

Manuale di manutenzione Rivestimenti e intonaci su facciate e isolamenti termici

Introduzione

Se non concordato diversamente in un contratto d'appalto SIA, la garanzia per rivestimenti è di due anni. I diritti di garanzia del committente si prescrivono con il decorso di cinque anni dalla consegna dell'opera.

Siccome la funzionalità di uso e la durata delle facciate sono limitate, soprattutto per quanto riguarda gli imbrattamenti, e prima della scadenza del termine di prescrizione i difetti causati da imbrattamenti spesso possono essere evitati solo grazie a provvedimenti addizionali di manutenzione, il sistema dei manuali di manutenzione è stato compreso nelle norme SIA 118/257 e SIA 118/243. L'imprenditore non risponde, quindi, dei difetti che risalgono esclusivamente al fatto che il committente non si sia attenuto alle disposizioni di manutenzione (norma SIA 118/257 e SIA 118/243, capitolo 6).

L'imprenditore deve redigere un manuale di manutenzione per l'opera o le singole parti d'opera e consegnarlo al committente. È consigliato farlo durante la fase di progettazione o al più tardi quando l'opera viene consegnata al committente. Il rispettivo verbale di collaudo può essere acquistato presso la casa editrice dell'ASIPG.

Contenuto

1	Conservazione delle costruzioni	3
1.1	Sorveglianza / controlli	3
1.2	Manutenzione, ripristino, rinnovo	3
2	Intervalli di mantenimento per facciate	3
3	Segni d'invecchiamento e di logoramento	4
3.1	Scolorimenti	4
3.2	Sfarinamenti	4
3.3	Fessurazioni	4
3.4	Controllo dei raccordi e dei giunti di movimento	4
4	Uso	5
4.1	Danni della superficie	5
4.2	Montaggi posteriori	5
4.3	Esposizione all'acqua e/o alla neve	5
4.4	Aerazione scorretta (con la finestra in posizione inclinata)	5
5.	Imbrattamenti	6
5.1	Esposizione alla polvere	6
5.2	Infestazioni (alghe, funghi, licheni)	6
5.3	Ragni	7
6	Sollecitazione delle facciate	8
6.1	Zona di nebbia (tabella 1)	8
6.2	Esposizione alla polvere (tabella 2)	8
6.3	Funzione protettiva della ripresa finale (tabella 3)	8
6.4	Profondità degli intradossi fino alla battuta di finestra (tabella 4)	9
6.5	Protezione costruttiva (tabella 5)	9
6.6	Colore (tabella 6)	10
7	Calcolo dell'indice di sollecitazione	11
7.1	Parametri delle condizioni	11
7.2	Parametri della parte d'opera	11
7.3	Esempio: calcolo dell'indice di sollecitazione (tabelle 7)	11
8	Pianificazione dei controlli e del mantenimento (tabelle 8)	12
9	Controlli	12
10	Manutenimento	13
10.1	Manutenzione	13

1 Conservazione delle costruzioni

Nella norma SIA 469 «Conservazione delle costruzioni» la conservazione delle costruzioni viene descritta in base a uno schema delle procedure pluristadio. I campi di sorveglianza e mantenimento sono essenziali per facciate intonacate o rivestite e isolamenti termici a cappotto.

1.1 Sorveglianza /controlli

Mediante controlli regolari è possibile sorvegliare i processi naturali d'invecchiamento e di degrado dei rivestimenti. Questi controlli permettono di prendere i provvedimenti necessari di manutenzione o di ripristino al momento opportuno. I controlli possono essere eseguiti da un'impresa idonea.

1.2 Manutenzione, ripristino, rinnovo

Questo campo della conservazione delle costruzioni comprende la manutenzione, il ripristino e il rinnovo. La manutenzione in particolare è essenziale per il mantenimento delle facciate.

Secondo la norma SIA 469 la manutenzione serve a conservare la funzionalità di uso dell'opera attraverso provvedimenti regolari e semplici.

Il ripristino, invece, serve a ristabilire la sicurezza e la funzionalità di uso per un periodo determinato.

Per rinnovo s'intende la restaurazione di una costruzione intera o di alcune parti della costruzione, in modo tale che si trovino di nuovo in uno stato comparabile con quando la costruzione era nuova.

