cun agid da la radiaziun UV-C, n'han nagina influenza sin la concentraziun da CO<sub>2</sub> en il local.

## Tscherna dals apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub>

### Apparats e tips d'apparats

Sin il martgà èn venals differents apparats per mesirar la concentraziun da CO<sub>2</sub> en l'aria da locals interns. La gronda part da quests apparats han in indicatur che inditgescha la valur da CO<sub>2</sub> mesirada, la temperatura da l'aria en il local e l'umidità relativa da l'aria. Ideals èn displays gronds e surveiaivels.

Tscherts apparats han supplementarmain in indicatur en las colurs d'ampla verd, mellen e cotschen, e/u in alarm acustic.<sup>9</sup> I dat però er apparats che han mo in indicatur en colurs. Tut tenor apparat è la midada da las colurs reglada autramain (p.ex. midada da «mellen» a «cotschen» tar 1200, 1400 u 2000 ppm; midada da «mellen» a «verd» tar 800 u 1000 ppm). La midada da las colurs duessan ins pudair reglar a maun. Sch'igl è avant maun in alarm acustic, duess quel medemamain pudair vegnir tschentà en e serrà giu a maun.

La gronda part dals apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub> lavuran cun in sensur dal tip NDIR (nicht dispersive Infrarotabsorption). Quests sensurs correspundan al stadi da la tecnica il pli actual, èn fidads e stabils concernent la tecnica da mesiraziun ed èn da lunga durada (per regla 10-15 onns u dapli). Anc pli fidads e pli exacts èn sensurs ch'èn munids cun in NDIR a radis dubels. Ultra da quai datti sensurs fotoacustics (PAS) cun ina caratteristica cumparegliabla. Tals èn en emprima lingia pli pitschens e pli cumpacts.<sup>10</sup>

Intgins apparats pli bunmartgads lavuran cun sensurs che na mesiran betg directamain il CO<sub>2</sub>, mabain che registreschan particularmain er alcohols ed autras substanzas svapurantas (chemosensur a semiconductor metaloxid). Per part pon els divergiar fermamain da la concentraziun efectiva da CO<sub>2</sub> en l'aria dal local e n'èn betg propi adattads sco apparat da mesiraziun da CO<sub>2</sub>.<sup>11</sup>

### Correctadad da mesirar

La Scola auta da Lucerna Tecnica & architectura HSLU ha examinà differents apparats ch'en venals sin il martgà svizzer concernent lur correctadad da mesirar en connex cun differents concentraziuns da CO<sub>2</sub>.<sup>12</sup> Entant che la gronda part da quests apparats aveva ina buna correctadad da mesirar e demussava divergenzas envers il gas da referenza da maximalmain 10 %, han singuls apparats mussà grondas divergenzas (fin 100 %). Ils auturs recumondan da consultar ils tests dals products,

<sup>9</sup> Ils indicaturs en colurs u ils signals d'alarm sa refereschon a la valur che l'apparat mesira; questa valur po dentant divergiar da la concentraziun efectiva (correctadad da mesirar).

<sup>10</sup> Per cuntanscher in'exactadad maximala, sto il sensur pudair resguardar la temperatura sco er l'umidità.

<sup>11</sup> Tals sensurs registreschan tranter auter substanzas svapurantas ed odurs dal metabolissem da personas ed inditgeschan uschia er ina valur summarica davart la qualità da l'aria en il local p.ex. sch'il local è fermamain occupà cun personas. Ma la correlaziun cun la concentraziun da CO<sub>2</sub> po variar e vegnir disturbada tras autras emissions en il local, che na derivan betg da las personas.

<sup>12</sup> Il link tar il rapport na stat actualmain anc betg a disposiziun

avant che cumprar tals e da dumandar rapports d'examinaziun independents, avant che cumprar dumbers pli gronds.<sup>13</sup>

### Calibraziun

Sco blers apparats da mesiraziun electronics demussan er ils apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub> ina divergenza temporal, q.v.d. la valur mesirada ch'els inditgan divergescha pli e pli da la concentraziun efectiva.<sup>14</sup> Ils apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub> ston pia vegnir agiustads regularmain (en la lingua discurrida numnan ins quai er «calibraziun»). Tut tenor model vegn l'apparat agiustà ubain automaticamain tras in'electronica interna (p.ex. princip da mesiraziun a radis dubels), manualmain tras l'intervenziun da l'utilisader ubain automaticamain tras in process da calculaziun intern predefini (p.ex. logica dad ABC). La gronda part dals apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub> èn munids cun in agiustament automatic tenor la logica dad ABC.

