

# Instandhaltungsanleitung Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Aussenbereich

## Einleitung

Wird in einem Werkvertrag nach SIA nichts anderes vereinbart, gilt für Beschichtungen eine Garantierfrist von zwei Jahren. Zudem verjähren die Mängelrechte des Bauherrn fünf Jahre nach Abnahme des Werkes.

Weil der Gebrauchstauglichkeit oder Lebensdauer von Beschichtungen Limiten gesetzt sind, und vor Ablauf der Verjährungsfrist aus technischen Gründen Mängel sehr oft nur mit zusätzlichen Instandhaltungsmassnahmen vermieden werden können, wurde in die Norm SIA 118/257 das System der Instandhaltungsanleitungen aufgenommen. Der Unternehmer haftet nicht für Mängel, die ausschliesslich darauf zurückzuführen sind, dass der Bauherr die Anleitungen für die Instandhaltung nicht befolgt hat (SIA 118/257, Kapitel 6).

Zu den Aufgaben des Unternehmers gehört es gemäss SIA 118/257, Ziffer 1.3.3, Anleitungen für die Instandhaltung eines Werkes oder einzelner Bauteile zu erstellen und diese dem Bauherrn auszuhändigen. Dies geschieht mit Vorteil während der Planungsphase oder spätestens bei der Abnahme des Werkes. Dafür ist beim Fachverlag SMGV ein entsprechend angepasstes Abnahmeprotokoll erhältlich.

## Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Aussenbereich

### Bauwerkserhaltung

In der SIA Norm 469, Erhaltung von Bauwerken, wird die Bauwerkserhaltung in einem mehrstufigen Ablaufschema dargestellt. Für Beschichtungen von Bauteilen sind die Bereiche Überwachung und Unterhalt wesentlich.

#### Überwachung / Kontrolle

Durch regelmässige Kontrollen wird der natürliche Alterungs-, Verschleiss- und Abbauprozess von Beschichtungen ständig überwacht, die entsprechenden Instandhaltungs- oder Instandsetzungs-Massnahmen können so zum richtigen Zeitpunkt ergriffen werden.

#### Unterhalt

Dieser Bereich der Bauwerkserhaltung umfasst die Instandhaltung, die Instandsetzung und die Erneuerung. Bezüglich des Unterhalts von Beschichtungen bzw. von beschichteten Bauteilen ist vor allem die Instandhaltung wesentlich.

Gemäss SIA Norm 469 dient die Instandhaltung der Bewahrung der Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks durch regelmässige und einfache Massnahmen.

Die Instandsetzung dient der Wiederherstellung der Sicherheit und der Gebrauchstauglichkeit für eine festgelegte Dauer.

Unter Erneuerung wird das Wiederherstellen eines gesamten Bauwerks oder von Teilen desselben in einen mit dem ursprünglichen Neubau vergleichbaren Zustand verstanden.

### Gebrauchstauglichkeit von Bauteilen

Die Gebrauchstauglichkeit von Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffen wird von Faktoren wie Planung und Konstruktion, konstruktiver Schutz, Holzart, Holzqualität, Harzgehalt, Holzinhaltstoffe, Dauerhaftigkeit, Verarbeitung, Beschichtungen usw. entscheidend beeinflusst.

Aus technischen Gründen ist die Gebrauchstauglichkeit von Beschichtungen immer geringer als die der Bauteile selbst.

#### Gebrauchstauglichkeit von Beschichtungen (→ Tabelle 1)

Gebrauchstauglich sind intakte, die eigentlichen Anforderungen wie Schutzfunktion, Reinigungsfähigkeit, Licht- und Farbbeständigkeit, bauphysikalische Eigenschaften und Ästhetik erfüllende Beschichtungen.

#### Verschleiss- und Abnutzungserscheinungen

Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Aussenbereich sind grossen klimatischen Beanspruchungen ausgesetzt. Alle Beschichtungen unterliegen einem natürlichen Alterungs-, Verschleiss- und Abbauprozess, auch bei einwandfreier technischer Ausführung und korrekter Werkstoffauswahl.

#### Glanzverlust

Der Glanz jeder Beschichtung nimmt durch Alterung ab. Er lässt im Laufe der Zeit durch den Einfluss klimatischer Aussenbedingungen nach.