2 Intervalli di mantenimento per facciate

Gli intervalli di mantenimento e la durata delle facciate dipendono dalla protezione costruttiva contro le intemperie, dall'esposizione delle facciate alle condizioni climatiche, dalle caratteristiche degli intonaci di finitura e dei rivestimenti utilizzati così come dalle condizioni climatiche durante la lavorazione e il processo di presa.

La posizione dell'opera e la struttura delle facciate, invece, determinano il rischio d'imbrattamento. Superfici non rivestite, porose e/o molto strutturate presentano un elevato rischio d'imbrattamento.

La progettazione, i controlli e il mantenimento sono fattori essenziali che determinano la funzionalità d'uso delle facciate.

→ Questo manuale aiuta a stabilire gli intervalli di controllo e di mantenimento in base a un indice di sollecitazione calcolato specificamente per l'oggetto in questione.

3 Segni d'invecchiamento e di logoramento

Le facciate sono molto esposte alle condizioni climatiche. Sono, quindi, soggette a processi naturali d'invecchiamento e di decomposizione, nonostante un'esecuzione tecnica ineccepibile dei lavori e una scelta corretta dei materiali.

3.1 Scolorimenti

Il colore di una facciata cambia sotto gli influssi della luce, del tempo e dell'ambiente.

3.2 Sfarinamenti

Per sfarinamento s'intende la decomposizione di uno o più componenti del rivestimento che crea una polverina poco aderente sulla superficie.

3.3 Fessurazioni

Fessure assorbenti possono pregiudicare la funzionalità d'uso della facciata e sono, quindi, spesso punto di partenza e causa di danni. Il risanamento delle fessure non può essere garantito a lungo termine con intonaco o rivestimenti. Prima di prendere provvedimenti di risanamento, bisogna esaminare le cause della fessurazione.

3.4 Controllo dei raccordi e dei giunti di movimento

I distacchi dei fianchi nei giunti sigillati con mastice e nei giunti di movimento sono molto spesso causati dall'invecchiamento del mastice per giunzioni, normale per quel materiale, oppure da uno scorretto dimensionamento dei giunti. I giunti e i raccordi delle facciate vanno controllati regolarmente da uno specialista per verificare il loro stato e la loro ermeticità.



3.3

Bisogna esaminare le cause della fessurazione.

4 Uso

4.1 Danni della superficie

I danni meccanici pregiudicano la funzione protettiva di una facciata e vanno, perciò, risanati il più presto possibile. In più occorre proteggere la superficie da danni possibili causati da biciclette o cataste di legno appoggiate alla facciata, contenitori posti davanti alla facciata e simili. I rami di alberi e di arbusti possono danneggiare l'isolamento termico a cappotto e vanno, quindi, tagliati regolarmente. Le piante vanno piantate a una certa distanza dalla facciata. Gli isolamenti termici a cappotto a lastre EPS sono sensibili alle temperature. Grill a gas, a carbonella o elettrici così come altri apparecchi che irradiano calore devono essere tenuti a una certa distanza (min. 1 m) dalla facciata.

4.2 Montaggi posteriori

Se tende da sole, tabelloni per le affissioni, porta abiti, ecc. non vengono montati correttamente, possono causare dei danni. Schede tecniche al riguardo possono essere richieste presso i fornitori del sistema degli isolamenti termici.

4.3 Esposizione all'acqua e/o alla neve

L'esposizione permanente all'acqua porta più o meno presto a grandi danni, indipendentemente dal sistema di rivestimento. Durante la progettazione delle facciate o di annessi successivi, ecc., bisogna includere misure di protezione efficaci per le superfici orizzontali e prestare attenzione alla canalizzazione dell'acqua. Gli impianti d'irrigazione devono essere posti in modo di non bagnare anche le facciate.

Dopo lo sgombero della neve, la neve non va depositata accanto alla facciata. Quando si spala la neve con un badile a spigoli vivi, bisogna fare molta attenzione agli isolamenti termici.

4.4 Aerazione scorretta (con la finestra in posizione inclinata)

Quando un'abitazione viene arieggiata durante molto tempo, con la finestra in posizione inclinata, una gran parte dell'aria calda ascendente esce direttamente e durante un tempo piuttosto lungo. L'aria calda e umida dell'interno condensa sulla facciata. La facciata diventa umida e aumenta, quindi, il rischio d'imbrattamento di polvere e d'infestazione di microorganismi. Questo problema può essere evitato arieggiando le abitazioni 2-3 volte al giorno durante alcuni minuti, con le finestre completamente aperte.



