

Fachpublikation

— Blitzschutz

Eine Information der Winterthur Versicherungen.

Blitz und Donner.

Was Sie über Gefahren und Prävention wissen sollten.

— **winterthur**





— Inhalt

	Seite
Ein historischer Gedankenblitz	4
Wie Blitz und Donner entstehen	6
Wo die Gefahren durch Blitzeinschläge lauern	8
Wie man sich bei Gewittern verhält	10
Verhalten im Freien	10
Verhalten in Gebäuden	13
Verhalten in Fahrzeugen	13
Wie man sich wirksam vor Blitzen schützt	14
Äusserer Blitzschutz	14
Innerer Blitzschutz	15
Schutz von elektrischen Geräten	16
Wie man Erste Hilfe leistet	18
Was wir Ihnen anbieten können	21
Glossar	22
Alle <i>kursiv</i> gedruckten Begriffe werden hier erklärt	
Quellennachweis	23



— Ein historischer Gedankenblitz

Der Blitz war für die Menschheit schon immer ein Symbol für riesige und ungebändigte Energie und stellte etwas Unerklärliches und Mysteriöses dar. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass die mächtigsten Götter der Antike jene waren, welche die Kontrolle über die Blitze hatten.

Der Blitz in Verbindung mit starken Gewittern war aber dazumal auch ein Zeichen des Zornes der Götter. Zeus bei den Griechen, Jupiter bei den Römern und Donar bei den Germanen zeigten jeweils durch «Machtdemonstrationen» ihre Ablehnung gegen die Taten ihrer Völker. Der Begriff Blitz stammt aus dem indogermanischen «bhlei» und bedeutet soviel wie «leuchten».

Die Energie und die zerstörerische Kraft des Blitzes hatte Naturwissenschaftler über Jahrhunderte beschäftigt. 1752 holte der Wissenschaftler Benjamin Franklin – so will es die Legende – den ersten Blitz vom Himmel. Er versah einen Drachen mit einem Eisendraht an der Spitze und einer langen Hanfleine, an deren unterem Ende ein Schlüssel mit einem kurzen Seidenband als Isolation hing. Anders als es in vielen Bildern angedeutet wird, hat jedoch kein Blitz in den Drachen eingeschlagen – das hätte weder der Drachen überstanden noch Franklin überlebt. Seine Idee jedoch, eine 20 bis 30 Fuss hohe Eisenstange zu errichten, an deren unterem Ende man die abgeleitete Elektrizität abgreifen könnte, diente später als Grundlage für den ersten Blitzableiter, der 1769 auf dem Hamburger Jakobi-Kirchturm errichtet wurde.



Die Darstellung von Currier & Ives zeigt Benjamin Franklin und seinen Sohn William beim Drachensexperiment.



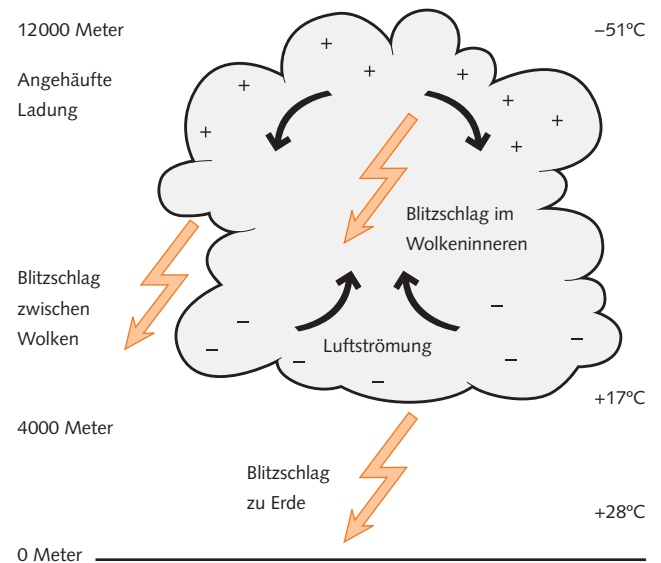
— Wie Blitz und Donner entstehen

Durch Auf- und Fallwinde in einer Gewitterwolke entstehen ungleiche Verteilungen von Eis und Wasser und dementsprechend auch positive und negative elektrische Ladungen. Diese können innerhalb einer Wolke oder zwischen Erdboden und Wolke entstehen und erzeugen riesige Spannungen, die sich schliesslich über mehrere leitende Kanäle entladen. Diese Kanäle nennt man Blitze.