Recumandaziuns per duvrar correctamain ils apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub>:

- Ils apparats da mesiraziun cun la logica dad ABC stuessan vegnir exposts ina giada per emna ad ina quantidad suffizienta d'aria exteriura. En il meglier cas vegn l'apparat mess ordadora u piazzà sin il parsiel da la fanestra averta per in tschert temp. Sco alternativa poi vegnir dà aria al local, en il qual l'apparat da mesiraziun sa chatta, durant 15 fin 20 minutas, quai a fanestra averta e senza la preschientscha da personas.
- Sch'in agiustament manual è pussaivel supplementarmain, duess quel vegnir fatg mintga 3 mais tenor las indicaziuns dal producent.

### Qualificaziun

Apparats da mesiraziun da CO<sub>2</sub> èn buns meds d'agid per dar aria a locals, nua ch'i vegn dà aria cun avrir las fanestras. Igl è spezialmain raschunaivel d'als duvrar en locals, nua ch'i sa trategnan singulas u differentas personas per pli ditg, sco p.ex. stanzas da scola, locals cuminaivels en chasas da personas attempadas, stanzas da sesida, locals da biro, locals da pausa, stanzas da spetga da praticas da medi e d'uffizis.

En locals cun in grond volumen da spazi u en locals occupads mo minimalmain è il diever da CO<sub>2</sub> sco indicatur per dar aria main adattà. Sch'i sa chattan autras funtaunas da CO<sub>2</sub> en il local (process da combustiu, brischader da gas, platta da gas), vegnan las emissions da quellas funtaunas medemamain registradas da l'apparat da mesiraziun.

En locals cun ina ventilaziun mecanica permetta in aparat da mesiraziun da CO<sub>2</sub> da controllar, sche l'indriz da ventilaziun ha ina prestaziun suffizienta il mument ch'il local è occupà maximalmain, resp. sche l'indriz da ventilaziun è reglà correctamain. Cas cuntrari èn necessarias adattaziuns da la funcziun (cf. chapitel «Locals ventilads mecanicamain»).

### Plazzament

L'aria mesirada duess esser uschè represchentativa sco pussaivel per l'aria en l'entir local. En il cas ideal vegn l'apparat da mesiraziun piazzà entamez il local. Sche quai n'è betg pussaivel, vegni recumandà da plazzar l'apparat bain vesaivel sin in'autozza da circa 1,5 meters ed en ina distanza d'almain 50 cm davent da la proxima paraid. L'apparat na duess betg vegnir piazzà directamain

---

<sup>13</sup> Differents magazins da consumentas e consumers sco per exempel «SRF Kassensturz» u la «Stiftung Warentest» en Germania han fatg tals tests, cf.

<https://www.srf.ch/news/panorama/gegen-corona-co2-messgeraete-im-test-wirksam-gegen-viren-und-dicke-luft>

<https://www.test.de/CO2-Messgeraete-und-CO2-Ampeln-im-Test-5709239-5709248/>

<https://www.rtl.de/vergleiche/heimwerken/co2-messgeraet-test/>

<sup>14</sup> En connex cun apparats da mesiraziun vegn designà sco divergenza il fatg da midar plaun la valur finala, quai che na stat betg en connex cun midar la valur iniziata.



datiers dad ischs, da fanestras (almain 1 meter distanza da las fanestras), u davos tendas ed er betg en il sector da la respiraziun da persunas (sin pults).