Tabelle 1:

Gebrauchstauglichkeit von Beschichtungen

Farbton	Hellbezugswert	Gebrauchstauglichkeit in Jahren															
		<1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Deckende Beschichtungen																	
Weiss	> 80	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Buntton hell	50 bis 80	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Buntton mittel	20 bis 50	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Buntton dunkel	< 20	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Lasierende / farblose Beschichtungen																	
Farblos		<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Lasierend hell		<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Lasierend mittel		<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Lasierend dunkel		<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>

	Beanspruchungsindex bis 25 Punkte
	Beanspruchungsindex 25 bis 50 Punkte
	Beanspruchungsindex 50 bis 75 Punkte
	Beanspruchungsindex 75 bis 100 Punkte

Ein Index von 75 bis 100 Punkten sollte vermieden oder durch bauliche Massnahmen korrigiert werden.

### Farbveränderung

Die Farbe einer Beschichtung verändert sich unter Licht-, Wetter- und Umwelteinwirkung. Dies gilt sowohl für farbgebend deckende als auch für farbgebend lasierende Beschichtungen. Bei farblosen Beschichtungen kommt es zu einem Nachdunkeln oder Vergrauen des Holzes.

### Kreidung

Kreiden ist das Auftreten von lose anhaftendem feinem Pulver auf der Beschichtung, das durch den Abbau eines oder mehrerer Bestandteile der Beschichtung hervorgerufen wird.

### Vergrauung

Kurzwellige Strahlen (UV) haben in Verbindung mit Feuchtigkeit eine holzerstörende Wirkung. Das Lignin im Holz wird abgebaut und zunächst durch Braunverfärbung sichtbar, es entstehen wasserlösliche Abbauprodukte des Lignins. Es kann zu Haftungsstörungen kommen, indem sich geschädigte Holzteile mit der Beschichtung ablösen. In Kombination mit Feuchtigkeit kommt es zu Pilzbefall und Vergrauung der Holzoberfläche.

### Rissbildung

Geschwindigkeit und Menge der Feuchtaufnahme bzw. -abgabe von Holz aus der umgebenden Luft sind bei den verschiedenen Holzarten sowie je nach Schnitttrichtung unterschiedlich.

Unter dem Einfluss von Feuchteschwankungen findet eine Volumenänderung des Holzes statt. Durch Wasseraufnahme wird Quellen, durch -abgabe Schwinden bewirkt. Bei einem schnellen Wechsel zwischen Feuchtaufnahme und -abgabe können Risse im Holz entstehen und Verbindungen können sich öffnen. Solche Risse sowie Äste sind oft Ausgangspunkt und somit Ursache von grossen und umfangreichen Schäden an Holzbauteilen.

Beschichtungen reduzieren die Feuchteschwankungen und damit das Quellen und Schwinden des Holzes, sind jedoch nicht in der Lage, die Feuchtaufnahme gänzlich zu verhindern. Auch sind Beschichtungen nicht in der Lage, sämtliche durch die Feuchteschwankungen bedingten Risse überbrücken zu können.

### Vertragsgerechter Gebrauch, resp. Abnutzung

Verschleiss- und Abnutzungserscheinungen, die auf vertragsgerechtem Gebrauch und/oder natürlicher Abnutzung beruhen, sind keine Mängel im Sinne des Gewährleistungsrechts.

### Beanspruchung von Beschichtungen

Die Beanspruchung einer Beschichtung kann bewertet und indexiert werden. Folgende Beanspruchungsarten wirken mehr oder weniger stark auf die Gebrauchstauglichkeit einer Beschichtung ein:

#### Höhenlage (→ Tabelle 2)

Die Beanspruchung durch UV-Strahlen und Temperaturwechsel Tag/Nacht ist je nach Höhenlage unterschiedlich. Die Höhenlage eines Objekts wird wie folgt bewertet:

Tabelle 2:

#### Höhenlage

m. ü. M	Bewertung
bis 500	1
ab 500	5
600	6
700	7
800	8
900	9
1000	10
1100	11
1200	12
1300	13
1400	14
ab 1500	15

#### Nebelzone (→ Tabelle 3)

Feuchtigkeit auch in Form von Nebel kann erheblich auf einen Untergrund und indirekt auf eine Beschichtung einwirken. Die Nebelzone wird wie folgt bewertet:

Tabelle 3:

#### Nebelzone

Nebelzone	Nebeltage	Bewertung
Nebelarme Hangzone	1–10	2
Bodennebel	11–30	4
Hangnebel	15–30	4
Hochnebel	15–35	6
Bodennebel	31–50	8
Bodennebel	51–80	10

#### Karte der geografischen Nebelzonen

Die detaillierte Karte «Nebelzonen: Mittlere Nebelhäufigkeit im Winterhalbjahr in der Schweiz» ist auf den Seiten 6/7 abgebildet.