Damit Blitze entstehen können, müssen Spannungsunterschiede von einigen 10 Millionen *Volt* aufgebaut werden. Bei einer Hauptentladung fließen im Durchschnitt ca. 20000 *Ampère* während 0,0004 Sekunden. Die Länge eines Blitzes zwischen Wolke und Erdboden beträgt etwa 1 bis 3 Kilometer.

Durch den Blitzkanal wird die Luft kurzzeitig auf bis zu 30000°C erhitzt und dehnt sich dementsprechend schlagartig aus. Diese explosionsartige Ausdehnung können wir als Donner wahrnehmen. Während sich der Schall im Gegensatz zum Licht um Faktoren langsamer ausdehnt, kann man aus der Zeit zwischen Blitz und Donner die Entfernung des Blitzes berechnen. Der Schall braucht etwa 3 Sekunden für die Distanz von 1 Kilometer.

Generell werden alle Gewitter in der Schweiz aufgezeichnet und Datum, Ort und Zeitraum statistisch erfasst. Es besteht somit die Möglichkeit, bei Meteo Schweiz nachzufragen, wann, wo und in welcher Intensität sich ein Gewitter ereignet hat.

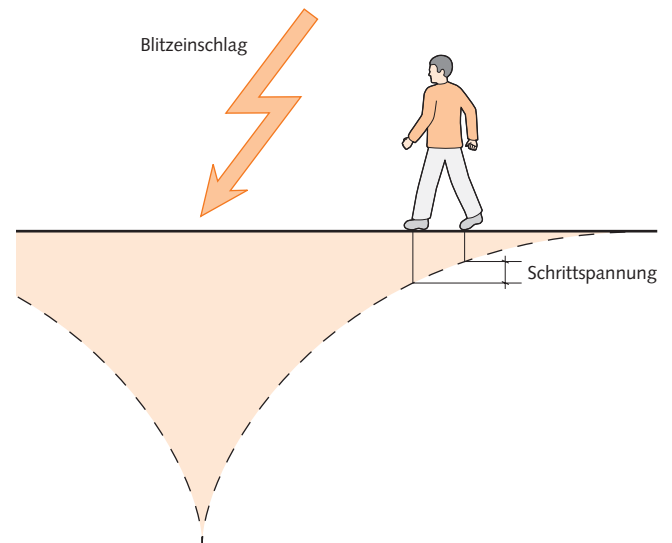




— Wo die Gefahren durch Blitzeinschläge lauern

Bei Blitzen unterscheidet man generell zwischen Wolken- und Erdblitzten. Wolkenblitze sind Blitze, die nur innerhalb einer Wolke oder zwischen zwei Wolken auftreten. Ein Erdblitz sucht sich seinen Weg oft über Bäume, feuchte Hauswände, Balken und Leitungen. Dabei kann sich explosionsartig Wasserdampf bilden, was zu mechanischen Schäden führt. Durch die sehr hohe Blitzspannung können Ströme von über 200 000 Ampère fließen. Dabei geraten leichtentzündliche Stoffe in Gebäuden und technische Anlagen in Brand.

Wird ein Mensch direkt vom Blitz getroffen, fließt in den meisten Fällen elektrischer Strom über die Aussenfläche des Körpers und führt zu Verbrennungen. Fließt der Strom jedoch durch den Körper, so kann dies zu Bewusstlosigkeit oder Atem- und Herzstillstand führen. Menschen sind aber nicht nur vom direkt einschlagenden Blitz gefährdet, sondern indirekt auch über die *Schrittspannung* eines in der Nähe einschlagenden Blitzes. Im Umkreis von etwa 20 bis 50 Metern – je nach Beschaffenheit des Bodens – kann die elektrische Spannung zwischen den Füßen einer Person zu einem lebensgefährlichen elektrischen Strom führen.





— Wie man sich bei Gewittern verhält

Verhalten im Freien

Grundsätzlich wird empfohlen sich bei einem herannahenden Gewitter nicht mehr im Freien aufzuhalten, sondern einen geschützten Bereich aufzusuchen.