4.1

Grill di qualsiasi tipo devono essere tenuti a una distanza minima di 1 m dalla facciata perché irradiano calore.



4.3

Neve su una pianta di bosso direttamente accanto alla facciata.



4.4

Infestazioni causati da un'aerazione scorretta.

5 Imbrattamenti

5.1 Esposizione alla polvere

Per polvere s'intendono tutte le piccole particelle solide che vengono vorticate e rimangono poi sospese nell'aria durante molto tempo. Quando la polvere si deposita forma degli imbrattamenti più o meno gravi, a dipendenza della porosità e della struttura della facciata.

5.2 Infestazioni (alghe, funghi e licheni)

Le infestazioni sempre più frequenti di alghe, funghi e licheni sono causate da vari fattori: posizione e architettura, ambiente e clima così come la tecnica di costruzione e i prodotti e materiali usati.

Un fattore importante sono anche le condizioni climatiche e la zona di nebbia alle quali le superfici sono esposte. P. es. ad altitudini oltre 1000 m si vedono raramente infestazioni estensive di alghe.

Un altro fattore importante che rientra nel campo della tecnica di costruzione sono i provvedimenti d'isolamento termico delle facciate, che sono diventati più frequenti negli ultimi anni.

Nella norma SIA 243 «Isolamento termico a cappotto» è indicato come si può incidere sui fattori responsabili delle infestazioni:

Le infestazioni sullo strato di superficie sono influenzate dai seguenti fattori:

- **assorbimento ed emissione di umidità dello strato di superficie**

composizione, additivi, struttura, colore

- **lavorazione dello strato di superficie**

assorbimento del supporto, comportamento durante l'asciugamento e di presa, influenzato dalle condizioni climatiche quali temperatura, vento, ecc.

- **posizione / clima**

vicinanza ad acque, nebbia, insolazione, esposizione alla polvere

- **influssi dell'ambiente**

protezione costruttiva delle facciate, piante che fanno ombra, emissioni

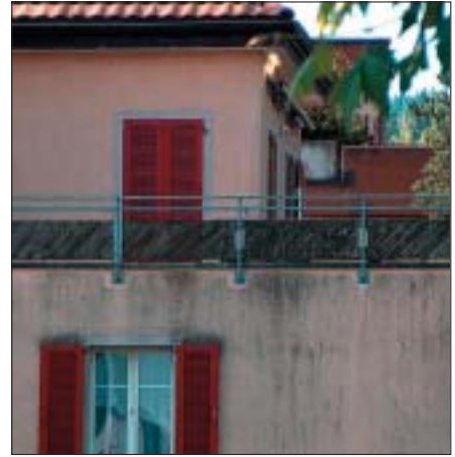
→ **Sulle parti esposte all'acqua di rimbalzo le infestazioni sono ammissibili!**

Sporti di tetto mancanti, una canalizzazione dell'acqua difettosa, mancanti coperture orizzontali, ecc. sono fattori che possono favorire la formazione d'infestazioni.

Infine anche le facciate devono essere mantenute correttamente perché gli imbrattamenti sulla superficie presentano un habitat propizio per i microorganismi.

Esistono delle misure di protezione per intonaci e rivestimenti (additivi biocidi) contro le infestazioni di alghe e funghi. Tuttavia l'effetto di queste misure dura solo per un tempo limitato.

Conviene di più attenersi al principio «quello che è asciutto non sarà infestato di alghe!», progettando una protezione costruttiva contro le intemperie ed eseguendo i rivestimenti esterni in modo conforme.



5.2

Le infestazioni si formano solo sulle parti con poca protezione contro le intemperie.



5.2

Infestazioni sugli zoccolini esposti all'acqua di rimbalzo e intorno alla panchina di pietra arenaria.

5.3 Ragni

Facciate chiare, illuminazioni esterne e acque attirano gli insetti e quindi anche i loro nemici naturali, i ragni. Il ragno che si vede più spesso è la *dictyna civica*. La *dictyna civica* fa delle ragnatele rotonde con un raggio di ca. 5 cm. Ragnatele vecchie, bozzoli ed escrementi danno alla facciata – anche a causa dell'inquinamento dell'aria - un aspetto grigio e sporco. Le ragnatele e i bozzoli si trovano in parti protette, p. es. negli intradossi del tetto e sotto i davanzali esterni di finestra.