### Expositionsrichtung (→ Tabelle 4)

Allgemein wird davon ausgegangen, dass die Beanspruchung an der Nordseite relativ schwach ist, während Beschichtungen an der Südwestseite einer extrem starken Beanspruchung ausgesetzt sind. Es wird zwischen 3 Expositionsrichtungen unterschieden:

**Gemässigt:** Expositionsrichtung NW bis NO

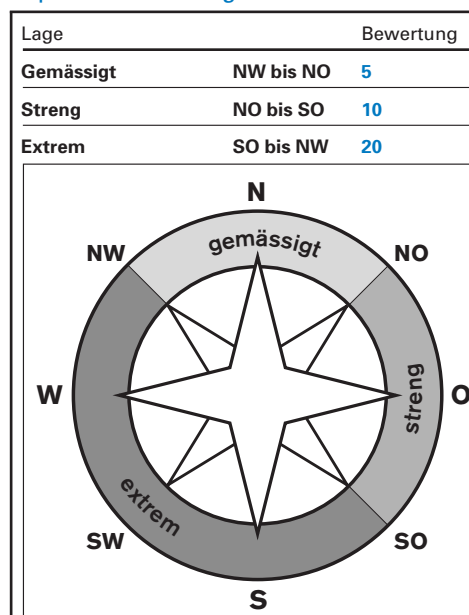
**Streng:** Expositionsrichtung NO bis SO

**Extrem:** Expositionsrichtung SO bis NW

Die Expositionsrichtung wird wie folgt bewertet:

Tabelle 4:

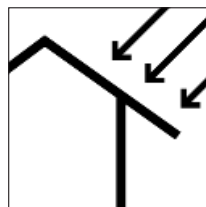
#### Expositionsrichtung



### Konstruktiver Schutz (→ Tabelle 5)

In der Praxis ist die Beanspruchung auch vom Schutz, den das Gebäude oder die Holzkonstruktion selbst bietet, abhängig. Die durch die Gebäudekonstruktion bedingte Beanspruchung von Holzbauteilen wird in drei Kategorien eingeteilt:

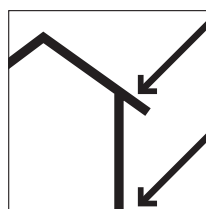
#### a) Holzbauteile geschützt



Beispiele: Dachuntersichten, Balkonuntersichten, Laubengänge.

Die Holzbauteile sind insgesamt durch ausreichend breite Überdachungen gegen unmittelbare Sonneneinstrahlung, Niederschläge und Wind geschützt.

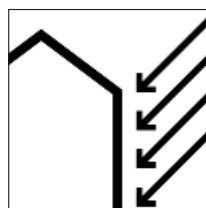
#### b) Holzbauteile teilweise geschützt



Beispiele: Holzbauteile an Gebäuden bis zu 3 Geschossen in geschützter Lage mit kleinen Überdachungen, zurückgesetzte Fenster und Aussentüren in üblichen Leibungen.

Auf Holzbauteile mit geringem konstruktivem Schutz kann das im Freien herrschende Klima mit Sonneneinstrahlung, Niederschlägen und Wind einwirken.

#### c) Holzbauteile nicht geschützt



Beispiele: Holzbauteile an Gebäuden bis zu 3 Geschossen in besonders exponierten Lagen und an Gebäuden über drei Geschossen, fassadenbündige und vorgesetzte Fenster und Aussentüren ohne konstruktiven Schutz, Bauteile im Spritzwasserbereich, freistehende Holzkonstruktionen.

Auf die Holzbauteile kann das im Freien herrschende Klima mit Sonneneinstrahlung, Niederschlägen und Wind ungehindert einwirken.

