

**Österreichische  
Beiträge zu  
Meteorologie  
und Geophysik**

*NS 29 12.2005*

Heft 36

**KLEINRÄUMIGE, KONVEKTIV  
VERURSACHTE STÜRME  
UND WIRBELSTÜRME  
(TORNADOS) IN  
ÖSTERREICH**

Otto Svabik, Alois M. Holzer

Wien 2005

**Österreichische Beiträge zu  
Meteorologie und Geophysik**

**Heft 36**

**Kleinräumige, konvektiv  
verursachte Stürme  
und Wirbelstürme (Tornados)  
in Österreich**



**Wien 2005**

---

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien

Publ.Nr. 417

ISSN 1016-6254

## **I M P R E S S U M**

Herausgeber: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Wien

Leitende Redakteure: Sophie Debit, Fritz Neuwirth, ZAMG, Wien

für den Inhalt verantwortlich:

Otto Svabik, Alois M. Holzer

Druck: Grafisches Zentrum HTU GmbH  
1040 Wien, Wiedener Hauptstraße 8-10  
[www.grafischeszentrum.at](http://www.grafischeszentrum.at)

Verlag: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik  
Hohe Warte 38, A-1190 Wien  
Austria (Österreich)

© ZAMG Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.  
Die dadurch begründeten Rechte bleiben vorbehalten.  
Auszugsweiser Abdruck des Textes mit Quellenangabe ist gestattet.

# **Kleinräumige, konvektiv verursachte Stürme und Wirbelstürme (Tornados) in Österreich**

Otto Svabik

ZAMG, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien

Alois M. Holzer

TorDACH, Kompetenzzentrum für lokale Unwetter  
in Deutschland, Österreich und der Schweiz, Wien

## **INHALT**

1	Historie und Voraussetzungen	03
2	Arbeitsweise	04
3	Definitionen, Intensitäts-Skalen und verwendete Abkürzungen	06
4	Zur Methodik der Untersuchung kleinräumiger Sturmschäden	17
5	Die Datenbank in Worten und Zahlen	
5.1	Im Text verwendete Abkürzungen und Klassifizierungen	20
5.2	In Chroniken vermerkte Ereignisse der Jahre 1951 bis 2003	21
5.3	Tabellarische Darstellung der Datenbank	48
5.4	Fallstudien	64
6	Erste Interpretationen der Daten	66
7	Literatur- und Quellenverzeichnis	
7.1	Literatur	79
7.2	Quellen- Verzeichnis zu den Fällen in der Datenbank	81
Anhang	Bilder und Grafiken zu Wirbelsturmereignissen	84

4 Tabellen  
27 Abbildungen

Adressen der Autoren:

Dr. Otto Svabik

Hauptabteilung für Wetter- und Klimainformationen

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik – ZAMG

A-1190 Wien, Hohe Warte 38

Tel: +43 1 36 0 26 - 2212 Fax: +43 1 36 0 26 – 72

E- Mail: [otto.svabik@zamg.ac.at](mailto:otto.svabik@zamg.ac.at)

Alois Martin Holzer

TorDACH- Österreich, Kompetenzzentrum für lokale Unwetter in Deutschland,

Österreich und der Schweiz, Wien

A-1070 Wien, Kaiserstraße 28

Tel: +43 664 4509989, Fax: +43 2647 42257

E- Mail : [holzer@tornados.at](mailto:holzer@tornados.at)

# **Kleinräumige, konvektiv verursachte Stürme und Wirbelstürme (Tornados) in Österreich**

Otto Svabik, Alois M. Holzer

## **Einleitung und Motivation**

Aufgrund des gestiegenen Interesses an unwetterrelevanten, verlässlichen klimatologischen Informationen ist das Ziel dieser Arbeit die Erstellung einer möglichst homogenen Datenbank kleinräumiger, konvektiv verursachter Stürme und Wirbelstürme in Österreich. Im Rahmen des Projektes werden die Daten einer schon bestehenden Tornadoklimatographie der Initiative TorDACH (Holzer, 2001) mit den Aufzeichnungen aus den Unwetterchroniken der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG, 1951-2003) zusammengeführt, qualitätsgeprüft und um zusätzliche Fälle und Informationen aus anderen verfügbaren Quellen erweitert. Es sollen Fälle ab 1951 bis inklusive 2003 berücksichtigt werden.

## **1) Historie und Voraussetzungen**

Schon lange galt den kleinräumigen konvektiven Unwettern in der Meteorologie große Aufmerksamkeit, auch wenn die Phänomene zunächst meist nur in Form von Fallstudien und aufgrund mangelnder Fernerkundungsmethoden auch nicht flächendeckend und nicht immer systematisch betrachtet wurden. Unter den Gewitterstürmen spielten die Tromben beziehungsweise Tornados von Anfang an eine herausragende und viel diskutierte Rolle.

Einen Meilenstein in der Dokumentation und Beschreibung dieses Phänomens stellt Anfang des 20. Jahrhunderts das Buch „Wind- und Wasserhosen in Europa“ von Alfred Wegener (Wegener, 1917) dar. Wegener dokumentierte nicht nur hunderte Tornadofälle, sondern gab auch bereits eine Definition, die seiner Zeit weit voraus war und den modernen schon sehr nahe kommt. Wegener widmete sich am meteorologischen Institut in Graz in den 1920er-Jahren unter anderem diesem Thema, und bis in die Zeit des zweiten Weltkriegs hinein war das Grazer Institut einer der Brennpunkte der internationalen Tornadoforschung. Unter Johannes P. Letzmann (Dotzek et al, 2000) war in Graz sogar eine eigene „Forschungsstelle für atmosphärische Wirbel“ eingerichtet, die in den Wirren am Ende des zweiten Weltkriegs schließlich verschwand. Von Letzmann wurden bereits „Richtlinien zur Erforschung von Tromben, Tornados, Wasserhosen und Kleintromben“ (Letzmann, 1937) für den Österreichischen Wetterdienst veröffentlicht. Schon früher schrieb Letzmann eine Arbeit „Zur Methodik der Trombenforschung“ (Letzmann, 1928).

Möglicherweise wurde die Forschung auf diesem Gebiet auch durch eine Häufung besonders folgenschwerer Tornados angetrieben, zum Beispiel durch den Tornado von Wiener Neustadt am 10. Juli 1916, als 32 Menschen in den Trümmern der zerstörten Häuser starben und mehr als 300 verletzt wurden (siehe Abb. 16 bis 18 im Anhang). Mit dem zweiten Weltkrieg war eine Zeit vorüber, in der Österreich mit einer führenden Rolle in der Tornadoforschung spielte. Seither waren es meist einzelne Fallstudien, die das Thema aufgriffen, und in der Terminologie kehrte nach und nach Konfusion ein. So wurde die Unterscheidung zwischen Gewitterfallböen und Tornados immer verschwommener. Der Begriff Windhose, der in der Literatur ursprünglich ein Synonym zur Großtrombe und zum Tornado darstellte, wurde

allmählich für alle kleinräumigen Wirbelwinde bis hin zu den Kleintromben gebraucht, manchmal sogar für Gewitterfallböen missbraucht. Ein Trend, der nicht nur in Österreich, sondern ähnlich in weiten Teilen Europas zu beobachten war. In der Folge lag der Schwerpunkt der Forschung auf diesem Gebiet in den USA. Nur wenige Ausnahmen durchbrachen das wissenschaftliche Schweigen, beispielsweise Anton Pühringers „Windhosen in Österreich“ (Pühringer, 1973), eine Auflistung von Tornadofällen mit Schwerpunkt auf den 1950er- und 1960er-Jahren.

Selbst in den USA, einem Land, das von vielen Meteorologen heute mit Tornados in Verbindung gebracht wird, galt beim Wetterdienst bis in die 1950er-Jahre quasi ein Verwendungsverbot des Wortes „Tornado“, das von schlechten Vorhersage-Erfahrungen in den 80er-Jahren des 19. Jahrhunderts herrührte (Bluestein, 1999). Man befürchtete, dass durch Warnungen entstehende Panik mehr Schaden anrichten könnte als der Tornado selbst. Als man sich 1952, nach verheerenden Tornados in den vorangegangenen Jahren, dann dazu entschloss die Politik zu ändern, brach keine unbegründete Panik aus, und auch später nie. Im Gegenteil: Die Bevölkerung kritisierte lediglich die zunächst zu ungenauen Prognosen. Mit der Zeit wuchs aber das Wissen, und heute sind Warnungen vor heftigen Unwettern in den USA nicht mehr wegzudenken, auch wenn noch immer viele wissenschaftliche Fragen offen sind.

Beinahe wurde es in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts auch in Europa zum Tabu von Tornados zu sprechen, zum Teil aufgrund unklarer Definitionen und Begriffsbildungen. Als Folge gingen viele Berichte über Trombenereignisse verloren. Die Entwicklung, die in Amerika auf diesem Sektor vor sich ging (Fujita, 1973, 1981, 1985), wurde in Europa kaum aktiv verfolgt. In den letzten Jahren steigt das Interesse wieder. Die Anzahl diesbezüglicher Publikationen in Europa nimmt deutlich zu.

## **2) Arbeitsweise**

Ausgangsbasis für die Erstellung der neuen Datenbank sind einerseits die in den Unwetterübersichten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG, 1951-2003) vorhandenen deskriptiven Beschreibungen, die immer wieder Bemerkungen und Berichte über konvektive Sturmschäden beinhalten. Weiters wird auch auf eine bereits bestehende Tornadoklimatologie und Tornadodatenbank aufgebaut, die im Rahmen des „Kompetenzzentrums für lokale Unwetter in Deutschland, Österreich und der Schweiz“ (TorDACH) erstellt wurde (Holzer, 2001), wobei sich diese Informationen zum Teil überschneiden. Drittens wurden auch Daten aus anderen verfügbaren Quellen verwendet, analysiert und bewertet. Dazu zählen vor allem Arbeiten der wissenschaftlichen Literatur, Medienberichte und Augenzeugenberichte (siehe Quellenverzeichnis).

Zunächst wurde, orientiert an internationalen Forschungsbeiträgen der letzten Jahre auf diesem Gebiet (Hubrig, 2004), eine eindeutige Terminologie mit möglichst umfassenden Definitionen aufgestellt. Zur Intensitätseinstufung werden zwei Skalen verwendet, die später im Detail vorgestellt werden, welche Schäden mit Windgeschwindigkeiten in Beziehung setzen. Die Schadensbeschreibung basiert auf für Europa und speziell Mitteleuropa typischen Vegetations- und Bebauungsverhältnissen.

Aufgrund dieser Definitionen wurde anschließend ein Schema mit mehreren Kategorien erstellt, welche wiederum anhand deren Intensität abgestuft werden können. Die Kodierungen der einzelnen Wirbelsturmereignisse wurden in die Unwetterchroniken der ZAMG mit

aufgenommen (Kodierungen zu Tornados, Gewitterfallböen und Kleintromben, siehe Tabelle 1).

Aus den unterschiedlichen Quellen, die im Quellenverzeichnis dieser Arbeit aufgelistet sind, wurden die einzelnen Fälle gesichtet, kategorisiert und deren Intensität anhand der Beobachtungen und Schäden bewertet, soweit möglich. Auch eine Qualitätsprüfung und Plausibilitätsprüfung wurde angewandt, wodurch versucht wird, fehlerhafte Angaben, die auf unklaren Definitionen der vergangenen Jahrzehnte beruhen, auszufiltern. Weiters wurden, wenn verfügbar, zusätzliche Quellen, wie Klimadaten der ZAMG, Radar- und Satellitenbilder, sowie Blitzortungsdaten herangezogen.

Nach der eingehenden Qualitätskontrolle, welche auch den nicht immer klar angegebenen Ort des Ereignisses und das Datum einschließt, wurden die Fälle in der Datenbank erfasst und in ein einheitliches Format gebracht. Jedes Ereignis wird zur bestmöglichen Nachvollziehbarkeit mit einem Quellenverweis oder Literaturzitat geführt.

Nicht nur Ort, Datum, Zeit, Art und Intensität des Falles werden festgehalten, wenn Informationen vorhanden sind, werden auch zusätzliche Details wie Wetterlage (Lauscher, 1972), Länge und Breite des Schadensgebietes oder der Zugbahn, Dauer des Ereignisses, Beschreibungen der Landschafts- und Vegetationsform, Anzahl der Toten und Verletzten sowie Schadenssummen angeführt. In den meisten Fällen kann aufgrund zusätzlicher Angaben auch eine textliche Beschreibung des Ereignisses erfolgen. Durch all diese Informationen sollen synoptisch-statistische oder andere Auswertungen ermöglicht oder zumindest erleichtert werden.