5.3

Ragni sul soffitto di un portico aperto che attira gli insetti perché è illuminato di notte.

6 Sollecitazione delle facciate

La sollecitazione di una facciata può essere valutata e indicizzata. Le sollecitazioni seguenti influenzano in modo più o meno significativo sulla funzionalità d'uso e quindi anche sugli intervalli di mantenimento di una facciata:

6.1 Zona di nebbia (→ tabella 1)

L'umidità, anche sotto forma di nebbia, è un fattore determinante in relazione all'imbrattamento di una facciata. Le zone di nebbia vengono valutate in modo seguente:

Tabella 1:

Zona di nebbia

zona di nebbia	giorni di nebbia	valutazione
zona in pendio con poca nebbia	1–10	2
nebbia bassa	11–30	5
nebbia di pendio	15–30	7
nebbia alta	15–35	9
nebbia bassa	31–50	12
nebbia bassa	51–80	16

Per la mappa dettagliata delle zone geografiche di nebbia «Zone di nebbia: frequenza media di nebbia nel semestre invernale in Svizzera» vedi le pagine 14/15.

6.2 Esposizione alla polvere (→ tabella 2)

L'esposizione alla polvere viene valutata in modo seguente:

Tabella 2:

Esposizione alla polvere

esposizione	causa/provenienza	valutazione
leggera	bassa densità abitativa e industriale, zone rurali con poco traffico	1
media	densità abitativa e industriale media, traffico normale	4
forte	fuliggine causata da combustioni, fumo, alta densità abitativa e industriale	8

6.3 Funzione protettiva della ripresa finale (→ tabella 3)

I vari tipi di ripresa finale sono un fattore determinante in relazione all'imbrattamento ed agli intervalli di mantenimento di una facciata e vengono catalogati nel modo seguente:

Tabella 3:

Tipo di ripresa finale

supporto	intonaco di finitura rivestito	intonaco di finitura senza rivestimenti
muratura intonacata	2	8
isolamento termico a cappotto	6	15



6.4

Profondità dell'intradosso < 5 cm.



6.4

Profondità dell'intradosso 5–15 mm.



6.4

Profondità dell'intradosso > 15 cm.

6.4 Profondità degli intradossi fino alla battuta di finestra (→ tabella 4)

La profondità, il tipo e la posizione dei raccordi tra finestre e intonaco determinano gli intervalli di mantenimento di questi raccordi. I raccordi vengono valutati in modo seguente:

Tabella 4:

Profondità degli intradossi fino al telaio della finestra

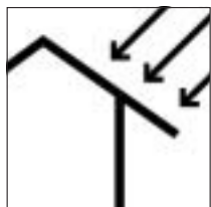
profondità in cm (vedi foto 6.4, colonna destra)		
< 5 cm	5–15 cm	> 15 cm
15	6	2

6.5 Protezione costruttiva contro le intemperie (→ tabella 5)

Nella pratica la sollecitazione dipende anche dalla protezione che offre l'edificio stesso.

Esistono tre categorie per valutare la sollecitazione determinata dalla costruzione stessa:

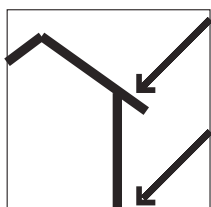
a) Facciata protetta



per es. intradossi del tetto, intradossi del balcone, portici.

La facciata è protetta da una vasta copertura contro l'insolazione diretta, le precipitazioni e il vento.

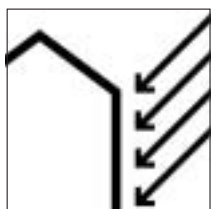
b) Facciata parzialmente protetta



per es. facciate di costruzioni fino a tre piani, in posizione protetta, con piccole coperture, finestre e porte rientranti con intradossi normali.

Le facciate con una bassa protezione costruttiva sono esposte alle condizioni climatiche, con insolazione, precipitazioni e vento.

b) Facciate senza protezione



per es. facciate di costruzioni fino a tre piani, in posizioni particolarmente esposte, facciate di costruzioni a più di tre piani, facciate senza protezione costruttiva, facciate esposte a spruzzi d'acqua, raccordi di finestre e porte senza o con piccoli intradossi.