Der konstruktive Schutz eines Objekts wird wie folgt bewertet:

Tabelle 5:

#### Konstruktiver Schutz

	Bewertung
<b>Holzbauteile geschützt</b> (→ Illustration a)	<b>0</b>
<b>Holzbauteile teilweise geschützt</b> (→ Illustration b)	<b>20</b>
<b>Holzbauteile nicht geschützt</b> (→ Illustration c)	<b>30</b>

### Beschichtungseffekt und Farbton (→ Tabelle 6)

Deckende Beschichtungen schützen das Holz vor UV-Strahlen. Dunkelgetönte Beschichtungen im Aussenbereich führen zu einer erhöhten Oberflächentemperatur. Oberflächentemperaturen bis 80° Celsius sind möglich. Durch die Erwärmung der Oberflächen kann bei harzreichen Nadelhölzern verstärkter Harzaustritt entstehen. Deshalb sind dunkelgetönte Beschichtungen auf harzreichen Nadelhölzern aussenseitig nicht zu empfehlen.

Eine Temperaturerhöhung an der Oberfläche führt auch zu einer stärkeren Austrocknung der beschichteten Hölzer und damit zu einer erhöhten Rissbildung. Um Rissbildungen zu verringern, müssten weniger rissanfällige Holzarten ausgewählt werden.






























Beschichtungseffekt und Farbton werden wie in der nebenstehenden Tabelle bewertet:

Tabelle 6:

### Farbton

Deckende Beschichtungen		
Farbton	Hellbezugswert	Bewertung
Weiss	> 80	0
Buntton hell	50 bis 80	2
Buntton mittel	20 bis 50	4
Buntton dunkel	< 20	8
Lasierende/farblose Beschichtungen		
Farbton		Bewertung
Farblos		25
Lasierend hell		20
Lasierend mittel		10
Lasierend dunkel		15

### Beispiele für Hellbezugswerte

Hellbezugswert	Grautöne	Gelbtöne	Rottöne	Blautöne	Grüntöne
> 80	 <b>ON.00.90</b> Hellbezugswert 91	 <b>F2.07.88</b> Hellbezugswert 88	 <b>C0.10.80</b> Hellbezugswert 80	 <b>T0.10.80</b> Hellbezugswert 80	 <b>L0.05.85</b> Hellbezugswert 85
	 <b>ON.00.81</b> Hellbezugswert 81	 <b>F2.15.85</b> Hellbezugswert 85			
50 bis 80	 <b>ON.00.76</b> Hellbezugswert 76	 <b>F2.55.75</b> Hellbezugswert 75	 <b>C0.20.70</b> Hellbezugswert 70	 <b>T0.20.70</b> Hellbezugswert 70	
	 <b>ON.00.60</b> Hellbezugswert 60	 <b>F2.40.60</b> Hellbezugswert 60	 <b>C0.20.60</b> Hellbezugswert 60		 <b>L8.10.60</b> Hellbezugswert 60
20 bis 50	 <b>ON.00.50</b> Hellbezugswert 50	 <b>E8.50.50</b> Hellbezugswert 50	 <b>C0.40.50</b> Hellbezugswert 50	 <b>T0.20.50</b> Hellbezugswert 50	 <b>L8.20.50</b> Hellbezugswert 50
	 <b>ON.00.40</b> Hellbezugswert 40		 <b>C0.30.40</b> Hellbezugswert 40	 <b>T0.20.40</b> Hellbezugswert 40	 <b>L0.05.25</b> Hellbezugswert 40
	 <b>ON.00.31</b> Hellbezugswert 31	 <b>E8.25.35</b> Hellbezugswert 35	 <b>C0.30.30</b> Hellbezugswert 30	 <b>U0.40.30</b> Hellbezugswert 30	
< 20	 <b>ON.00.21</b> Hellbezugswert 19				

### Berechnung Beanspruchungs-Index (→ Tabelle 7)

#### Situations-Parameter

Die Beanspruchungsarten Höhenlage und Nebelzone werden von der geographischen Lage eines Objekts bestimmt. Die Nebelzone kann in der Nebelkarte dieser Broschüre bestimmt werden.