Durch die Wetterlagenprüfung konnten zum Beispiel einige Föhnfälle aus den Tornadoauflistungen als „falsche“ Windhosen ausgefiltert werden. Bei diesen Föhnfällen, die als Windhosen beschrieben wurden, handelt es sich möglicherweise um die in der amerikanischen Literatur (Whiteman, 2000) beschriebenen „Mountainados“, das sind dynamisch erzeugte, relativ seltene Wirbel mit vertikaler Achse, die durch orographisch bedingte Wirbelstreckung relevant und intensiviert werden. Bei Föhnstürmen können diese „Mountainados“ (eine Kombination aus dem Wort mountain, engl. Berg, und tornado, engl. Tornado) kleinräumig dann die schwersten Schäden verursachen. Da es sich hierbei jedoch um keine konvektiven Ereignisse handelt, werden diese Fälle in der vorliegenden Arbeit nicht weiter mitgeführt und behandelt.

Nachdem die einzelnen Ereignisse geprüft und in die Datenbank der konvektiv verursachten, kleinräumigen Stürme und Wirbelstürme in Österreich aufgenommen wurden, erfolgt auch eine Aufnahme in die ZAMG-Unwetterchronik, beziehungsweise eine Abgleichung. Diese textbasierten Aufzeichnungen beinhalten eine möglichst kompakte Beschreibung der Ereignisse und des Wettergeschehens im Umfeld.

Abgegrenzt werden die konvektiv verursachten, kleinräumigen Sturm- und Wirbelsturmphänomene von den größerskaligen, synoptischen Sturmlagen. Deren Böen können in Einzelfällen zwar ähnliche Schadensbilder hervorrufen wie konvektiv verursachte Sturmschäden, sie sollen hier jedoch nicht behandelt werden. Ursprünglich irrtümlich in den Quellen als „Windhose“ oder „Tornado“ bezeichnete Fälle solch synoptischer Sturmlagen wurden in der Basisdatenbank zwar als speziell kategorisiertes Ereignis weiter geführt, jedoch nur um bei späteren Unklarheiten ohne nochmalige Analyse sofort Auskunft geben zu können, dass es sich dabei um kein derartiges Ereignis gehandelt hat. In der Auflistung der vorliegenden Arbeit werden diese Fälle nicht berücksichtigt.

### 3) Definitionen, Intensitäts-Skalen und verwendete Abkürzungen

In der Tabelle 1 werden die verwendeten Kategorien und Kodierungen vorgestellt. Der Bezeichnungsabkürzung in der ersten Spalte folgt die eindeutige Kodierung und Bezeichnung, weiters folgen deutschsprachige Synonyme und die entsprechenden englischsprachigen Begriffe. Anschließend werden mögliche beziehungsweise beobachtete Intensitäten auf der „F-Skala“ angeführt, welche im Anschluss vorgestellt wird. In der letzten Spalte erfolgt die Definition und weitere Beschreibung des Phänomens. Idealisierte Skizzen stellen schließlich mögliche Erscheinungsformen der genannten Phänomene dar. Bereits in historischen Arbeiten finden sich ähnliche Skizzen eines Tornados in der südöstlichen Steiermark, wie die folgende Abb. 1 zeigt.

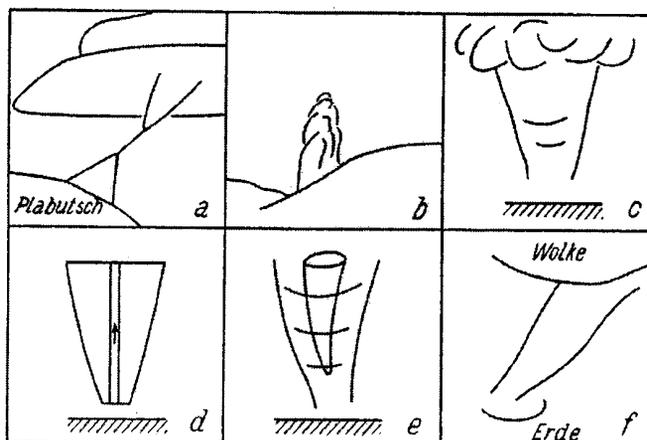


Abb. 1: Tornado vom 23. September 1927, Oststeiermark, mit Verwüstungen entlang 50 km  
a) Ausbildung eines Wolkenrüssels aus einem Cumulonimbus über dem Plabutsch, westlich Graz, mit einer schmalen Verbindung zum Boden  
b) Augenbeobachtung des bodennahen Teiles („Staubfuß“) nahe dem Plabutsch  
c - f) Reifestadium des Tornados, beobachtet 20 km nordöstlich von Graz (aus Wegener, 1928)

Intensitäten von kleinräumigen Stürmen können anhand der Auswirkungen oder Schäden eingestuft und abgeschätzt werden. International sind dazu zwei Skalen in Verwendung, die in den USA entwickelte F-Skala (Fujita und Pearson, 1973; Fujita, 1981), und die für die britische „Tornado and Storm Research Organisation“ (TORRO) entwickelte T-Skala (Meaden, 1976). In der vorliegenden Arbeit werden Skalenanpassungen für mitteleuropäische Verhältnisse verwendet, welche von relativ stabil gebauten Häusern und großen Waldflächen geprägt sind (Dotzek et al, 2000; Dotzek, 2001; Hubrig, 2004). In Tabelle 2 werden später neben einer deskriptiven Aufzählung möglicher Auswirkungen in Wäldern und an Gebäuden oder Gegenständen auch mittlere Schadenssätze für Gebäude mit Leicht- (S-) und Massivbauweise (S+) angegeben. Es zeigt sich dabei, dass selbst bei „starken“ Tornados massiv gebaute Häuser nicht völlig zerstört werden, diese Bauweise also einen sehr guten Schutz bietet.

Tab.1: Definitionen für konvektiv verursachte Sturm- und Wirbelsturmphänomene u. deren begriffliche Abgrenzung zu synoptischskaligen Stürmen

	Kodierung	Bezeichnung Tornados und Wolkentrichter	Deutschsprachige Synonyme	Englische Begriffe	Beobachtete bzw. mögl. Intensitäten nach der Fujita- Skala	Definition und Beschreibung
<b>Klasse 1</b>						
TL	100	Tornado über Land	Großtrombe  uneindeutig als „Windhose“ bezeichnet	tornado twister	F0 bis F5  (Nichtsuperzellen- Tornados bis F2)	Ein Tornado ist eine heftig rotierende Luftsäule mit Kontakt zu einer cumuliformen Wolke einerseits und zum Boden andererseits, mit überwiegend vertikaler Achse und einem konvergenten Windfeld am Boden, die durchgehend oder auch nur teilweise durch kondensierte Wassertröpfchen beziehungsweise aufgewirbeltes Material sichtbar ist.  Die Wirbeldurchmesser können im Bereich zwischen wenigen Metern und wenigen Kilometern liegen. Bezüglich der Mutterwolke ist eine Unterscheidung zwischen Superzellen-Tornados (Cumulonimbus mit Mesozyklone) und Nichtsuperzellen-Tornados (engl. manchmal auch „landspout“ genannt) möglich.
TW	120	Wasserhose	Großtrombe  Tornado über Wasser	waterspout	F0 bis F5  (am wesentlich häufigsten jedoch als Nichtsuperzellen- Gattung bis F2)	Ein Wasserhose ist eine heftig rotierende Luftsäule mit Kontakt zu einer cumuliformen Wolke einerseits und zu einer großen Wasserfläche andererseits, mit überwiegend vertikaler Achse und einem konvergenten Windfeld am Boden, die durchgehend oder auch nur teilweise durch kondensierte Wassertröpfchen beziehungsweise aufgewirbeltes Wasser und Material sichtbar ist.  Die Wirbeldurchmesser können im Bereich zwischen wenigen Metern und wenigen Kilometern liegen. Bezüglich der Mutterwolke ist eine Unterscheidung zwischen Superzellen und Nicht-Superzellen (gewöhnliche Cumulonimbus-Wolken und Cumulus congestus) möglich.
FC	130	Wolkentrichter	Blindtrombe  Wolkenrüssel  Wolkenschlauch	funnel cloud	Keine	Ein Wolkentrichter ist ein Luftwirbel mit überwiegend vertikaler Achse in der Größen- und Zeitskala von Tornados, der sich von einer cumuliformen Wolke nach unten erstreckt, den Boden dabei jedoch nicht erreicht.  Wolkentrichter können das Vor-, Zwischen- oder Endstadium eines Tornados darstellen. Sobald unter einem Wolkentrichter am Boden Auswirkungen desselben (z. B. Schäden durch einen Sturmwirbel) beobachtet werden, handelt es sich sehr wahrscheinlich um einen Tornado bzw. eine Wasserhose, auch wenn die Verbindung der rotierenden Luftsäule nicht sichtbar ist.

Klasse 2	Gewitterfallböen, Böenfronten und Böenfrontwirbel	Gewitterböen Böen bei Gewittern Gewittersturm Fälschlicherweise manchmal auch als „Windhose“ bezeichnet	downburst	F0 bis F2	Gewitterfallböen werden durch aus großen Höhen einer cumuliiformen Wolke herabstürzende Kaltluft verursacht. Sie weisen am Boden ein divergentes Windfeld auf. Bezogen auf die Größe des Schadensgebietes, das einen Durchmesser von wenigen Dekametern bis zu vielen Kilometern besitzen kann, wird zwischen Micro- und Macrobursts unterschieden.  Kleine Verwirbelungen, die sich dabei strömungstechnisch hinter Hindernissen, wie zum Beispiel Gebäuden, oder auch am Rand eines Downbursts bilden können, gehören nicht zur Klasse der Tornados.
DB	200 Gewitterfallböen				
DT	Gewitterfallböen, Tornado möglich		downburst, possible tornado	F0 bis F2	Fälle, die nicht eindeutig der Klasse Gewitterfallböen oder der Klasse Tornado zuordenbar sind.  Als Gewitterböenfront wird jene übergeordnete Struktur bezeichnet, die sich entwickelt, wenn sich einzelne heftige konvektive Zellen linien- oder bogenartig organisieren, deren Downbursts bzw. Kaltluftpools sich vereinigen und in Form einer Böenfront die Gewitterlinie begleiten oder ihr in Zugrichtung vorausziehen.
SQ	220 Gewitterböenfront	Böenlinie bei Gewittern	squall line	F0 bis F2	Ungewöhnlich langlebige und heftige Böenfronten werden als Derecho (spanisch: geradeaus) bezeichnet, wenn konvektive Böen >26 m/s auf einer Achsenlänge von >400 km beobachtet werden, wobei es sich um chronologisch zusammenhängende Ereignisse handeln muss. Außerdem müssen definitionsgemäß zumindest 3 separate Bereiche (mindestens 64 km voneinander entfernt) mit Böen >33 m/s oder F1-Schäden beobachtet werden (Johns und Hirt, 1987).
GN	230 Böenfrontwirbel	uneindeutig als „Windhose“ bezeichnet	gustnado	F0 bis F1	Böenfrontwirbel sind rotierende Luftsäulen mit überwiegend vertikaler Orientierung, die an Böenlinien, Scherungslinien oder Konvergenzlinien sowie am Rande von Downbursts in der atmosphärischen Grenzschicht hauptsächlich dynamisch verursacht werden, ohne Kontakt zu einer eventuell vorhandenen konvektiven Wolke zu besitzen.  Diese Wirbel können durch vom Boden aufgenommenes Material oder Wasser sichtbar werden, es handelt sich dabei jedoch nicht um Tornados.