Hier die wichtigsten Regeln, falls Sie sich trotzdem im Freien aufhalten:

- Achten Sie darauf, dass Sie nicht den höchsten Punkt im Gelände bilden.
- Meiden Sie einzeln stehende Objekte wie Bäume, Antennenmasten und Metallgegenstände.
- Nehmen Sie eine Hockstellung mit geschlossenen Füßen ein, ohne sich dabei mit den Händen abzustützen. In dieser Stellung kann davon ausgegangen werden, dass die Schrittspannung möglichst klein ausfällt.

Der Aufenthalt in einem Zelt ist demjenigen im Freien gleich zu setzen.

Werden Sie von einem Gewitter in den Bergen überrascht, so brechen Sie die Bergtour vorzeitig ab, damit Sie noch genügend Zeit haben, eine Berghütte oder das Ausgangsziel zu erreichen.

Bleibt Ihnen zu wenig Zeit dazu, dann gelten folgende Regeln:

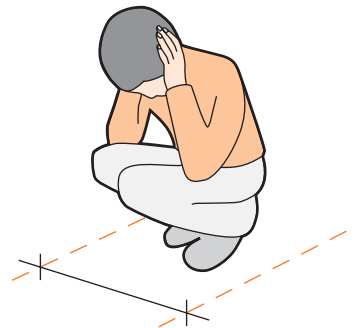
- Meiden Sie die direkte Nähe von einschlaggefährdeten Punkten wie Berggipfel, Gipfelkreuze, Flüsse, Seeufer, einzelne Bäume und Waldränder.
- Suchen Sie Orte auf mit geringerer Einschlaggefahr, so z.B. Felsvorsprünge, Geländemulden oder Hohlwege.
- Berühren Sie keine leitenden Gegenstände wie Metallleitern, Drahtseile oder nasse Felswände.

Befinden Sie sich während eines Gewitters im Wald, dann gelten folgende Regeln:

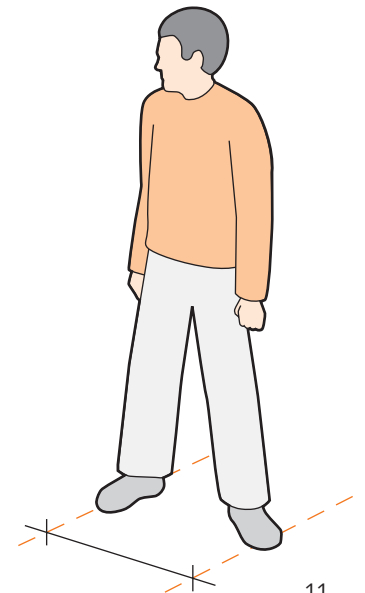
- Meiden Sie die direkte Nähe zu einzelnen Bäumen.
- Bleiben Sie im Wald und meiden Sie Waldrand und Lichtungen.
- Gehen Sie ca. 3 Meter von den Stämmen entfernt in die Hockstellung.

Im Weiteren sind alle über den Kopfbereich hinausragenden Gegenstände wie Skis, Ski- oder Wanderstöcke gefährlich, denn sie erhöhen das Risiko für einen direkten Blitzeingeschlag.

Richtig



Falsch





Verhalten in Gebäuden

In den meisten Fällen bietet ein Gebäude bereits einen ausreichenden Schutz gegen Blitze. Personen die sich darin aufhalten müssen keine besonderen Verhaltensregeln anwenden. Bei metallenen Wasserleitungen, die nicht ordnungsgemäss in den *Potenzialausgleich* einbezogen sind, besteht beim Baden oder Duschen die Gefahr eines Elektroschlages.

Bei Gewittern sollten Sie sich innerhalb von Gebäuden an folgende Regeln halten:

- Nicht am offenen Fenster aufhalten.
- Türen und Fenster schliessen.

Verhalten in Fahrzeugen

In einem Fahrzeug ist es in fast allen Fällen am sichersten. Da der Grossteil der Fahrzeuge aus einer Blechkarosserie besteht (*Faradayscher Käfig*) ist das Innere dieses Körpers frei von einem elektrischen Magnetfeld. Auch das Auto ist aber nie ein hundertprozentiger Schutz, da einige Kabel und Leitungen in den Innenraum führen. Moderne Fahrzeuge sind mit viel Elektronik ausgerüstet, daher gelten hier folgende Regeln:

- Beim Aufenthalt im unmittelbaren Kernbereich des Gewitters ist die Fahrt zu unterbrechen bis die Gewitterfront vorbei gezogen ist.