#### Bauteil-Parameter

Die Beanspruchungsarten Expositionsrichtung, konstruktiver Schutz und Beschichtungseffekt/Farbton werden von der Lage eines Bauteils, der Architektur eines Objekts und dem Beschichtungseffekt/Farbton bestimmt.

Tabelle 7:

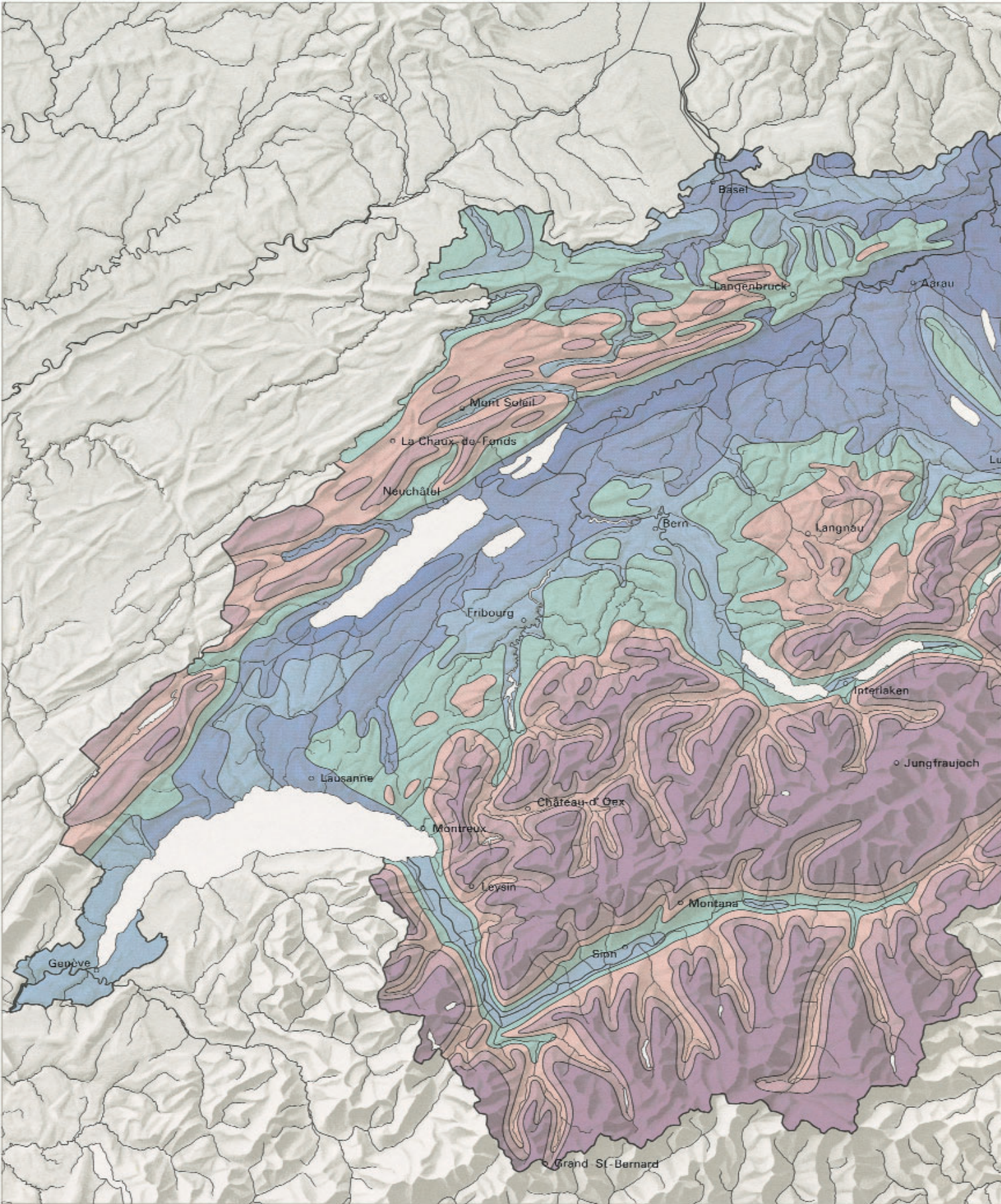
### Berechnung Beanspruchungs-Index (Beispiel)

Bauteil	Situations-Parameter		Bauteil-Parameter			Beanspruchungs-Index (Summe aller Situations- und Bauteil-Parameter)
	Höhenlage	Nebelzone	Expositions-Richtung	Konstruktiver Schutz	Farbton	
Ostfassade: Fensterläden	11	5	10	15	4	45

Die Tabelle 7 «Berechnung Beanspruchungs-Index» ist beim Fachverlag SMGV als Block A4 erhältlich.