	Kodierung	Bezeichnung	Deutschsprachige Synonyme	Englische Begriffe	Beobachtete bzw. mögl. Intensitäten nach der Fujita-Skala	Definition und Beschreibung
<b>Klasse 3</b>		<b>Kleintromben</b>				
KL	300	Kleintrombe über Land	Staubteufel Sandteufel Radlwind Heuradl uneindeutig oft auch als „Windhose“ bezeichnet	whirlwind dust devil sand devil	F0, selten bis F1	Eine Kleintrombe über Land ist eine rotierende Luftsäule in der atmosphärischen Grenzschicht mit überwiegend vertikaler Orientierung, welche bei gutem Wetter und starker Sonneneinstrahlung durch kleinskalige Konvektion entsteht, ohne jedoch Kontakt zu einer konvektiven Wolke zu besitzen.  Kleintromben über Land können durch vom Boden aufgewirbeltes Material (Staub, Sand, Heu, leichte Gegenstände ...) sichtbar werden. In seltenen Fällen können sie mehrere Hektometer hoch werden und mehrere Dekameter Durchmesser erreichen, in den meisten Fällen bleiben sie aber harmlos und sind bedeutend kleiner.
KW	310	Kleintrombe über Wasser	Wasserschlauch uneindeutig oft auch als „Wasserhose“ bezeichnet	water devil	F0, selten bis F1	Eine Kleintrombe über Wasser ist eine rotierende Luftsäule mit überwiegend vertikaler Orientierung, welche bei starken Temperaturgegensätzen zwischen Wasser (relativ warm) und Luft (relativ kalt) durch kleinskalige Konvektion entstehen kann, ohne Kontakt zu einer konvektiven Wolke zu besitzen.  Kleintromben über Wasser können durch aufgewirbeltes Material (z. B. Wassertropfen) oder durch vorhandene Dampfschwaden sichtbar werden und sind in den meisten Fällen völlig harmlos.
<b>Klasse 4</b>		<b>Zur Abgrenzung</b>				
ST	400	Synoptische Sturmlage	Sturm Orkan	windstorm extra-tropical hurricane	am europäischen Festland, Bergstationen ausgenommen, FO bis F1, selten bis F2	Diese Stürme entstehen in Mitteleuropa, abhängig von der großräumigen Luftdruckverteilung, in der Regel bei kräftigen Strömungslagen, speziell im Bereich von außertropischen Sturmtiefs oder topographisch verursachten starken Gradienten. Aufgrund der stark gegliederten Orographie sind kleinräumig sehr unterschiedliche Windverhältnisse anzutreffen, die Böigkeit nimmt zu. Föhn- und Fallwindeffekte sollen hier nicht behandelt werden, deren Böen können vereinzelt aber ähnliche Schadensmuster wie Gewitterböen verursachen. Zum Teil werden großräumige Sturmfelder von den Einflüssen konvektiver Zellen überlagert (z. B. durch starken vertikalen Impulstransport oder z. B. auch direkt durch Gewitterfallböen).

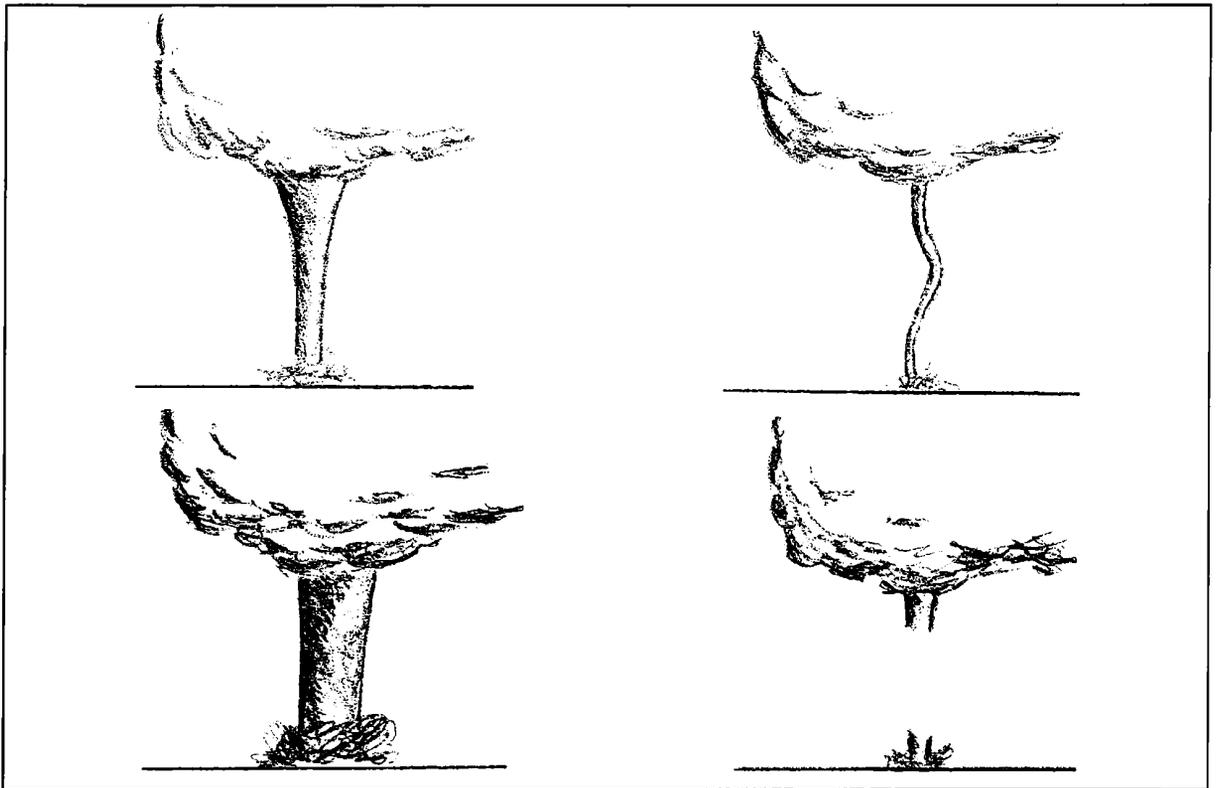


Abb. 2.1: Einige mögliche und idealisierte Erscheinungsbilder von Tornados und Wasserhosen

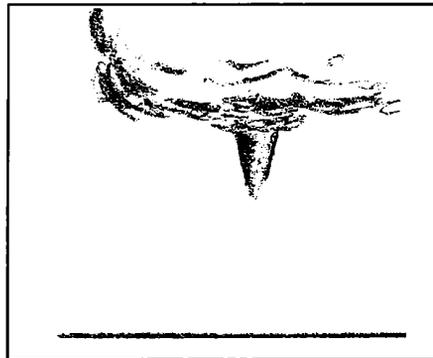


Abb. 2.2: Mögliches und idealisiertes Erscheinungsbild einer Trichterwolke

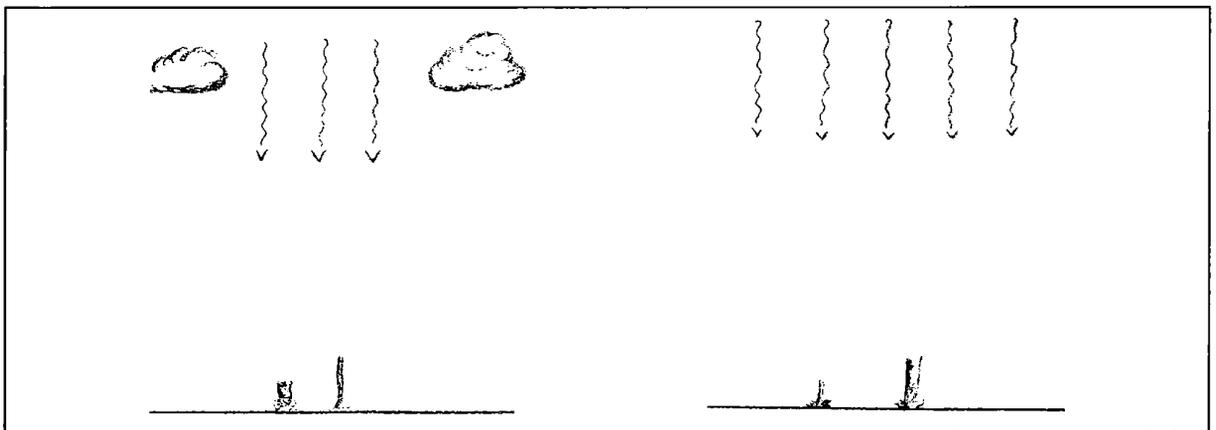


Abb. 2.3: Einige mögliche und idealisierte Erscheinungsbilder von Kleintromben

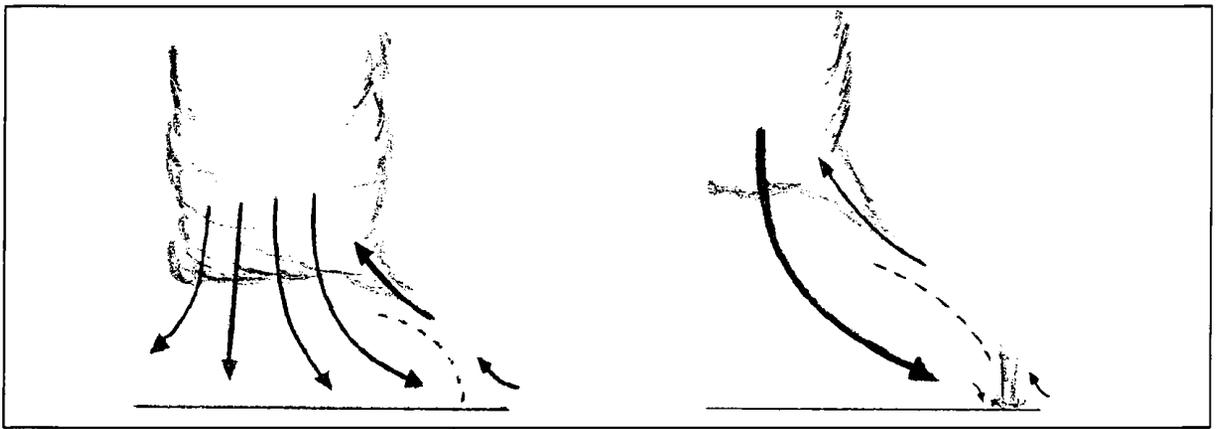


Abb. 2.4: Mögliches und idealisiertes Erscheinungsbild von Gewitterfallböen (links) und von einem Böenfrontwirbel (rechts)

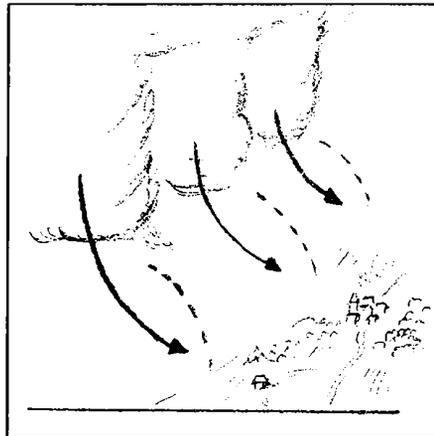


Abb. 2.5: Mögliches und idealisiertes Erscheinungsbild einer Gewitterböenfront

Die Natur bietet eine breite Palette an möglichen Erscheinungsformen von Tornados, anderen Gewitterstürmen und auch von Kleintromben, die sich dem Auge des Betrachters zeigt. Nicht nur, dass die räumliche Ausdehnung in den in Tab. 1 genannten Schranken schwankt, auch das optische Erscheinungsbild variiert sehr stark. Gewitterböenfronten können von einem Beobachter aufgrund ihrer Ausdehnung meist nicht in ihrer Gesamtheit beobachtet werden, sondern nur die lokale Auswirkung. Kleinere Gewitterfallböen (Microbursts) wären zwar von deutlich geringerer Größe, allerdings werden die Luftbewegungen meist erst durch vom Boden aufgewirbeltes Material (Staub, Erde, Äste, ...) sichtbar, wenn nicht bereits durch mitgeführten Niederschlag (z. B. Schlagregen, den der Betrachter von außerhalb in Form von über die Landschaft treibenden Regenvorhängen wahrnehmen kann). Tornados schließlich können einen vollständig auskondensierten Schlauch besitzen oder auch nicht, im Anfangsstadium ist das sehr oft nicht der Fall. Ein Tornado im Endstadium zeigt oft das Verhalten seinen Wirbelschlauch zu verschmälern, zu verwinden und seil- bzw. korkenzieherartig zu verdrehen („Ropestage“ bzw. „Twister“).

Durch diese Datenbank soll es in Zukunft leichter möglich sein Untersuchungen über die Entstehungsursachen der verschiedenen Sturm- und Unwetterarten zu machen. So wäre es beispielsweise wünschenswert zu untersuchen, ob sich Gewitterfallböen und Tornados in Österreich bevorzugt im Bereich von Superzellen bilden, wie dies in den USA der Fall ist

(Brooks et al., 1994). Bisher gibt es dazu nur einige wenige Fallstudien, jedoch keine systematische Studie. In Abb. 3 wird eine Superzelle im Auf- und Seitenriss schematisch dargestellt. Superzellen werden von Doswell et al. (1993) wie folgt definiert: „Eine Superzelle ist ein Gewitter, das eine hochreichende und (Anm.: bezogen auf den Cumulus-Zeitscale) beständige Mesozyklone besitzt.“ Eine Mesozyklone wiederum ist ein rotierendes Luftpaket im Cumulus-Scale, das gewisse Kriterien der Radarmeteorologie erfüllen muss. Ohne näher darauf einzugehen kann der rotierende Aufwind bei diesen Gewitterzellen als charakteristisch bezeichnet werden, welcher ein rasches Erreichen des Endes ihres Lebenszyklus verhindert, wie es bei gewöhnlichen Zellen durch die selbst produzierte und nach unten ausfließende Kaltluft der Fall ist. Superzellen sind relativ selten, weil sie spezielle meteorologische Settings benötigen, sie zeichnen vermutlich aber für einen bemerkenswert hohen Anteil an den gesamten konvektiven Unwetterschäden verantwortlich und sind daher von besonderem Interesse.