## Ils cunfins dal dar aria cun avrir las fanestras e la necessitad d'in concept da dar aria

En locals, nua ch'i vegn dà aria cun avrir las fanestras, dependa il grad da dar aria e pia la qualitat da l'aria en il local exclusivamain dal cumportament da dar aria da las utilisadras e dals utilisaders. Cunzunt sch'il local è fermamain occupà cun persunas, è quai ina gronda sfida. En quest cas dovri numnadamain blera aria frestga ed i sto correspudentamain vegnir dà aria savens. I n'è betg facil da s'acquistar las disas necessarias per dar aria. Impediments impurtants èn cunzunt problems da cumadaivladad durant dis fraids pervia da l'aria currenta freida, e perquai che la temperatura da l'aria dal local sa sbassa per in curt mument. In ulteriur impediment po esser la canera exteriura che disturba. La finala ston er vegnir prendidas encunter perditas da chalur cun dar aria. Quai chaschuna in conflict tranter il basegn da dar aria e la necessitad da spargnar energia (guardar en chausa chascha «Aspects energetics da dar aria a locals»). I na fa pia betg surstar, che la qualitat da l'aria en locals, nua ch'i vegn dà aria tras las fanestras, è savens insufficienta. Quai sa mussa cleramain en locals fermamain occupads sco stanzas da scola<sup>15</sup>.

Las finamiras ch'ins ha tschentà per la qualitat da l'aria dal local pon avoir ina gronda influenza sin il cumportament da dar aria ch'è necessari per las cuntanscher. Las pretensiuns pli grondas a la qualitat da l'aria dal local dumonda in barat d'aria surproporzionalmain pli aut per las ademplir ed uschia er da dar aria bler pli savens: (En cas d'ina leva activitad) dumonda pia l'observanza d'ina concentraziun da CO<sub>2</sub> da 1400 ppm ±50 ppm ina rata d'aria exteriura da 19-21 m<sup>3</sup> per persuna e per ura, da 1000 ppm ±50 ppm da 30-36m<sup>3</sup>, dad 800 ppm ±50ppm schizunt da 44-57 m<sup>3</sup>. A pli lunga vista na pon questas autas pretensiuns betg vegnir ademplidas mo cun dar aria cun avrir las fanestras, quai gist en cas da locals fermamain occupads sco stanzas da scola. L'edifizi e la tecnica d'edifizi ston cooperar: I sto vegnir planisà e realisà in concept da ventilaziun che funcziuna bain, che distgargia las utilisadras ed ils utilisaders, u ch'eliminescha dal tutfatg lur incumbensa da dar aria. I sto vegnir ventilà en moda controllada. Per regla vul quai dir, ch'i vegnan duvrads systems cun ina ventilaziun mecanica.<sup>16</sup>

### **Aspects energetics da dar aria a locals**

Ils edifizis consumeschan var 45 % dal basegn d'energia da la Svizra ed èn responsabels per circa in terz da las emissiuns da gas cun effect da serra. La part la pli gronda dal consum d'energia han ils stgaudaments. Per reducir – sco necessari – il consum da l'energia da stgaudar vegn l'isolaziun termica da las paraids exteriuras dals edifizis meglierada permanentamain, ed ils systems da stgaudar cun energia fossila vegnan remplazzads tras tals cun energias regenerablas.

L'impurtanza relativa da las perditas da chalur chaschunadas da la ventilaziun s'augmenta uschia. En connex cun ils edifizis che vegnan stgaudads cun energia fossila (l'onn 2022 èn quai anc adina var 900 000 edifizis) èn las emissiuns da gas cun effect da serra respectivas considerablas. Per las reducir ulteriuramain ston vegnir diminuidas er las perditas da chalur che vegnan chaschunadas cun dar aria. Cunzunt durant la perioda da stgaudar è ultra da quai essenziala in'auta efficienza energetica, quai per motivs da la segirezza dal provediment.

En indrizs da ventilaziun èsi pussaivel da recuperar la chalur or da l'aria sortinta cun manar l'energia da l'aria chauda sortinta directamain en l'aria entranta e cun prestgaur uschia l'aria entranta. Il grad d'efficacitad importa normalmain passa 80 %. Il basegn da chalur da stgaur sa reducescha uschia per pli che in terz. Sche l'aria vegn barattada en moda pli intensiva pervia da la pandemia, po il diever d'ina recuperaziun da la chalur reducir ulteriuramain il basegn da chalur da stgaur.