Nebelzonen: Mittlere Nebelhäufigkeit im Winterhalbjahr in der Schweiz



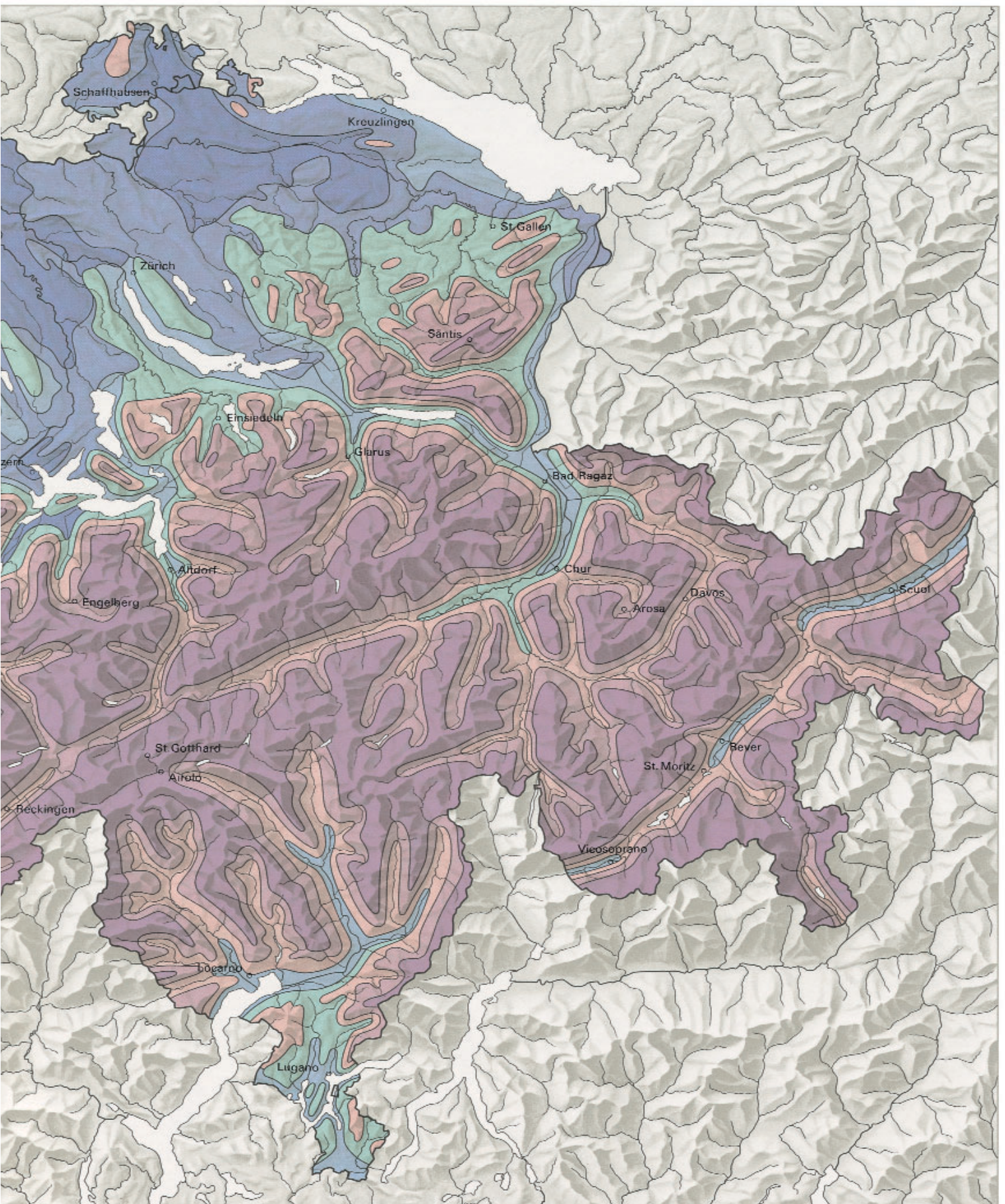
1:800 000

10 0 10 20 30 40 50 km

Nebeltage:  
Jours de brouillard:

Legend for fog days: Three horizontal bars of increasing blue intensity.