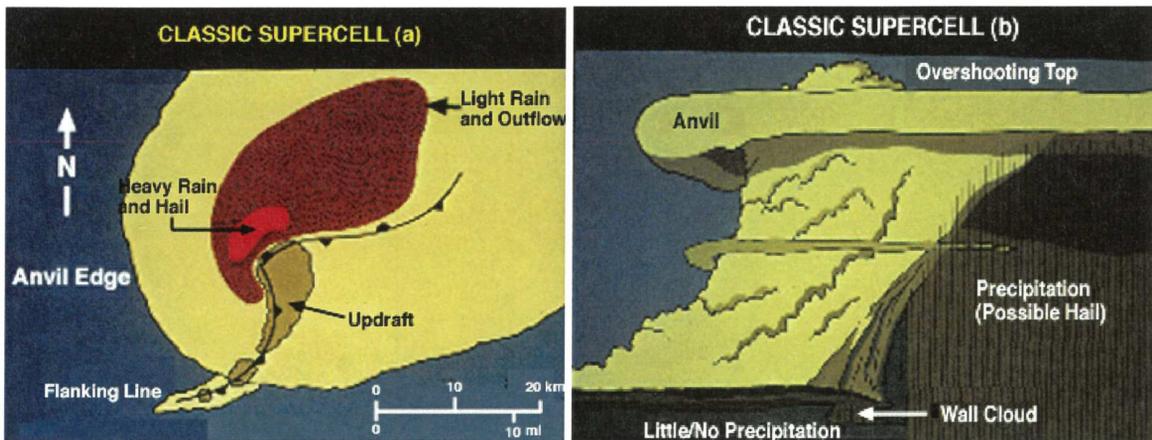


Abb. 3: Schematische Darstellung einer klassischen Superzelle (mit Mesozyklone) in der Draufsicht (links) und im Seitenriss (rechts), aus University of Illinois WW2010 Project (<http://ww2010.atmos.uiuc.edu>)

In Österreich ist zudem der Einfluss der Orographie auf Unwettersysteme von großer Relevanz. Auch der Aspekt dieser Interaktion kann anhand der Informationen der vorliegenden Datenbank nun eingehender untersucht werden. Die allgemeine Struktur und Dynamik von Gewitterstürmen ist zwar bekannt (Abb. 4 und 5), wie sich orographische Modifikationen der umgebenden Atmosphäre jedoch im Detail auswirken, Systeme abschwächen oder verstärken, wurde bisher nur selten analysiert (Dotzek, 2001, Kaltenböck, 2004). Durch Radialwind-Daten, die vom Dopplerradar gewonnen werden, könnte es in diesem Bereich in nächster Zeit zu weiteren Erkenntnissen kommen. Für solche Studien sind, um einen Vergleich mit Radar und Tawes-Daten zu ermöglichen, genaue Zeitpunkte und räumliche Zuordnungen der tatsächlichen Auswirkungen (wie etwa Schäden) nötig, die in dieser neuen Datenbank nun erfasst werden können.

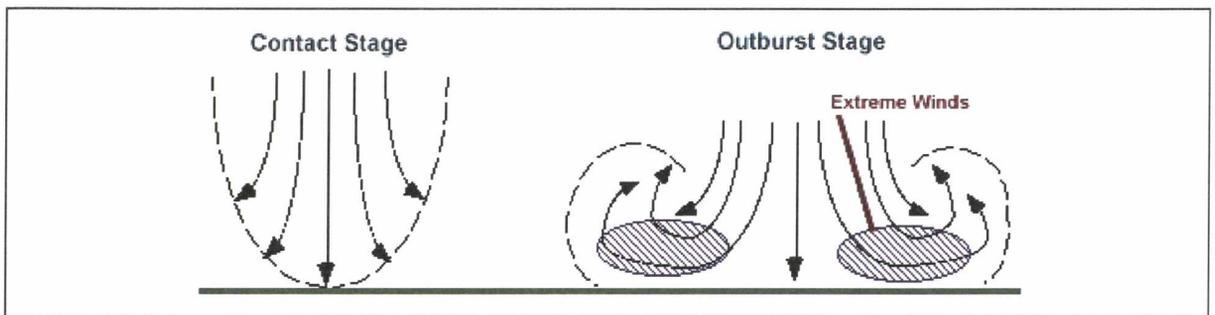


Abb. 4: Schematische Darstellung des Auftreffens von Gewitterfallböen am Boden im Kontaktstadium (links) und im Ausbruchsstadium (rechts, größte Windgeschwindigkeiten schraffiert), aus University of Illinois WW2010 Project (<http://ww2010.atmos.uiuc.edu>)

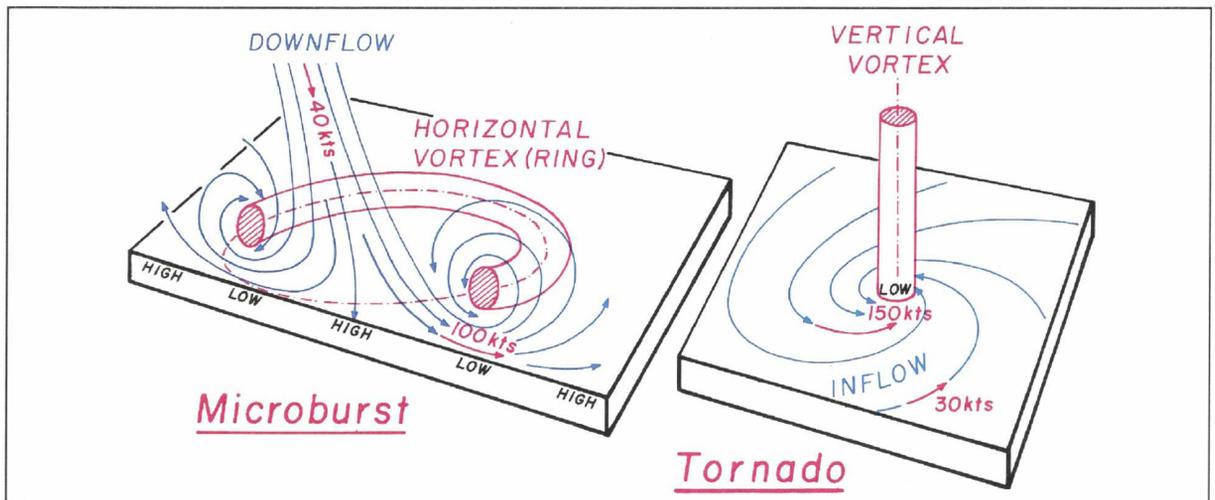


Abb. 5, Schematische Darstellung der unterschiedlichen bodennahen Strömungsmuster und Druckverhältnisse von kleinskaligen Gewitterfallböen (divergent, links) und Tornados (konvergent, rechts), nach Fujita (1985)

Aufgrund fehlender oder unmöglicher Direktmessungen der Windgeschwindigkeiten bleibt in den meisten Fällen nur der indirekte Weg zu beschreiten, will man Informationen über die wahrscheinlichen Windgeschwindigkeiten gewinnen. Man muss dazu über die Auswirkungen oder Schäden auf die verursachenden Kräfte rückschließen. Die verwendeten Skalen basieren auf Laboruntersuchungen und Feldstudien. Die Problematik von Schadenszuordnungen in Windgeschwindigkeitsintervalle wird in NOAA-NWS (2003) detailliert behandelt. Die in der Tabelle 2 wiedergegebene Beschreibung der T- und F-Skala für mitteleuropäische Verhältnisse berücksichtigt keine negativen Skalenwerte, wie sie von Dotzek et al (2004) vorgeschlagen wurden, und auch keine Skalenwerte über T11/F5. Während im negativen Skalenbereich noch kein internationaler Konsens herrscht, so wurden Tornados mit Stärken jenseits von F5 in der Natur bisher noch nie beobachtet. Außerdem lassen sich solche Schäden kaum noch von jenen bei T11/F5 unterscheiden.

Tabelle 2: Typische Sturmschäden in Mitteleuropa als Funktion der T- und F-Skala, nach Hubrig (2004) und Dotzek et al (2004,) mit Schadensätzen an Leicht- (S-) und Massivbauten (S+)

T-Skala	F-Skala	Sachschäden	Flurschäden
0	0	Schadensätze: $S_- = 0.05 \%$ , $S_+ = 0.01 \%$ Leichte Gegenstände werden vom Boden abgehoben. Baugerüste können umstürzen, leichte Schäden an Markisen und Zelten auftreten. Dachziegel an exponierten Stellen können sich lockern. Keine Schäden an Gebäude-Tragwerken.	Einzelne Äste beginnen abzubrechen, in Wiesen oder Getreidefeldern ist der Zugweg erkennbar. Kranke (z. B. Holzfäulen) oder besonders labile Bäume (lange dünne Stämme; hoch angesetzte Krone; geringes, flaches Wurzelwerk) können brechen oder entwurzelt werden (bei Wurzelfäulen oder auf labilen, durchnässten Standorten).
1	0	Schadensätze: $S_- = 0.10 \%$ , $S_+ = 0.05 \%$ Gartenmöbel und leichtere Gegenstände werden umgeworfen und können durch die Luft gewirbelt, Holzzäune umgeworfen werden. Leichte Schäden an Dächern (Ziegeln und Verblechungen können sich lösen und herab geweht werden). Geringe Schäden an Leichtbauten; keine strukturellen Schäden.	Auch starke und gesunde Äste brechen vermehrt, insbesondere während der Vegetationszeit (Laubbäume belaubt). Kranke (z. B. Holzfäulen) oder besonders labile Bäume (lange, dünne Stämme, hoch angesetzte Krone, geringes, flaches Wurzelwerk) brechen häufig oder werden entwurzelt. Bäume mit Wurzelschäden oder -fäulen bzw. auf labilen, durchnässten Standorten werden häufig geworfen.
2	1	Schadensätze: $S_- = 0.25 \%$ , $S_+ = 0.10 \%$ Auch schwerere Gegenstände werden vom Boden aufgehoben und können zu gefährlichen Geschossen werden. Wohnwagen und Anhänger können umgeworfen werden. Ziegel- und ungesicherte Flachdächer werden teilweise abgedeckt. Geringe bis mittelschwere Schäden an Leichtbauten; erste Schäden an strukturellen Elementen von Massivbauten möglich.	Zahlreiche auch starke und gesunde Äste brechen, insbesondere während der Vegetationszeit (Laubbäume belaubt). Bäume mit Holzfäulen oder sonstigen statisch relevanten Schäden, labile Bäume (ungünstige H/D-Werte, geringes oder flaches Wurzelwerk) oder Bäume auf labilen Böden (Stauwasser beeinflusst oder grundwassernah) werden nahezu immer gebrochen oder entwurzelt. Auch gesunde Bäume können im Falle ungünstiger Stoßrichtungen oder Zeitpunkte der Böen bereits gebrochen oder auf durchweichten Böden geworfen werden. Während der Zeit des Saftstromes treten an Bäumen mit stabiler Verwurzelung, aber labileren Stämmen häufiger Druckschäden auf.
3	1	Schadensätze: $S_- = 0.80 \%$ , $S_+ = 0.25 \%$ Zahlreiche Wohnwagen und Anhänger werden umgeworfen. Ziegel- und ungesicherte Flachdächer erleiden größere Schäden. Mittelschwere Schäden an Leichtbauten; einzelne Schäden an strukturellen Elementen von Massivbauten. Fahrende Autos werden von der Straße gedrückt.	Zahlreiche Äste, auch starke und gesunde brechen; auch außerhalb der Vegetationszeit, in der Laubbäume unbelaubt sind. Auch stabile und gesunde Bäume werden vermehrt geworfen oder bereits gebrochen. Während der Zeit des Saftstromes sind Druckschäden relativ häufig. Bereits erhebliche Schäden in stabilen Waldbeständen, wobei die stabilsten Individuen, aber auch Zwischen- und Unterständige, die nur wenig Windwiderstand bieten, überwiegend noch stehen bleiben.