Für Fahrrad- und Motorradfahrer ist die Gefahr wesentlich grösser. Hier gilt:

- Fahrt in jedem Fall unterbrechen
- Sich vom Fahrrad oder Motorrad entfernen.
- Schutz suchen bei Unterständen, Häusern und Brücken.



— Wie man sich wirksam vor Blitzen schützt

Um die Menschen im Gebäude, das Gebäude selbst und die elektrischen Geräte vor den schädlichen Auswirkungen von Blitzeinschlägen zu schützen, werden verschiedene Vorkehrungen getroffen. Grundsätzlich besteht ein umfassender Schutz immer aus einem äusseren Blitzschutz, einem inneren Blitzschutz und einem Endgeräteschutz. Wichtig ist, dass alle drei Komponenten in sich abgestimmt sein müssen, um genügenden Schutz gegen die schädlichen Auswirkungen von Blitzeinschlägen zu gewährleisten.

Äusserer Blitzschutz

Der Zweck des äusseren Blitzschutzes besteht darin, das Objekt bei einem direkten Blitzeinschlag zu schützen. Er besteht aus einer Fangeinrichtung, einer Ableitung und einer Erdungsanlage. Der Blitz wird über die Fangeinrichtung aufgefangen und der Strom wird in geordneten Bahnen über die Ableitung zur Erde geleitet. Die Fangeinrichtung besteht in der Regel aus Metallstangen, Seilen und mattenförmig verlegten Leitungen auf den exponierten Stellen des

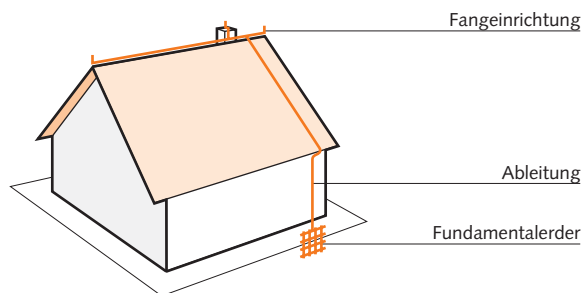
zu schützenden Objektes. Eine Blitzschutzanlage wird so konzipiert, dass bei einem Blitzeinschlag weder am Objekt thermische oder elektrische Schäden auftreten, noch bei Personen gefährliche Schrittspannungen im Innern des Gebäudes entstehen können.

Die gesetzliche Pflicht zur Erstellung einer äusseren Blitzschutzanlage wird in der Schweiz eidgenössisch und/oder kantonale geregelt. Es ist aber grundsätzlich zu empfehlen, Bauten an stark exponierten Stellen mit einer ausreichend dimensionierten Blitzschutzanlage auszurüsten.

Innerer Blitzschutz

Bei Blitzeinschlägen in die Fangeinrichtung oder in der näheren Umgebung eines Gebäudes, können Überspannungen von den aussen zugeführten Leitungen wie Stromversorgung, Telefon, Antennenkabel, Wasserrohren, Gasleitungen usw. entstehen. Der innere Blitzschutz umfasst nun alle Massnahmen zur Verhinderung von schädlichen Einwirkungen dieser Überspannungen auf Personen, Gebäudeinstallationen, elektrische Anlagen und elektronische Geräte. Die wichtigste Massnahme für den Personenschutz ist das Verbinden aller leitenden Gebäudezuleitungen unmittelbar nach der Einführung ins Gebäude mit der Erdung (Potenzialausgleich). Zum Schutz der elektrischen Anlagen und Geräte werden so genannte Überspannungsschutzgeräte eingesetzt.