<sup>15</sup> Il UFSP ha perquai lantschà l'onn 2019 la campagna d'infurmaziun «Aria frestga, ideas cleras» che infurmescha davart ils problems da dar aria en stanzas da scola e che dat recumandaziuns tant a las scolas sco er als patruns da construcziun. [www.schulen-lueften.ch](http://www.schulen-lueften.ch)

<sup>16</sup> Differents exempels concrets per la ventilaziun da scolas dat la pagina d'internet: <https://www.schulen-lueften.ch/de/bauherren/praxisbeispiele>

Sch'i vegn dà aria cun avrir las fanestras, n'èsi betg pussaivel da recuperar la chalur. Uschia s'augmenta il basegn da chalur da stgaur fermamain, gist en cas d'in barat d'aria pli intensiv. Durant la perioda da stgaur èsi impurtant che las fanestras na sajan betg permanentamain avertas (fanestras cupitgadas), mabain ch'ins dettia aria effizientamain, pia curt ed intensiv. Tras quai pon ins er evitar che parts da l'edifizi sfradentan e che tals ston sa stgaur danovamain consumond energia supplementara. Desister da barattar aria, sco ch'igl è necessari per motivs da l'igièna u da la sanadad, n'è betg in'opziun.

Savens èn locals interns stgaurads sin pli che 23 °C. Cun sbassar la temperatura da l'aria dals locals per 1 °C pon ins spargnar circa 6-10 % da l'energia da stgaur. Sco mesira accompagnanta per dar meglier aria als locals interns vegni recumandà, da controllar la temperatura dals locals e da la sbassar resp. limitar a 20 fin maximalmain 22 °C durant la perioda da stgaur. En edifizis publics, p.ex. en scolas, pon ils ventilis manuals dal termostat vegnir mess sin l'uschenumnà «model d'autoritads». Vi d'intgins models existents pon directamain vegnir montads clips da limitaziun. Tals ventilis u tals clips permettan da limitar la valur da regulaziun.<sup>17</sup>

## Locals ventilads mecanicamain

In dumber pli e pli grond d'edifizis e da locals èn oz munids cun ina ventilaziun mecanica, uschia per exempel tut ils edifizis d'abitar ed ils edifizis funcziunals, tut ils edifizis da biro pli gronds, tut ils edifizis da gastronomia, tut ils locals cun utilisaziuns spezialas sco centers da fitness, hallas da gimnastica, centers da cumpra, teaters, hallas da fiera, edifizis da labor, però er intginas chasas da scola novas u sanadas, che han in certificat da Minergie. Qua procuran indrizs ed apparats da ventilaziun ch'ils locals hajan adina sufficientamain aria, senza che las utilisadras ed ils utilisaders dals locals stoppian avrir las fanestras. La ventilaziun mecanica è adattada a l'occupaziun cun in tschert dumber da persunas ed al gener da l'utilisaziun. En la pratica chaschuna quai che la qualidà da l'aria dal local – particularmain en locals fermamain occupads – è cleramain meglra ch'en locals, nua ch'i vegn dà aria exclusivamain cun avrir las fanestras. Las fanestras pon ins avrir er en edifizis ventilads mecanicamain (er cun Minergie). Quai ha en spezial er avantatgs, sch'igl è temporarmain raschunaivel da barattar l'aria en moda pli intensiva durant temps da pandemia.

Ultra da dar bain aria independentamain dals utilisaders, han edifizis u locals ventilads mecanicamain er auters avantatgs: La canera exteriura na disturba betg cun dar aria. Cun filtrar l'aria exteriura pon particlas da pulvra fina ed allergens da pollen vegnir retegnids, uschia che la qualidà da l'aria entranta è bler meglra che cun avrir las fanestras. Ina efficienza energetica cleramain meglra è da gronda impurtanza: Cun recuperar la chalur, en moda che la chalur da l'aria sortinta vegn transferida sin l'aria entranta, po la perdita d'energia vegnir reducida drasticamain cun dar aria. En ils gronds barats d'aria, sco ch'els pudessan esser necessaris durant ina pandemia, è quai tant pli impurtant. In ulteriur avantatg dal transferiment da chalur è quel, ch'il confort termic dal local vegn augmentà cun prestgaur/presfradentar l'aria entranta. Las prescripziuns chantunalas d'energia pretendan indrizs da ventilaziun cun recuperaziun da la chalur.<sup>18</sup>

## Ventilaziun mecanica e COVID-19

Perquai che locals ventilads mecanicamain han cuntinuadamain aria frestga, han els en general ina meglra situaziun da partenza concernent la protecziun cunter infecziuns cun malsognas infectusas transmessoas tras l'aria, che locals, nua ch'i vegn dà aria mo cun avrir las fanestras. Quai è er il cas en connex cun il coronavirus. Ils indrizs da ventilaziun sezs na cuntregnan nagina ristga da s'infectar e na duain insumma betg vegnir serrads giu. I sa tschenta però la dumonda, co ch'els duain funcziunar per pudair garantir ina meglra protecziun cunter infecziuns sur distanzas pli lungas en locals interns.