<b>T-Skala</b>	<b>F-Skala</b>	<b>Sachschäden</b>	<b>Flurschäden</b>
<b>4</b>	<b>2</b>	Schadensätze: S- = 3.0 %, S+ = 0.80 % Große Schäden an Fahrzeugen und Anhängern. Hohe Gefährdung und Schäden durch herum fliegende Teile. Ganze Dächer werden abgedeckt. Schwere Schäden an Leichtbauten; zunehmend Schäden an strukturellen Elementen von Massivbauten, Einsturz von Giebelwänden möglich.	Auch stabile Bäume oder Waldbestände werden fast immer bzw. vollständig geworfen oder gebrochen. Großkronige Bäume werden, sofern besonders stabil verwurzelt, meistens gebrochen. Sofern Bäume noch stehen bleiben, wird die überwiegende Anzahl der Äste, auch die in unbelaubtem Zustand, abgerissen. Der Anteil an Druckschäden geht zugunsten gebrochener Bäume stark zurück.
<b>5</b>	<b>2</b>	Schadensätze: S- = 10.0 %, S+ = 3.0 % Schwere Schäden an Dächern und Anbauten sowie an Leichtbauten. Weiter zunehmende Schäden an strukturellen Elementen von Massivbauten. Vollständiger Einsturz einzelner Gebäude, vor allem landwirtschaftlich genutzter Konstruktionen und Lagerhallen. Kraftfahrzeuge werden hochgehoben.	Auch stabilste Gehölze, wie Randbäume, Wind erprobte Hecken, Büsche und Feldgehölze werden stark geschädigt oder bereits zerstört; entweder durch Entwurzeln (Herausreißen), Stamm- oder Kronenbruch oder durch Abreißen der überwiegenden Zahl der Äste, insbesondere fast allen Feinreisigs.
<b>6</b>	<b>3</b>	Schadensätze: S- = 30.0 %, S+ = 10.0 % Leichtbauten werden in größerem Umfang zerstört. Schwere Schäden an strukturellen Elementen von Massivbauten. Einsturz einzelner Gebäude. Schwere Kraftfahrzeuge werden hochgehoben und umgeworfen.	Kein heimisches Holzgewächs übersteht - falls der Stamm stehen bleibt - solch einen Sturm ohne schwerste Schäden. Stehen bleibende Bäume werden weitgehend entastet.
<b>7</b>	<b>3</b>	Schadensätze: S- = 90.0 %, S+ = 30.0 % Verbreitet völlige Zerstörung von Leichtbauten und schwere Schäden an Massivbauten. Einsturz zahlreicher Gebäude.	Kein heimisches Holzgewächs übersteht - falls der Stamm stehen bleibt - solch einen Sturm ohne schwerste Schäden. Stehen bleibende Bäume oder Baumteile werden weitgehend entastet, und stellenweise beginnt Entrindung durch umher fliegende Kleintrümmer sowie Sand etc.
<b>8</b>	<b>4</b>	Schadensätze: S- = 100 %, S+ = 60.0 % Schwere Schäden an Massivbauten. Verbreiteter Einsturz von Gebäuden, deren Einrichtung weit verstreut wird. Kraftfahrzeuge werden über große Strecken geschleudert.	Deutliche Entrindung stehen bleibender Baumstämme oder Baumteile durch umher fliegende Kleintrümmer sowie Sand etc.
<b>9</b>	<b>4</b>	Schadensätze: S- = 100 %, S+ = 80.0 % Überwiegend Totalschäden an Massivbauten. Züge werden von den Schienen gerissen.	Totale Entrindung stehen bleibender Baumstämme oder Baumteile durch umher fliegende Kleintrümmer sowie Sand etc.

<b>T-Skala</b>	<b>F-Skala</b>	<b>Sachschäden</b>	<b>Flurschäden</b>
<b>10</b>	<b>5</b>	Schadensätze: S- = 100 %, S+ = 90.0 % Überwiegend Totalschäden an Massivbauten.	Totale Entrindung stehen bleibender Baumstämme oder Baumteile durch umherfliegende Kleintrümmer sowie Sand etc. Ungewöhnliche Schäden wie das Herausreißen und weites Verdriften von starken, aber bereits morschen Wurzelstöcken abgesägter Bäume entstehen.
<b>11</b>	<b>5</b>	Schadensätze: S- = 100 %, S+ = 95.0 % Fast ausschließlich Totalschäden an Massivbauten. Unvorstellbare Schäden entstehen.	Totale Entrindung stehen bleibender Baumstämme oder Baumteile durch umherfliegende Kleintrümmer sowie Sand etc. Ungewöhnliche Schäden wie das Herausreißen und weites Verdriften auch weniger morscher, starker und tief in die Erde reichender Wurzelstöcke abgesägter Bäume entstehen.

Tabelle 3: Windgeschwindigkeiten der T- und F-Skala in Beziehung zu mittleren Schadensätzen von Leicht- (S-) und Massivbauten (S+), nach Dotzek et al. (2000)

	Unterkritisch (Sub-critical)				Schwach (Weak)			
Fujita	F-2		F-1		F0		F1	
TORRO	T4	T3	T2	T1	T0	T1	T2	T3
Beaufort	0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12	12 – 14	14 – 16
$v$ in $\text{m s}^{-1}$	0 – 3	3 – 7	7 – 12	12 – 18	18 – 25	25 – 33	33 – 42	42 – 51
$v$ in $\text{km h}^{-1}$	0 – 11	11 – 25	25 – 43	43 – 65	65 – 90	90 – 119	119 – 151	151 – 184
$\Delta v$ in $\text{m s}^{-1}$	3	4	5	6	7	8	9	9
$\bar{S}_-$ in %	0.0	0.0	0.0	0.01	0.05	0.10	0.25	0.80
$\bar{S}_+$ in %	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.05	0.10	0.25
	Signifikant (Significant)							
	Stark (Strong)				Verheerend (Violent)			
Fujita	F2		F3		F4		F5	
TORRO	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Beaufort	16 – 18	18 – 20	20 – 22	22 – 24	24 – 26	26 – 28	28 – 30	30 – 32
$v$ in $\text{m s}^{-1}$	51 – 61	61 – 71	71 – 82	82 – 93	93 – 105	105 – 117	117 – 130	130 – 143
$v$ in $\text{km h}^{-1}$	184 – 220	220 – 256	256 – 295	295 – 335	335 – 378	378 – 421	421 – 468	468 – 515
$\Delta v$ in $\text{m s}^{-1}$	10	10	11	11	12	12	13	13
$\bar{S}_-$ in %	3.0	10.0	30.0	90.0	100	100	100	100
$\bar{S}_+$ in %	0.80	3.0	10.0	30.0	60.0	80.0	90.0	95.0

#### 4) Zur Methodik der Untersuchung kleinräumiger Sturmschäden

Die Methodik der Einstufung in F- bzw. T-Skalenwerte beruht darauf einem Ereignis den höchsten beobachteten Wert zuzuordnen. Das heißt, dass nicht das Flächenausmaß oder die Anzahl betroffener Objekte zählt sondern einzig der schwerste beobachtete Schaden. Sobald ein einziges Objekt F3-Schaden aufweist, handelt es sich um ein F3-Ereignis, auch wenn ansonsten nur F1-Schäden aufgetreten sind. Da beispielsweise Getreidefelder naturgemäß kaum größere Schäden aufweisen können als sie bereits bei F1 entstehen (bereits bei F1 kommt es auf vielen Feldkulturen schon zu Totalausfällen), ist die Intensitätseinstufung in Bereichen mit Wiesen oder Feldern extrem schwierig. Etwas bessere Anhaltspunkte gibt es bei Schäden an Bäumen und Wäldern (Hubrig, 2004), und schließlich lassen sich die Windstärken am besten dort abschätzen, wo Objekte verschiedenster Bauart (von Holzhütten bis zu Massivbauten) zur Beurteilung herangezogen werden können. Dieser Fall ist allerdings auch der gefährlichste für die betroffene Bevölkerung, da es sich dann höchstwahrscheinlich um ein dicht besiedeltes Gebiet handelt. Wie eine solche Analyse aussehen kann zeigt Abbildung 6.

Aus den genannten Gründen kann es vorkommen, dass die getroffene Einstufung im tabellarischen Teil dieser Arbeit nicht mit der stark komprimierten deskriptiven Beschreibung im Chronikteil zu harmonieren scheint, denn das flächige Ausmaß eines Ereignisses korreliert in vielen Fällen nicht mit der maximalen Stärke. In die Überlegungen zur möglichst treffenden Einstufung wurden historische Gegebenheiten wie sich ändernde Bauweisen und sich wandelnde sprachliche Ausdrücke berücksichtigt.

Betrachtungen und Rekonstruktionen historischer Fälle sind zwar unumgänglich und notwendig, wann immer möglich sollte die Bewertung und Analyse eines konvektiv verursachten Sturmereignisses jedoch sofort erfolgen, d. h. bevor die Aufräumarbeiten wichtige Spuren verwischt haben und die Erinnerungen in den Köpfen der Augenzeugen verschwimmen. Sollte eine Expertenanalyse am Ort selbst nicht möglich sein, so sind zumindest bei eventuellen telefonisch oder schriftlich erreichbaren Auskunftspersonen gezielte Fragen zu stellen, deren Beantwortung hoffentlich die relevanten Informationen zutage fördert, welche für die Einstufung in die unterschiedlichen Kategorien und deren Intensitätsbewertung vonnöten sind (Letzmann, 1928, 1937, 1944). Auch geschulte Beobachter (sogenannte Spotter und Chaser) können wichtige Informationen liefern.