11–30  
31–50  
51–80

Bodennebelzone  
Zone de brouillard au sol



15–35  
1–10  
15–30

Hochnebelzone  
Zone de brouillard élevé  
Nebelarme Hangzone  
Zone pauvre en brouillard de pente  
Hangnebelzone  
Zone de brouillard de pente



Gebiete über 2000 m/Meer  
Regions supérieures à 2000 m/mer

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



## Planung von Kontrolle und Unterhalt (→ Tabelle 8)

Grundlage für die Planung von Kontrolle und Unterhalt von Beschichtungen ist der Beanspruchungsindex. Die Höhe des Beanspruchungsindex bestimmt den zeitlichen Abstand der Kontrollen und der Unterhaltsmassnahmen.

### Kontrolle

Eine Kontrolle kann vom Bauherrn selbst oder durch einen beauftragten Fachmann durchgeführt werden. Der natürliche Alterungs-, Verschleiss- und Abbauprozess wird dabei systematisch erfasst und mit Vorteil in einem Protokoll festgehalten. Grundlage einer Kontrolle ist eine Liste der zu kontrollierenden Bauteile.

Kontrolliert werden die Beschichtungen auf:

- Glanzverlust
- Farbveränderung
- Kreidung

Die Bauteile selbst sind zu kontrollieren auf:

- Vergrauung der Holzoberfläche
- Rissbildung im Holz
- Zustand der Oberflächen in Rissbereichen
- Eintretende Feuchtigkeit
- Verformungen

### Unterhalt

Ein dauerhafter Werterhalt von Bauteilen aus Holz und Holzwerkstoffen ist nur durch regelmässige Unterhaltsmassnahmen zu erreichen.

### Instandhaltung

Nur intakte Beschichtungen können Instand gehalten werden. Die Instandhaltung umfasst die schonende Reinigung und Pflege der Oberflächen. Die Pflege von Beschichtungen mit Pflegemitteln wie Auffrischöl oder Pflegemilch ist auf den Bindemitteltyp der Beschichtungen abzustimmen. Die Pflegemittel sind in dünnen Schichten mit einem Lappen aufzutragen. In der Regel genügt eine Schicht.

Tabelle 8:

Beanspruchungs-Index und Kontrollintervall

Beanspruchungs-Index	Kontrollintervall											
	jährlich	jedes 2. Jahr	jedes 3. Jahr	jedes 4. Jahr	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
bis 25 Punkte				•				•				•
25 bis 50 Punkte			•			•			•			•
50 bis 75 Punkte		•		•		•		•		•		•
75 bis 100 Punkte	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Ein Index von 75 bis 100 Punkten sollte vermieden oder durch bauliche Massnahmen korrigiert werden.

Durch eine fachgerechte Pflege kann die Optik bzw. schützende Wirkung einer Beschichtung kontinuierlich erhalten und die Gebrauchstauglichkeit nahezu beliebig verlängert werden.

### Instandsetzung

Durch Risse zerstörte oder beschädigte Beschichtungen müssen Instand gesetzt werden. Bei kleinen und kleinsten Rissen genügen in der Regel ein leichtes Anschleifen der Altbeschichtung und eine einmalige Schlussbeschichtung. Sind die Risse grösser, ist vorab die Ursache der Rissbildung genauer zu untersuchen. In einem solchen Fall genügt in der Regel eine einfache Instandsetzung nicht mehr.

### Erneuerung

Erneuerungs- und Renovationsbeschichtungen setzen intakte und tragfähige Holzuntergründe voraus. Nicht tragfähiges, verwittertes Holz muss abgeschliffen oder ersetzt werden.

Wird eine Beschichtung teilweise erneuert, werden nur die zerstörten oder beschädigten Teile der Beschichtung und des Holzes entfernt, die intakten Stellen sind gut anzuschleifen.

Wird eine Beschichtung komplett erneuert, muss die Altbeschichtung und die verwitterte Holzoberfläche vollständig entfernt werden.