<sup>17</sup> SvizraEnergia, Proteger ils ventilis dal termostat e limitar la temperatura, <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/9980>

<sup>18</sup> Cf. MoPEC 2014, artitgel 1.19

### Gestiunaris professiunals

La primavaira 2020 ha la Federaziun da tetg europeica da la tecnica d'edifizis REHVA (Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations) publitgà in emprim mussavia per ir enturn cun SARS-CoV-2. Quest mussavia è vegnì adattà cuntinuadamain al stadi actual da las enconuschientschas da la perscrutaziun e da la pratica. L'atun 2021 ha l'Uniun svizra dals inschigners da tecnica d'edifizis (DIE PLANER, SWKI) preparà ina translaziun tudestga uffiziala dal mussavia il pli actual (versiun 4.1) e publitgà sco rapport tecnic TRSWKI VA104-01:

[https://www.rehva.eu/fileadmin/content/REHVA\\_COVID19 - Leitfaden V4.1.pdf](https://www.rehva.eu/fileadmin/content/REHVA_COVID19_-_Leitfaden_V4.1.pdf)

Il UFSP recumonda a tut ils gestiunaris d'edifizis cun indrizs da ventilaziun da controllar la performance da lur indriz, da la far funcziunar tenor las recumandaziuns dal mussavia REHVA e d'adattar correspondentamain l'indriz, uschenavant che quai è pussaivel.

Ils princips da funcziun ils pli impurtants per meglierar la protecziun cunter transmissiuns da SARS-CoV-2 tras l'aria dals locals interns èn:

- maximar il volumen dals currents da l'aria exteriura
- serrar giu temporarmain la regulaziun dal basegn dal volumen dals currents d'aria exteriura u reducir las valurs previsas da CO<sub>2</sub> a 550 ppm
- garantir ch'ils apparats da ventilaziun u da clima survegnian avunda aria exteriura, sche pussaivel reducir la part da l'aria circulanta a favur da dapli aria exteriura u deactivar temporarmain la funcziun d'aria circulanta
- almain 2 uras avant l'utilisaziun da l'edifizi metter la ventilaziun sin il stgalim da standard (preflussiun) e pir 2 uras suenter l'utilisaziun metter la ventilaziun sin in stgalim pli bass (postflussiun). En edifizis da mastergn basta 1 ura avant e suenter l'utilisaziun da l'edifizi, sche l'edifizi è vegnì ventilà durant quest temp cun in barat traidubel d'aria exteriura.
- betg serrar giu la ventilaziun durant la notg e durant las fins d'emna, mabain laschar en funcziun ils systems sin in stgalim bass

### Abitaziuns da Minergie ed autras abitaziuns ventiladas mecanicamain (ventilaziun da confort)

Dapi la primavaira 2020 ha l'Uniun Minergie mess a disposiziun sin sia pagina d'internet infurmaziuns e recumandaziuns davart il tema «Coronavirus e clima da locals interns en la chasa Minergie» che vegnan actualisadas periodicamain. Il document actual sa chatta qua:

[211215 coronavirus und innenraumklima im minergie-haus de.pdf](https://www.minergie.ch/211215_coronavirus_und_innenraumklima_im_minergie-haus_de.pdf)

### **Dar aria cun avrir las fanestras en edifizis ed en locals ventilads mecanicamain**

Cun dar aria supplementarmain cun avrir las fanestras pon ins augmentar ulteriuramain l'aria currenta en locals ventilads mecanicamain. Quai vegn uschenavant che pussaivel, er recumandà explicitamain durant la pandemia dal coronavirus. Cunzunt sche la prestaziun da la ventilaziun mecanica è stgarsa per l'occupaziun e per l'utilisaziun actuala e na po betg vegnir augmentada, stuessi tranteren vegnir dà aria cumpletamain al local, e quai effizientamain, pia cun avrir curt ed intensiv las fanestras (sche pussaivel er cun aria currenta).