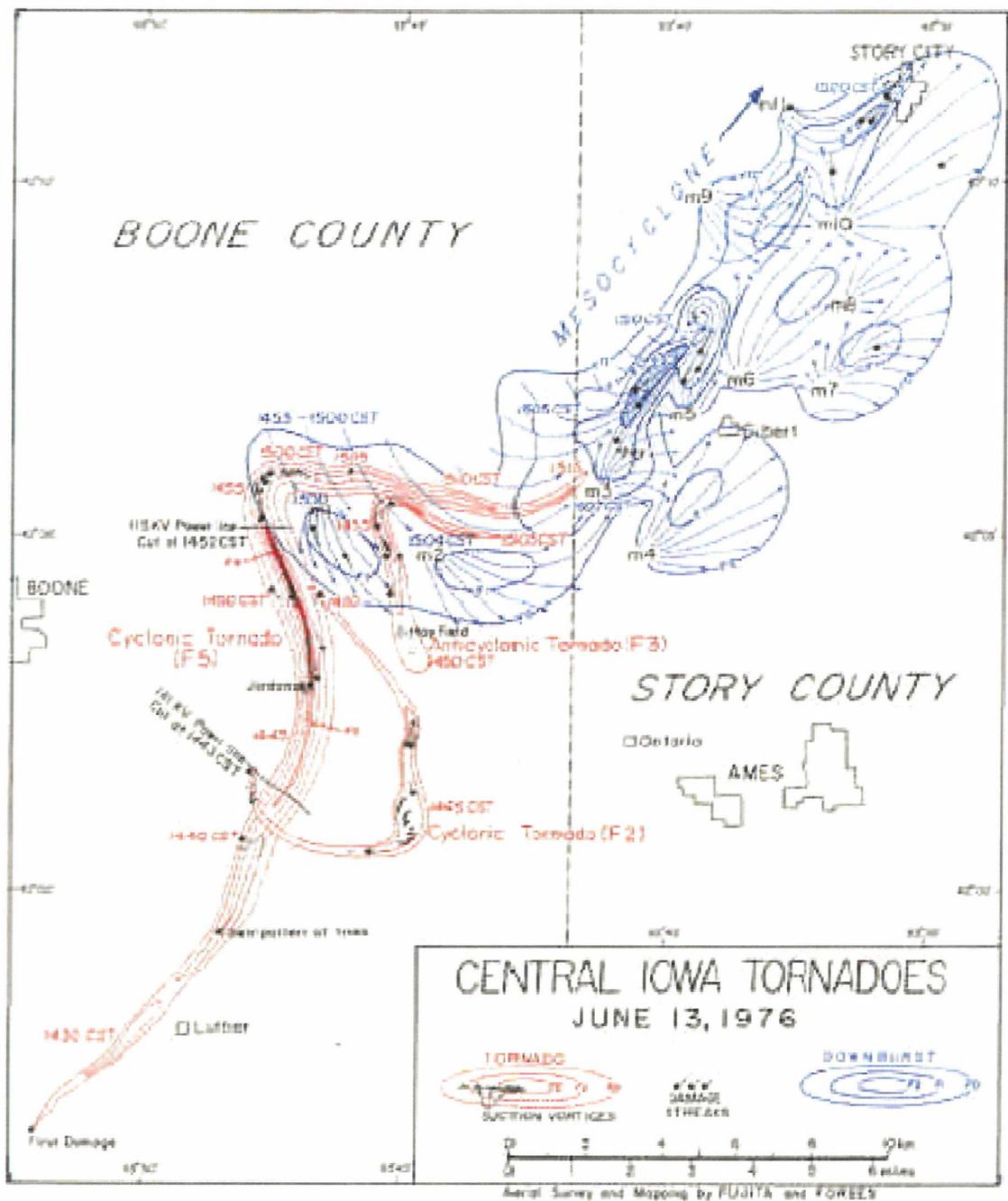


Abb. 6: Beispiel einer detaillierten Kartenaufnahme von komplexen Schadensmustern, resultierend aus Gewitterfallböen (blau) und Tornados (rot), erstellt mit Hilfe von Luftaufnahmen und Aufnahmen der Schäden am Boden. Die in der Legende verwendete Skala besitzt eine Länge von insgesamt 10 km. Die Isolinien grenzen Gebiete mit gleichen Werten auf der F-Skala ein, außen beginnend mit F0. Das Gesamtereignis (d. h. die jeweilige Gewitterfallböe oder der jeweilige Tornado) wird mit dem höchsten vorhandenen F-Wert bezeichnet, auch wenn diese Bereiche meist nur sehr klein und schmal sind. In diesem Fall erreichte der stärkste Tornado den Wert F5 und die Zugrichtung der verursachenden Mutterzelle (Superzelle mit Mesozyklone) verlief von SW nach NE (nach Fujita, 1978).

Diese Angaben sind nicht nur für die unmittelbare Beurteilung eines Ereignisses von Bedeutung, sie können auch für spätere klimatologische Analysen wichtig sein. Eine fundierte

Klimatologie ist die Basis für ein verbessertes Verständnis und somit für eine spätere verbesserte Vorhersage dieser gefährlichen Wetterphänomene.

Der einzelne Fall wird anhand der F- und T-Skala eingestuft, und zwar mit dem größten aufgetretenen Schaden. Dabei ist auf die Bauart von Häusern (Dotzek et al., 2000; NOAA-NWS, 2003) und den Zustand von Bäumen (Hubrig, 2004) zu achten. Zur nicht immer leichten Unterscheidung zwischen Gewitterfallböen und Tornados muss man, wenn keine oder keine eindeutige Augenzeugenbeobachtung vorhanden ist, meist die Analyse der Schadensspur heranziehen.

Für Laien scheinbar eindeutige Hinweise, wie abgedrehte Bäume, sind trügerisch, da die aufgetretene Rotation sehr wohl auch aus dem Scherungsbereich einer Gewitterfallböe stammen kann oder durch asymmetrischen Wuchs entstanden sein kann. In vielen Fällen ist die Rotation eines Tornados in einer Größenordnung vorhanden, die ein einzelnes Objekt nicht oder kaum mehr direkt „spürt“ (Beispiel: Durchmesser Mensch 1 m, Baum 10 m, Tornado 100 m). Es kommt bei den angreifenden Kräften wesentlich mehr auf die Geschwindigkeitsscherung und die Form des Objektes an als auf die Rotation des Tornados selbst.

Ein gutes Unterscheidungsmerkmal ist allerdings die Betrachtung des Schadensmusters am Boden, also ob die für Tornados typische Konvergenz oder die für Gewitterfallböen typische Divergenz vorhanden ist, die sich dann oft auch im Fallbild von Bäumen abzeichnet. Denn nicht immer bedeutet eine schmale Schadensschneise auch, dass es sich um einen Tornado gehandelt hat. Räumlich eng begrenzte Gewitterfallböen (Microbursts) können ebenfalls sehr konzentrierte, längliche Schadensbereiche verursachen. Sofern sich strömungsdynamische Verwirbelungen (z. B. hinter Objekten oder an einer Böenfront) ausschließen lassen, kann es sich unterhalb einer Gewitterwolke bei beobachteter heftiger Rotation am Boden nur um einen Tornado handeln.

Für weitere, detailliertere Empfehlungen zur Untersuchung von Sturmschäden wird auf die Literatur verwiesen. (Letzmann, 1928, 1937, 1944, Wegener, 1928, Dotzek et al., 2000, 2004, NOAA-NWS, 2003)

## 5) Die Datenbank in Worten und Zahlen

### 5.1) Im Text verwendete Abkürzungen und Klassifizierungen

**Graue** Markierungen: in den Unwetterchroniken nicht angeführte Ereignisse - dazu liegen ‚Augenzeugenberichte‘ vor

Zum Ereignis- Datum werden angeführt: die Einstufung des Ereignisses,  
TL 100 bis TL 105: Tornados über Land, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt (TL 109, bedeutet keine eindeutige Intensitätszuordnung)

TW 120 bis TW 125: Wasserhosen, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt (TW 129, bedeutet keine eindeutige Intensitätszuordnung)

FC 139: Wolkenrichter

DB 200 bis DB 202: Gewitterfallböen, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt (DB 209, bedeutet keine eindeutige Intensitätszuordnung)

DT 210 bis 212: Fälle, welche nicht eindeutig der Klasse Gewitterfallböe oder Klasse Tornado zuordenbar sind, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt (DT 219, bedeutet keine eindeutige Intensitätszuordnung)

SQ 220 bis 222: Gewitterböenfronten, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt (SQ 229, bedeutet keine eindeutige Intensitätszuordnung)

GN 230 und 231: Böenfrontwirbel, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt (GN 239, bedeutet keine eindeutige Intensitätszuordnung)

KL 300 und 301: Kleintromben über Land, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt

KW 310 und 311: Kleintromben über Wasser, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt

ST 400 bis 402: synoptische Sturmlagen, wobei die Einerstelle die Intensität nach Fujita angibt (ST 409, bedeutet keine eindeutige Intensitätszuordnung)

und die vorherrschende Großwetterlage (entspricht der Luftdruckverteilung am Boden),

**H:** Hoch über West- und Mitteleuropa **H1:** Zwischenhoch **H<sub>z</sub>:** Zonale Hochdruckbrücke **HF:** Hoch mit Kern über Fennoskandien **HE:** Hoch mit Kern über Osteuropa **N:** Nordlage **NW:** Nordwestlage **W:** Westlage **SW:** Südwestlage **S:** Südlage **G:** Gradientschwache Lage **TS:** Tief südlich der Alpen **T<sub>WM</sub>:** Tief über dem westlichen Mittelmeer **TSW:** Tief im Südwesten Europas **TB:** Tief bei den Britischen Inseln **TR:** Meridionale Tiefdruckrinne **Tk:** Kontinentales Tief **Vb:** Tief auf der Zugstraße Adria – Polen

## 5.2) In Chroniken vermerkte Ereignisse der Jahre 1951 bis 2003

31. August 1951 ( Klasse TL 109, Wetterlage TB):

Am 31. richtet ein Sturm, von Bayern kommend und entlang des Alpenvorlandes ziehend, bis in den Raum Stroheim (Bezirk Eferding) bedeutende Schäden an. In Lamprechtshausen (Bezirk Salzburg- Land) wird eine Windhose beobachtet, welche zahlreiche Fernleitungsmasten knickt. In Stroheim ist ein Todesopfer zu beklagen.

12. November 1951 ( Klasse TL 109, Wetterlage TK):

Am 12. treten im Raum Windischgarsten, (Bezirk Kirchdorf) Windhosen auf, welche lokal schwere Schäden anrichten.

**6. Juni 1952 nicht in der Chronik** ( Klasse DB 209, Wetterlage HE)

*In der Umgebung des Bahnhofes von Linz entstehen Gebäude- und Baumschäden.  
(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

**16. Juni 1952 nicht in der Chronik** ( Klasse DB 209, Wetterlage TK)

Schwere Schäden in Pellendorf im Weinviertel.

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

18. Juni 1952 ( Klasse DB 209+DB 209+DT 219, Wetterlage H):

Am 18. richten Sturm, Hagel und Blitzschläge schwere Schäden in Ober- und Niederösterreich an. Mehrfach treten extrem große Hagelschlossen auf und verwüsten Obstanlagen und Felder. Der gleichzeitig auftretende Sturm entwurzelt Bäume, zerreißt Freilandleitungen.

In Hinterweißenbach wird mit dem Kappen der Starkstromleitung ein Mensch getötet.

Zwei Menschen und mehrere Stück Vieh sterben durch Blitzschlag, fünf Gehöfte und ein Transformator werden von Blitzen getroffen und vollständig vernichtet. In Obermamau bei St. Pölten knickt der Sturm mehrere Bäume und zerstört eine Scheune. In Sitzenberg und in Thallern kommt es zu bedeutenden Sturmschäden durch eine Luftlawine.

23. Juni 1952 ( Klasse DB 209, Wetterlage NW)

Am 23. erleiden sieben Gemeinden im Lungau (Traning, Refling, Burgstall, Sauerfeld, Atzmannsdorf, Pank und Seetal) schwere Flurschäden. Am selben Tag entstehen in der Steiermark in den Bezirken Deutschlandsberg und Feldbach Totalschäden auf den Feldern. Der Sturm entwurzelt mehrere Bäume und deckt mehrere Dächer ab. In der Stadt Leibnitz und in Bad Gleichenberg entstehen bedeutende Sturmschäden.

15. Juli 1952 ( Klasse TL 102, Wetterlage TR):

Nach Gewittern am 15. kommt es entlang des Inn zu weiteren Hochwasserschäden im Raum Innsbruck und in Imst. Gleichzeitig zerstört in Salzburg in Radstadt und in Schattbach (St. Johann im Pongau) Hagel drei Viertel der Ernten. Gleichzeitig verwüstet Hagel in der Steiermark im Bezirk Graz-Umgebung Fluren und Felder von 20 Gemeinden.

Im Bezirk Feldbach entwurzelt der Sturm in Oberzirknitz und in Gnas eine Reihe von Obst- und Waldbäumen, zerstört ein Kirchendach und ein Wirtschaftsgebäude, Strom- und Telefonleitungen (Windhose!).

16. August 1952 ( Klasse DT 219, Wetterlage TR):

Am 16. entstehen in der Stadt Salzburg und in den umliegenden Gemeinden zahlreiche Sturmschäden. Viele Bäume werden entwurzelt, in Barackenlagern werden praktisch alle Gebäude beschädigt. Die umstürzenden Bäume richten weiteren Schaden an, mehrere Hausdächer werden abgetragen. Der Sturm fordert auch zwei Todesopfer und einen Schwerverletzten.

21. August 1952 ( Klasse TL 109, Wetterlage TK)

In der Steiermark sind im Bezirk Graz-Umgebung die Gemeinden Gratkorn und Judendorf am 21. abermals von Hagelschlag mit taubeneigroßen Schlossen betroffen. Eine Windhose entwurzelt an die 200 Bäume, Straßen sind verlegt und Telefonleitungen zerstört.

4. September 1952 ( Klasse TL 102, Wetterlage TK):

In der Steiermark entstehen am 4. weitere Sturmschäden. In Gersdorf und in Wagna (Bezirk Leibnitz) entstehen sehr viele und schwere Dachschäden an Häusern und Betriebsgebäuden. In Gersdorf trägt eine Windhose (?) tausende Ziegel ab, und in Wagna wird ein Wirtschaftsgebäude zerstört.

10./11. März 1953 ( Klasse TL 109, Wetterlage N):

In der Nacht vom 10. auf den 11. kommt es in Kärnten und in der Steiermark zu schweren Sturmschäden. In Möllbrücke (Bezirk Spittal/Drau) wird eine Sägewerkshalle von einer Windhose zerstört.

21. Mai 1953 ( Klasse DB 209+SQ 221, Wetterlage TB):

Eine „Luftlawine“ vernichtet am 23. in Niederösterreich im Bezirk Wiener Neustadt in Gutenstein etliche Waldbestände.

Am gleichen Tage richtet ein Gewittersturm in Linz bedeutende Schäden an.