Queste facciate sono completamente esposte alle condizioni climatiche, con insolazione, precipitazioni e vento.

La protezione costruttiva contro le intemperie viene valutata nel modo seguente:

Tabella 5:

Protezione costruttiva contro le intemperie

facciata	valutazione
facciate protette (→ figura a)	0
facciate parzialmente protette (→ figura b)	20
facciate senza protezione (→ figura c)	30



6.5a

Casa unifamiliare con facciate protette.



6.5b

Casa plurifamiliare con facciate parzialmente protette.



6.5c

Casa unifamiliare con facciate senza protezione.

6.6 Colore (→ tabella 6)

Rivestimenti scuri all'esterno fanno aumentare la temperatura della superficie (vedi foto). Sono possibili temperature delle superfici fino a 80°. Con l'aumento della temperatura della superficie aumenta anche la sollecitazione degli isolamenti termici a cappotto. Il fattore di riflessione luminosa delle riprese finali su isolamenti termici non deve essere inferiore al valore $Y = 30$.

I colori vengono valutati in modo seguente:

Tabella 6:

Colore

colore	fattore di riflessione	muratura con intonaco valutazione	isolamento termico a cappotto valutazione
chiaro	> 50	2	8
medio	30 bis 50	4	15
scuro	< 30	8	23



6.6

Temperatura della superficie con isolamenti termici a cappotto ($Y=25$) il 18.08.08 alle ore 16.30 con sole > 59°C.



6.6

Temperatura della superficie con gli stessi isolamenti termici a cappotto ($Y=25$) il 18.08.08 alle ore 16.30 h con ombra = 29°C.



6.6

Temperatura della superficie di un colore grigio chiaro ($Y=75$) il 18.08.08 alle ore 16.30 con sole < 43°C.

Esempi fattore di riflessione luminosa, max. = 100

Fattore di riflessione	colori grigi	colori gialli	colori rossi	colori blu	colori verdi
> 50	riflessione 91	riflessione 88	riflessione 80	riflessione 80	riflessione 85
	riflessione 81	riflessione 85			
	riflessione 76	riflessione 75	riflessione 70	riflessione 70	
	riflessione 60	riflessione 60	riflessione 60		riflessione 60
da 30 a 50	riflessione 50	riflessione 50	riflessione 50	riflessione 50	riflessione 50
	riflessione 40		riflessione 40	riflessione 40	
	riflessione 31	riflessione 35	riflessione 30	riflessione 30	riflessione 40
< 30	riflessione 19				

7 Calcolo dell'indice di sollecitazione (→ tabella 7)

7.1 Parametri delle condizioni

La posizione geografica di un oggetto determina i tipi di sollecitazioni zona di nebbia ed esposizione alla polvere.

La zona di nebbia può essere stabilita con la mappa di nebbia compresa in questo manuale. L'esposizione alla polvere viene determinata con una valutazione della situazione in loco.

7.2 Parametri della parte d'opera

I tipi di sollecitazione tipo di ripresa di finitura, protezione costruttiva contro le intemperie, profondità degli intradossi e colore sono determinati dall'architettura dell'oggetto.

7.3 Esempio: calcolo dell'indice di sollecitazione

L'indice di sollecitazione di una facciata viene calcolato nella tabella seguente:

Tabella 7:

Calcolo dell'indice di sollecitazione (esempio)

oggetto	casa unifamiliare „campione“, 8355 Aadorf	
parametri delle condizioni	zona di nebbia	12
	esposizione alla polvere	4
parametri della parte d'opera	tipo di ripresa di fondi	6
	profondità degli intradossi	6
	protezione costruttiva contro le intemperie	15
	colore	15
indice di sollecitazione		58

La tabella 7 «Calcolo dell'indice di sollecitazione» può essere acquistata presso la casa editrice ASIPG come blocco A4 a carta copiativa (3 esemplari per oggetto).

8 Pianificazione dei controlli e mantenimento (→ tabella 8)

L'indice di sollecitazione costituisce la base per i controlli e i provvedimenti di mantenimento delle facciate. Il punteggio ottenuto secondo l'indice determina gli intervalli dei controlli e dei provvedimenti di mantenimento.