Prinzip einer Blitzschutzanlage



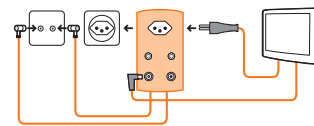
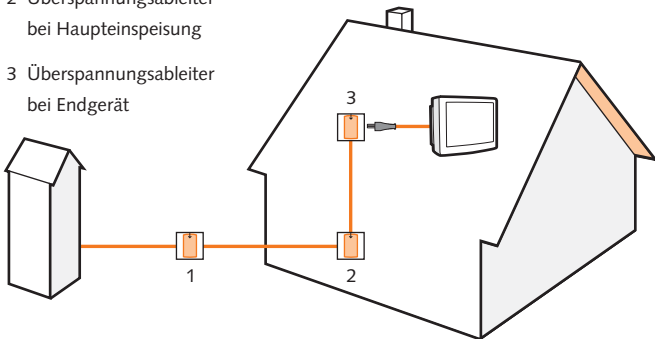
Schutz von elektrischen Geräten

Empfindliche elektrische Geräte können nur sicher geschützt werden, wenn für alle zugeführten Kabel ein abgestimmtes Blitzschutzkonzept vorliegt. So wird zum Beispiel die Wirksamkeit des Überspannungsschutzes zwischen der Haupteinspeisung und der hausinternen Stromverteilung bis zum Endgerät nur dann gewährleistet, wenn die Schutzelemente

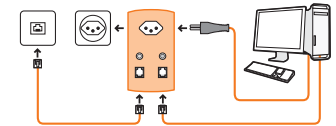
stufenweise aufeinander abgestimmt sind. Wie auf der Skizze unten ersichtlich ist, können bei empfindlichen Endgeräten zusätzliche Überspannungsschutzgeräte installiert werden. Solche Geräte bewirken eine zusätzliche Verringerung der Überspannung. Sie werden zwischen Stromversorgungen, Antennen-, Telefon- oder Datenleitungen montiert.

Dreistufiger Überspannungsschutz zwischen Trafostation und Endgerät

- 1 Überspannungsableiter bei Hauptleitung
- 2 Überspannungsableiter bei Haupteinspeisung
- 3 Überspannungsableiter bei Endgerät



Überspannungsschutzgerät für TV



Überspannungsschutzgerät für Computer

Tipps:

Man kann davon ausgehen, dass ein Gebäude, das nach dem heutigen Stand der Technik gebaut wurde, durch die Überspannungsschutzgeräte (auch Protektoren genannt) zwischen dem Endgerät und den Verbindungskabeln einen sicheren Schutz bietet. Sollte dies nicht der Fall sein, finden Sie nachfolgend die einfachste und sicherste Methode, um diesen Schutz zu gewährleisten:

- Trennen aller Zuleitungen für elektrische Endgeräte während eines Gewitters. Dies schützt vor Überspannungseinwirkungen.

Neuerdings gibt es auf dem Markt schaltbare Steckerleisten, welche einerseits einen integrierten Überspannungsschutz eingebaut haben und andererseits das Endgerät im Stand-by-Betrieb komplett vom Netz trennen. Der Einsatz einer solchen schaltbaren Steckerleiste zwischen der Steckdose und dem Endgerät bietet einen dreifachen Nutzen:

- Schutz vor Überspannungen
- Reduzierung des Stromverbrauchs und somit auch der Stromkosten
- Schutz vor unnötigem Elektrosmog



— Wie man Erste Hilfe leistet

Das Wichtigste zuerst: Es ist höchst unwahrscheinlich, dass sich ein zweiter Blitzeinschlag unmittelbar nach dem ersten am gleichen Ort ereignet, ausserdem dauert die Entladung eines Blitzes höchstens 1 bis 2 Sekunden. Somit besteht keine Gefahr, wenn man dem Verunglückten sofort hilft. Die Erste Hilfe an Ort und Stelle kann lebensrettend sein. Je schneller sie erfolgt, desto besser, denn ein Atemstillstand führt infolge fehlender Sauerstoffversorgung bereits nach 3 bis 4 Minuten zur dauerhaften Schädigung des Gehirns. Ein Herzstillstand bedeutet den kompletten Zusammenbruch des Kreislaufes. Auch Ungeübte können mit der Ersten Hilfe einem Verunglückten helfen.

Vorgehen

Rufen Sie umgehend den Notfalldienst per Telefon 144 und geben Sie die folgenden wichtigsten Informationen durch:

- Unfallort
- Rückrufnummer
- Ereignisbeschreibung
- Patientenbeschreibung (Alter, bei Bewusstsein, Atmung vorhanden)

Beginnen Sie danach mit der Ersten Hilfe. Ist die verunglückte Person bei Bewusstsein, bringen Sie sie in eine stabile Seitenlage oder in eine für die verletzte Person angenehme Lage. Kontrollieren Sie laufend die Atmung, den Puls und das allgemeine Befinden. Geben Sie dem Verunfallten so früh wie möglich reichlich zu trinken. Damit beugen Sie dem Eintritt eines schweren Schockzustandes vor.