24./25. Juni 1953 ( Klasse DB 200, Wetterlage HF):

Am 24. löst ein bis in die Vormittagsstunden des 25. anhaltendes Gewitter in Salzburg und in Oberösterreich schwere Vermurungen, Blitzschlag- und Sturmschäden aus

18. Juli 1953 ( Klasse TL 109+DB 209, Wetterlage TB):

Am Abend des heißen 18. Juli treten mit einem Kaltfrontdurchzug heftige Gewitter mit Sturmböen bis um 100 km/h auf. Besonders aus Oberösterreich werden zahlreiche Dachschäden und Baumbrüche gemeldet. In Königswiesen, Schönau im Mühlkreis und in Unterweißenbach treten Windhosen auf. **(Andorf scheint in der Chronik nicht auf)**  
*In Oberösterreich entstehen im Innviertel in Andorf Gebäude- und Waldschäden.*  
(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)

**23. Juli 1953 nicht in der Chronik** ( Klasse DB 209, Wetterlage TR)

In Oberösterreich entstehen in Grünau, westlich von Linz, Dach- und Baumschäden.  
(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)

27. Juli 1953 ( Klasse DT 219, Wetterlage TB)

Das heftigste und folgenschwerste Gewitter dieses Jahres mit bedeutenden Schäden in fast ganz Österreich tritt am 27. Juli auf. **(Kirchberg scheint in der Chronik nicht auf)**  
In Kirchberg am Wagram, NÖ., richten Hagel und Sturm Gebäude- und Baumschäden an.  
(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)

6. Mai 1954 ( Klasse DB 201, Wetterlage Vb):

Am 6. verursacht ein orkanartiger Sturm in Graz schwere Schäden an Dächer, Bäumen und Gartenzäunen; Betonsäulen werden geknickt.

27. Juli 1954 nicht in der Chronik ( Klasse DT 219, Wetterlage TB)

In der Steiermark entstehen nahe Graz in St. Georgen an der Stiefing durch Hagel und Sturm Gebäude- und Baumschäden.

(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)

22. August 1954 ( Klasse DT 219, Wetterlage TK):

Gewitter und Sturm verursachen am 22. örtlich schwere Schäden, so auch in Wien und in Graz. **Eckartsau scheint in der Chronik nicht auf**

In Niederösterreich entstehen in Eckartsau Sturmschäden an Gebäuden und Bäumen.

(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)

3. September 1954 ( Klasse TL 109, Wetterlage H):

Am 3. entstehen im Großraum Linz nach heftigen Gewittern bedeutende Sturm- und Hagelschäden. In der Stadt Linz entstehen mit dem verheerenden Hagelschlag (bis zu faustgroße! Körner werden beobachtet) ungeheure Schäden an Fensterscheiben. Schäden im Raum Urfahr lassen auf das Auftreten eines Wirbelsturmes schließen.

12. September 1954 ( Klasse DB 209, Wetterlage SW):

Am 12. tritt im Salzkammergut noch ein ungewöhnlich starker Schadenshagel auf. Die in Altmünster und in Zell am Moos gewogenen Hagelschloßen sind bis zu 250 g schwer. In Salzburg und in Neumarkt am Wallersee werden zwei Personen von umstürzenden Bäumen erschlagen.

27. Mai 1955 ( Klasse DB 201, Wetterlage H1):

Am 27. entwurzelt ein schwerer Gewittersturm in Baden bei Wien alte Bäume und beschädigt Freilandleitungen.

17. Juni 1955 ( Klasse DB 201, Wetterlage H1):

Am 17. treten im Burgenland im Bezirk Jennersdorf und in der Steiermark in den Bezirken Feldbach und Fürstenfeld außergewöhnlich heftige Hagelschläge auf. Hühnereigroße Schlossen verletzten drei Menschen, töteten zahlreiches Geflügel. Mehrere Dächer werden völlig zerschlagen oder von dem gleichzeitig auftretendem Sturm abgedeckt.

20. Juni 1955 ( Klasse TL 109, Wetterlage TB):

Das Großgewitter vom 20. richtet besonders in den Bundesländern Salzburg, Niederösterreich und Burgenland große Schäden an. Von diesem Unwetter ist auch im Burgenland der Bezirk Neusiedl am See mit schweren Schäden an Wein und Gemüse betroffen. Ein Wirbelsturm richtet bedeutende Gebäudeschäden an.

4. Juli 1955 ( Klasse DB 209, Wetterlage TK):

Am 4. richtet ein Großgewitter mit Sturm in den Kärntner Gemeinden Himmelberg, Feistritz-Pulst, Völkermarkt und Lavamünd beachtliche Schäden an.

19. Juli 1955 ( Klasse DB 202, Wetterlage TK):

Im Mürztal entstehen am 19. in Kindberg schwerste Sturmschäden an Bäumen und Gebäuden, etliche Straßen sind unpassierbar.

**19. Juli 1955: nicht in der Chronik** ( Klasse TL 109, Wetterlage TK)

In Gutenstein werden zwei Personen von einem Wirbelsturm verletzt.

*(Karin Wind, Nachkriegszeitliche Naturkatastrophen in Niederösterreich, Oberösterreich und in Salzburg, Diplomarbeit Karl Franzens- Universität, Graz, 2001)*

20. Juli 1955 ( Klasse DB 201+DB 201+DB 201, Wetterlage TK):

Im Bezirk Jennersdorf werden am 20. durch den Sturm viele Häuser an der Wetterseite völlig abgedeckt.

Am gleichen Tag richten Gewitter und Sturm in Vorarlberg im Bodenseegebiet große Verheerungen an. Der über ein Meter hohe Wellengang des Sees überschwemmt die Ufer, die Seebühne wird vom Sturm schwer beschädigt.

In Oberösterreich richtet ein Sturm in den Wäldern rund um Gosau größere Schäden an.

21. Juli 1955 ( Klasse DB 202+DB 209; Wetterlage TK):

Am 21. wirft der Sturm in Kärnten zwischen Kaindorf und Altenmarkt einen ganzen Waldbestand um; Straßen und Bahnkörper werden verlegt. In Kärnten tritt bei Weitensfeld ebenfalls ein schwerer Sturm auf.

18. Oktober 1955 ( Klasse DB 201, Wetterlage TS):

Am 18. tritt in Kärnten im Raum Villach – Kanzelhöhe – Velden ein schweres, mit Sturm verbundenes Gewitter auf, wobei schwere Schäden an Licht- und Telefonleitungen sowie an Obstkulturen entstehen.

18. Mai 1956 ( Klasse TL 101, Wetterlage W):

Am 18. entstehen Blitzschlag- und Hagelschäden in Oberösterreich im Bezirk Ried/Innkreis. Im Gefolge eines Gewitters über Wien richtet in Lainz eine Windhose im Jesuitenkolleg großen Schaden an; 300 Kilo schwere Balken werden bis zu 100 Meter weit vertragen, ein entwurzelter Baum verlegt die Verbindungsbahn, eine Person wird schwer verletzt.

14. Juli 1956 ( Klasse DB 201, Wetterlage TK):

Am 14. treten in Oberösterreich im Raum Traunsee – Linz schwere Gewitterstürme auf. Am Traunsee kentern Boote, in Linz werden zahlreiche Bäume entwurzelt.

19. Juli 1956 ( Klasse DB 202, Wetterlage TB):

In Andorf (Bezirk Schärding) wird am 19. ein Duchstuhl einer Maschinenlagerhalle vom Sturm völlig zerstört.

28. Juli 1956 ( Klasse DB 201+DB 201, Wetterlage TB):

Am 28. entstehen in der Steiermark in den Gemeinden Mitterndorf, Veitsch und Wartberg, sowie in St. Marein durch orkanartige Stürme schwere Sachschäden; in St. Marein wird der Feuerwehrturm umgeworfen und der Kirchturm beschädigt, einige Personen werden verletzt, Alleebäume und Leitungsmasten umgeworfen.

Gleichzeitig werden in Munderfing im Mühlviertel acht Leitungsmasten zerschmettert.

29. Juli 1956 ( Klasse DB 201, Wetterlage TB):

Am 29. werden in Niederösterreich im Bezirk Zwettl zahlreiche Bäume von einem Gewittersturm entwurzelt. Bei Burg Schleinitz wird ein Scheunendach abgetragen.

30. August 1956 ( Klasse db 200, Wetterlage H1):

Am Morgen des 30. entstehen in Wien während eines Gewitters Sturmschäden an Bäumen und Leitungen.

16. Mai 1957 ( Klasse DB 201, Wetterlage TB):

In Ober- und in Niederösterreich treten am 16. Gewitter mit schwerem Hagelschlag auf. In den Bezirken Schärding und Rohrbach entstehen an Obstgärten, Feldern und Wiesen bedeutende Schäden; die Eismassen liegen verbreitet 10 bis 20 cm hoch. Im Raum Schärding werden bei dem Sturm Dächer abgetragen oder schwer beschädigt.

22. Juni 1957 ( Klasse DT 211, Wetterlage TK):

Am Morgen des 22. treten in Kärnten gebietsweise Gewitter mit Wirbelstürmen auf, welche zahlreiche Bäume entwurzeln – mehrere Straßenzüge sind blockiert.

23. Juni 1957 ( Klasse SQ 222+DB 201, Wetterlage TK):

Am 23. entstehen im Salzburger Flachgau und in Oberösterreich verbreitet Gewitterschäden, besonders im Salzkammergut. In den Salzburger Gemeinden Bergheim, Elixhausen, Eugendorf, Hallwang und Thalgau entstehen teilweise totale Ernteausfälle und schwerwiegende Sturmschäden an Gebäuden und Obstgärten.

Innerhalb einer Viertelstunde wird im Bereich des Mondsees die gesamte Ernte vernichtet, Gebäude werden schwer geschädigt. Am Attersee werden entlang des Westufers Getreidefelder, Obst- und Gemüsegärten mehrerer Gemeinden verwüstet. Der begleitende Sturm führt zu zahlreichen Baumwürfen.

24. Juni 1957 ( Klasse SQ 222, Wetterlage TK):

Am 24. kommt es im Innviertel und im Mühlviertel zu größeren Sturmschäden. Extrem sind die Windbruchschäden im Bereich Aigen – Schlägl (Bezirk Rohrbach). An die 100.000 Festmeter Holz werden geworfen. Neben ganzen Alleen werden auch Hausmauern umgeworfen und Fensterstöcke aus den Befestigungen gerissen. Schwerste Forstschäden entstehen auch auf den Höhen des Sauwaldes im Bezirk Schärding. Bei diesem Sturm werden auch drei Menschen von entwurzelt Bäumen erschlagen. In Münzkirchen und in St. Roman am Sauwald werden Wirtschaftsgebäude und Scheunen zerstört. In Linz wird ein Passant von abgerissenen Dachdeckungen erschlagen.

8. Juli 1957 ( Klasse DB 200, Wetterlage TB):

In Oberösterreich werden in Wels am 8. durch die mit den Gewittern einhergehenden Stürmen Bäume entwurzelt.

9. Juli 1957 ( Klasse SQ 221, Wetterlage H1):

Am 9. tritt in Oberösterreich wieder ein schwerer Gewittersturm auf, welcher in Braunau am Inn Dächer abträgt, in Lambach Bäume entwurzelt, wobei Passagiere eines vorbeifahrenden Zuges verletzt werden

12. August 1957 ( Klasse DB 201+TL 101, Wetterlage SW):

Am 12. werden in Wien zwei Laufkräne einer Schiffsagentur vom Sturm vollkommen zerstört; schwere Einzelteile setzen einen Donauschlepper auf Grund und beschädigen ein Bürogebäude. Ungewöhnlich große, kantige Hagelschlossen zerschlagen in Wimpassing, in Ternitz und in Pottschach alle Fenster und rund 250.000 Dachziegel. In Seebenstein (Bezirk Neunkirchen) entsteht durch Hagelbrüche und einen Wirbelsturm ein schwerer Forstschaden; der Schaden wird auf 2 Millionen Schilling geschätzt.

14. August 1957 ( Klasse DB 201+DB 200, Wetterlage TS):

In der Steiermark verlegen am 14. sturmbedingte Baumwürfe nahezu die gesamte Bahnverbindung Kapfenberg – Leoben.

In Klagenfurt richtet ein Gewittersturm auf dem Messegelände etliche Schäden an, Fahnenmaste werden geknickt.

3. Mai 1958 ( Klasse TL 100, Wetterlage NW):

Am 3. wird im Auwald bei Tulln eine Windhose beobachtet.