Tabella 8:
Indice di sollecitazione e intervalli dei controlli

indice di sollecitazione	intervalli dei controlli			
	ogni anno	ogni 2 anni	ogni 3 anni	ogni 4 anni
fino a 25 punti				•
da 25 a 50 punti			•	
da 50 a 75 punti		•		
da 75 a 100 punti	•			



9

Controllo in ricerca d'imbrattamenti e infestazioni di alghe e funghi.

9 Controlli

I controlli, che devono essere eseguiti da uno specialista, permettono di osservare sistematicamente i processi naturali d'invecchiamento e di decomposizione. È consigliato scattare delle foto durante i controlli e di redigere un protocollo. I controlli si fanno in base a una lista di tutte le facciate e parti d'opera da controllare.

Controllare i rivestimenti e gli intonaci in ricerca di:

- imbrattamenti
- scoloramenti
- sfarinamenti
- infestazioni di alghe e funghi
- danni
- fessurazioni

Controllare i sistemi di rivestimento in ricerca di:

- danni
- ermeticità dei raccordi e dei giunti di movimento
- fessurazioni

Controllare l'ambiente in ricerca di:

- piante vicino alle facciate
- piante vicino agli zoccolini
- esecuzione dei marciapiedi vicino agli zoccolini
- canalizzazione dell'acqua vicino agli zoccolini



9

Controllo in ricerca di fessurazioni.



9

Controllo dell'ermeticità dei raccordi e dei giunti di movimento.

10 Mantenimento

Il valore di una facciata può essere conservato grazie a provvedimenti di mantenimento regolari.

10.1 Manutenzione

I provvedimenti di manutenzione servono soltanto per facciate intatte. La manutenzione comprende la pulizia e la cura idonea delle facciate e del loro ambiente.

Pulizia di parti d'opera esposte

Su superficie orizzontali quali davanzali di finestra, parapetti e parti d'opera sporgenti (p. es. lampade) si formano accumuli di sporcizia. Perciò queste parti d'opera vanno pulite più frequentemente. Imbrattamenti causati da polvere in sospensione o infestazioni di alghe e funghi, ecc. vanno puliti con una spazzola morbida e acqua.

Utensili di pulizia

I pulitori ad alta pressione devono essere utilizzati solo da specialisti per la pulizia di facciate con isolamenti termici a cappotto. Prima bisogna controllare se il deflusso dell'acqua di scarico è conforme alle disposizioni cantonali.

Piante vicine alle facciate

Aiuole di fiori, arbusti e alberi così come il rispettivo suolo non si devono trovare direttamente accanto alle facciate. Nemmeno i rami e le foglie devono venire a contatto con le facciate e vanno quindi tagliati regolarmente.

Rimozione di infestazioni

Quando si trovano delle infestazioni sulle facciate, bisogna rimuoverle immediatamente. Più presto si prendono le misure adeguate e più facile è la pulizia. Se si tratta di un'infestazione estesa, occorre normalmente applicare un rivestimento nuovo dopo aver eseguito i lavori preliminari necessari.

Per lavori preliminari s'intende la sterilizzazione delle superfici infestate. Le spore e le cellule dei microorganismi possono essere eliminate p. es. con una soluzione di perossido d'idrogeno (5 %).

Intervalli di mantenimento

L'esposizione delle varie parti d'opera e la protezione costruttiva determinano gli intervalli di mantenimento. Come regola generale un mantenimento all'anno è sufficiente. Per parti d'opera molto esposte o senza protezione costruttiva è consigliato di mantenere un intervallo dei mantenimenti di sei mesi. I provvedimenti di manutenzione adeguati permettono di conservare continuamente l'aspetto e l'effetto protettivo dei rivestimenti e di prolungare la loro durata.



10.1

Impiego corretto di un pulitore ad alta pressione per la pulizia di una facciata, eseguita da uno specialista.



10.1

Impiego corretto di una soluzione di perossido d'idrogeno per eliminare infestazioni.



10.1

Le piante sulle facciate vanno tagliate regolarmente.