Ist die verunglückte Person bewusstlos, bringen Sie sie in eine stabile Seitenlage. Wenn kein Puls feststellbar ist, muss sofort mit der Reanimation (Beatmung und Herzmassage) begonnen werden. Verbrennungen müssen leicht gekühlt und sauber abgedeckt werden. Lassen Sie die verunglückte Person nicht aus den Augen bis der Arzt oder Sanitäter eintrifft.

Abwechselnd alleine oder besser zu zweit:

- 15 Herzmassagestösse
- 2 Beatmungsstösse





— Was wir Ihnen anbieten können

Versicherungen

Schäden verursacht durch Blitze sind normalerweise gedeckt durch die Feuerversicherung wie z.B. Gebäudeversicherungen, Sachversicherungen oder Teilkaskoversicherungen.

NSBIV AG

Die Spezialisten unserer Tochterfirma NSBIV verfügen über langjährige und einschlägige Erfahrung in der Arbeitssicherheit und der Zertifizierung von Maschinen und Anlagen. Das Firmenkürzel NSBIV steht für «Nationales Sicherheitsbüro Industrie und Verkehr». Das Unternehmen wurde 1997 als Non-Profit-Organisation gegründet und beschäftigt heute sechs Sicherheitsingenieure und Arbeitshygieniker.

Zertifizierung

Als Zertifizierungsstelle, SIBE Schweiz, überprüft die NSBIV technische Einrichtungen und Geräte, Komponenten, Maschinen und Anlagen sowie PSA

auf Konformität gemäss Maschinenrichtlinie 98/37/EG und PSA-Richtlinie 98/686/EG.

ASA-Beratung

Die NSBIV berät und unterstützt Einzelbetriebe und Branchen bezüglich Sicherheitstechnik, Verfahren und Organisation. Damit kann sie Ihnen die Voraussetzung bieten, die gesetzlichen Forderungen zu erfüllen.

Unfalluntersuchung

Sollte trotz allen Vorkehrungen und Massnahmen ein Blitzschaden entstehen, kann die NSBIV für Sie abklären, welche Ursachen und Beweggründe zum Ereignis geführt haben.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.nsbiv.ch



— Glossar

Ampère

Einheit der elektrischen Stromstärke.

Faradayscher Käfig

Abschirmung gegen äussere elektrische Felder.

Potenzialausgleich

Das Verbinden aller Metallteile, meistens durch einen Kupferdraht an dasselbe Potenzial, d.h. auf dieselbe Spannung oder Aufladung bringen. Wird der Potenzialausgleich zusätzlich mit der biologischen Erde verbunden, so stellt sich für die Störspannung von ausserhalb der häuslichen Installation ein Potenzial von 0 Volt ein.

Schrittspannung

Die lebensgefährliche Spannung, der ein Mensch ausgesetzt ist, wenn er im Freien bei einem in der Nähe einschlagenden Blitz seine Beine auseinander stehen hat.

Volt

Einheit der elektrischen Spannung

— Quellennachweis

- Leitsätze des SEV 4022
«Blitzschutzanlagen»
- Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) des VDE und SEV
«Wie kann man sich gegen Blitzeinwirkungen schützen»
- Handbuch TAN 1002
«Blitz- und Überspannungsschutz- die Grundsätze»
MTL Instruments GmbH
- Hauptkatalog 2004
«Überspannungsschutz»
Dehn + Söhne

Die Regeln kennen, Vorkehrungen treffen und sich korrekt verhalten. Das sind die wichtigsten Punkte um sich vor den schädlichen Auswirkungen von Blitzeinschlägen schützen zu können. Unsere Fachkompetenz und Erfahrung im Umgang mit Prävention und Schadenfällen zum Thema Blitzschutz stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Nah am Leben, nah bei Ihnen.

Winterthur Versicherungen
General Guisan-Strasse 40
8401 Winterthur

0800 809 809
24-Stunden-Telefon
www.winterthur.com/ch

 **winterthur**