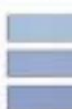
Zone di nebbia: frequenza media di nebbia nel semestre invernale in Svizzera



1:800 000

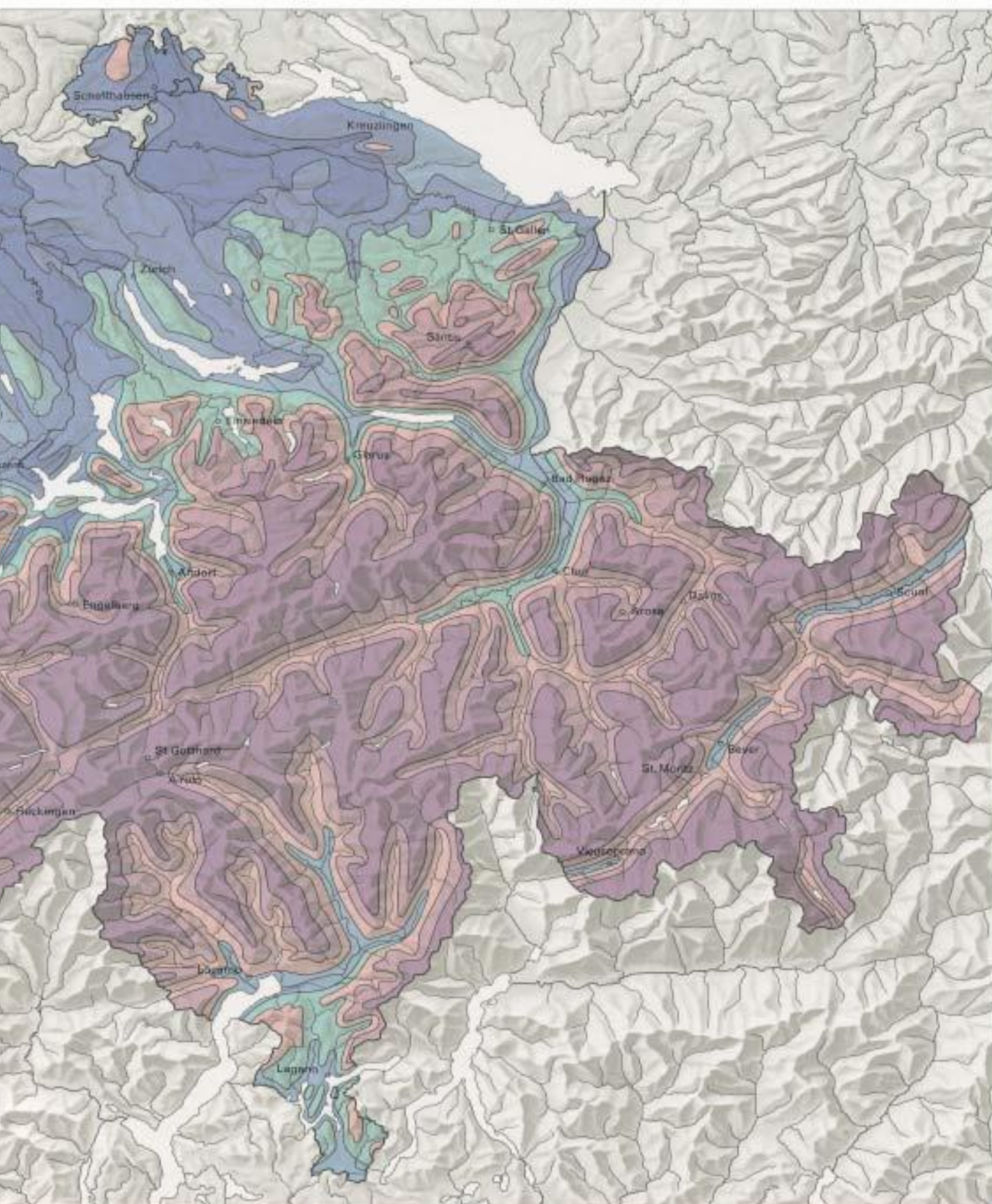
0 10 20 30 40 50 km

Nebeltage:
Jours de brouillard:



Klimaatlas der Schweiz
Atlas climatologique de la Suisse

© Bundesamt für Landestopographie, Wabern, 1991
Office fédéral de topographie, Wabern, 1991



11-30	Bodennebelzone Zone de brouillard au sol	15-35	Hochnebelzone Zone de brouillard élevé		Gebiete über 2000 m/Meer Regions supérieures à 2000 m/mer
31-50		1-10	Nebelsarme Hangzone Zone pauvre en brouillard de pente		
51-80		15-30	Hangnebelzone Zone de brouillard de pente		

Redaktion: Schweizerische Meteorologische Anstalt, Zürich
Rédaction: Institut suisse de météorologie, Zürich