15. Mai 1958 ( Klasse SQ 222+DB 202+DB 202, Wetterlage TB):

Am 15. treten in Ober- und Niederösterreich verbreitet Hagel- und Sturmschäden auf. Ein 60 Kilometer langer und 5 km breiter Hagelstrich ! mit taubeneigroßen Schlossen reicht vom Salzburger Flachgau ausgehend über die Bezirke Braunau und Ried bis nach Grießkirchen. Getreide, Bäume, Hausdächer und Fenster sind schwer geschädigt, zahlreiches Wild wird vom Hagel erschlagen aufgefunden, mehrere Gebäude werden vom Sturm abgedeckt. In den Gemeinden Moospolling, Waizenkirchen, Bessenhausen, Pischelsdorf und Ried im Innkreis ganze Gebäude zerstört.

In Niederösterreich führt der Sturm am 15. im Waldviertel im Bezirk Gmünd zu schweren Forstschäden; mit den Flächenbrüchen sind 3000 Festmeter Holz geschädigt. In der Gemeinde Hammerschlag werden auch Häuser schwer beschädigt.

Im Bezirk Neunkirchen reißt der Sturm ganze Schneisen in den Waldbestand von Feistritz – Grottenhof, ein Wirtschaftsgebäude wird erheblich beschädigt.

21. Juni 1958 ( Klasse DB 201, Wetterlage W):

Am 21. werden in Oberösterreich in der Gemeinde Dietach zahlreiche Obstbäume entwurzelt, Freileitungen beschädigt und einige Dächer abgetragen.

29. Juli 1958 ( Klasse DT 219, Wetterlage W):

Zum Unwetter vom 29. werden aus Salzburg aus dem Raum Badgastein Hagel-, Sturm- und Wasserschäden gemeldet. Die Bahnverbindung nach Hofgastein ist nach Baumwürfen unterbrochen, neun Leitungsmaste werden geknickt. **(Linz scheint in der Chronik nicht auf Baum und Gebäudeschäden in Linz.**

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

31. Juli 1958 ( Klasse DB 201+DB 201; Wetterlage H):

Auf dem Ossiach Berg werden am 31. Juli vier Holzfäller in einer Hütte verletzt, als vom Sturm geworfene Bäume auf die Hütte fallen.

Gleichzeitig tritt im Burgenland im Raum Bad Tatzmannsdorf ein schweres mit Sturm verbundenes Gewitter auf. Neben etlichen Baumwürfen werden mehrere Dächer abgetragen, eine Scheune wird sechs Meter weit durch die Luft geschleudert.

2. August 1958 ( Klasse SQ 222, Wetterlage HZ):

Am 2. tritt in Ober- und Niederösterreich ein außergewöhnlich schwerer Sturm auf, wobei auf Grund der enormen Schäden die Böenspitzen auf über 150 km/h geschätzt werden. In den Bezirken Freistadt und Urfahr wird das gesamte Obst von den Bäumen gerissen, große Waldflächen sind verheert. Unzählige Dächer werden geschädigt. Freistadt gleicht einer kriegsbeschädigten Stadt.

Die Einrichtungen des Flugplatzes von Wels sind praktisch zur Gänze zerstört. Auf der Bundesstraße 1 liegen zwischen Lambach und Linz auf einer Strecke von 30 km entwurzelte Bäume, Dachteile und Unmengen von Ziegeln.

3. August 1958 ( Klasse DB 200, Wetterlage TR):

Am 3. werden im Grenzbereich der Oststeiermark und des südlichen Burgenlandes während eines heftigen Gewitters zahlreiche Bäume entwurzelt.

11. August 1958 ( Klasse DB 200, Wetterlage TB):

Am Abend des 11. geht über Graz ein vom Sturm begleitetes heftiges Gewitter nieder, wobei Dächer und Freileitungen beschädigt werden.

20. August 1958 ( Klasse DB 202+TL 102+TL 102+DB 200, Wetterlage TB):

Am 20. wird in Niederösterreich im Bezirk Wr. Neustadt in Schwarzenbach das Dach eines Maschinenhauses vom Sturm abgetragen, das Gebäude selbst stürzt ein.

Im Burgenland rast vor dem Gewitter ein Wirbelsturm, der in den Gemeinden Apetlon, Illmitz, Salmannsdorf und Unterrabnitz Dächer von den Häusern hebt.

Im mittleren Burgenland entstehen nahe Wörterberg mit dem Auftreten eines Wirbelsturmes in den Wäldern extreme Baumschäden.

In der Steiermark entstehen im Bezirk Weiz in den Gemeinden Gutenberg- Raabklamm und Kleinsemmering während eines Gewitters mehrere Sturmschäden.

23. September 1958 ( Klasse DB 201, Wetterlage W):

Während der Nacht zum 23. gehen über Vorarlberg Unwetter nieder. In Bregenz reißt eine Sturmböe das Holzdach einer Gärtnerei weg; in Lauterauch und in weiteren Gemeinden des Rheintales werden zahlreiche Obstbäume entwurzelt.

15. Oktober 1958 ( Klasse DB 201, Wetterlage NW):

Am Abend des 15. stürzt während eines Gewittersturmes in Obertraun (Bezirk Gmunden) ein neu eingedeckter Dachstuhl ein.

21. April 1959 ( Klasse TL 109, Wetterlage H):

Am 21. tritt in Oberösterreich in Gaisbuchen (Bezirk Grieskirchen) ein lokaler Wirbelsturm auf, welcher an die 300 Dachziegel abträgt.

14. Juli 1959 ( Klasse DB 200, Wetterlage HZ):

In der Folge werden am 14. Juli in Oberösterreich im Bezirk Rohrbach bei St. Peter am Wimsberg die Kulturen verwüstet, der begleitende Sturm deckt ein Haus ab.

30. Juli 1959 ( Klasse DB 200, Wetterlage TS):

Ein katastrophaler Hagelschlag ereignet sich am 30. im Burgenland. Neben Verwüstungen im Wechselgebiet an der Bundesstraße und an der Bahnlinie kommt es mit dem bis zu 15 Kilometer breiten Hagelstrich zu schwersten Schäden in den Bezirken Mattersburg, Eisenstadt und Neusiedl. In Niederösterreich werden die Gemeinden Grimmenstein und Seebenstein überflutet, gleichzeitig werden mehrere Bäume entwurzelt und einige Dächer abgedeckt.

10. August 1959( Klasse DB 201, Wetterlage TR):

Die Serie der Starkregen mit Überschwemmungsfolgen setzt sich am 10. in Niederösterreich fort. Im Bezirk Neunkirchen stehen Felder und viele Keller unter Wasser, Geröll verschüttet streckenweise die Bundesstraße. Gleichzeitig zerstört schwerer Sturm mit Böenspitzen um 120 km/h in Vorarlberg den Bregenzer Campingplatz. In der Bregenzer Bucht erleiden 21 Personen Schiffbruch.

19. Juni 1960 ( Klasse SQ 221, Wetterlage HB):

Am 19. tritt zwischen Tirol und dem Burgenland ein Sturm auf, der zu einer Reihe von schweren Schäden führt. Im Bezirk Kitzbühel zerreißt der Sturm bei Hochfilzen die Oberleitung der Westbahn. Ein entwurzelter Baum, auf den ein Güterzug auffhrt, verlegt beide Streckengleise. In Oberösterreich werden im Raum Linz und im Mühlviertel eine große Anzahl von Bäumen entwurzelt und Hausdächer abgetragen, weiter bewirkt Hagel eine Reihe von Glasbruchschden. Im Burgenland kentern auf dem Neusiedler See bei einem bis zu zwei Meter hohen Wellengang zehn Regattaaboote.

19. Juli 1960 ( Klasse TL 109, Wetterlage SW):

Am 19. kommt es zu einem schweren Hagelunwetter in Teilen des oberösterreichischen Innviertels und des Salzburger Flachgaus. Besonders schwere Schäden entstehen im Bezirk Vöcklabruck in den Gemeinden Frankenburg, Schwanenstadt und Lambach. Hhnereigroe Hagelschloßen richten schwere Ernteverluste an, zerschlagen Dächer und Fenster und verbeulen Kraftfahrzeuge. Mehrere Menschen werden vom Hagel schwer verletzt. Im Salzburger Flachgau ist das Gebiet rund um die Obertrumer Seen schwer getroffen. Unzhliche Tiere werden von großen Hagelkörnern erschlagen. Der begleitende Sturm entwurzelt Alleebäume und wirft Masten um. In Salzburg stürzt in Nussdorf am Haunsberg (Gemeinde Mundenham) ein Wirtschaftsgebäude ein.

21. Juli 1960 ( Klasse TL 102+DT 211, Wetterlage TK)

In der Stadt Graz tritt am 21. Juli neben Starkregen und Hagel auch ein Wirbelsturm auf, welcher mehrere Häuser abdeckt, Freileitungsmaste knickt und Bäume entwurzelt. Fallende Mauerteile und Äste beschädigen etwa hundert Autos. Im Bezirk Weiz ist der Sturm bei Gleisdorf so stark, dass 50 cm dicke Bäume in einer Höhe von 5 Meter abgerissen werden. Im Bezirk Fürstenfeld kommt es zu zahlreichen Baumwürfen, wobei auch die Bahnlinie Burgau – Bierbaum unterbrochen wird; gleichzeitig richtet der Hagel schwere Schäden an den Tabakkulturen an.

12. August 1960 ( Klasse TL 109, Wetterlage TK):

Am 12. geht in Oberösterreich zwischen Steyr und Enns ein Hagelgewitter nieder. Neben den Ernteverlusten werden in Dietach, Kronstorf und in Thaling (Bezirk Steyr) einige Scheunen von einem Wirbelsturm zerstört, und die Giebelmauern zweier Häuser eingedrückt. Mit den bis zum 13. anhaltenden Regenfällen kommt es zu Uferaustritten mehrerer Bäche und kleinerer Flüsse. In den Bezirken Vöcklabruck, Ried, Braunau und Perg sind Wiesen und Felder überflutet.

29. August 1960 ( Klasse TL 109+SQ221, Wetterlage H1)

Die bis gegen Monatsende anhaltende Hitzewelle endet am 29. August mit örtlich schweren Unwettern. In Osttirol und in Oberkärnten tritt schwerer Sturm auf, welcher zwischen dem Deferegggen und dem Millstätter See bedeutende Schäden anrichtet. Im Deferegggen werden mehrere Dächer abgetragen, Wälder geschädigt. Bei Iselsberg wird eine Hochspannungsleitung durch Baumwürfe unterbrochen. In Kärnten entstehen die schwersten Schäden an Gebäuden im Raum Spittal/Drau, wo eine ganze Kraftfahrzeughalle einstürzt. Im Murtal werden am 29. bei Judenburg zahlreiche Bäume entwurzelt und Leitungsdrähte zerrissen, die B 17 ist verlegt. Im Raum von Birkfeld und von Strallegg trägt der Sturm Dächer ab, gleichzeitig zertrümmert Hagelschlag Fenster und zerstört noch ausstehende Ernten auf den Feldern.

30. August 1960 ( Klasse DT 219, Wetterlage W)

Am 30. entstehen im Kärntner Lavanttal rund um St. Andrä durch Starkregen und Hagel beträchtliche Flurschäden. In St. Andrä zerstört der Gewittersturm einen Heustadl.

4. September 1960 ( Klasse TL 109, Wetterlage TB):

In der Nacht zum 4. tritt in Kärnten im Gailtal ein Sturm auf, welcher rund um Hermagor Waldparzellen umlegt und Häuser abdeckt.

9. Mai 1961 ( Klasse TL 102, Wetterlage NW):

Durch eine Windhose wird am 9. in der Gemeinde Kleinthal bei Graz, ein neu gesetzter Dachstuhl eines Wirtschaftsgebäudes etwa 50 Meter weit durch die Luft gewirbelt, wobei durch die Trümmer ein Mann getötet wird und drei andere schwer verletzt werden.

21. Juni 1961 ( Klasse TL 101, Wetterlage H):

In den Ortschaften St. Veit am Vogau, Neutersdorf, Lipsch, Tillmitsch und Gralla werden am 21. durch einen Wirbelsturm, der eine Breitenwirkung von rund 150 Meter aufweist, die Dächer zahlreicher Wirtschaftsgebäude und Scheunen abgetragen, sowie die Feldkulturen in der gesamten Breitenerstreckung des Windes völlig vernichtet.

22. Juni 1961 ( Klasse DB 201, Wetterlage TR):

Auch in der Oststeiermark führen mit den regenintensiven Gewittern am 22. Juni zahlreiche Bäche Hochwasser. Hagel vernichtet in den Orten Wenireith - Unterdornbach und Eichberg den halben Ernteertrag. Beträchtlicher Schaden entsteht durch Blitzschläge, Sturm und Hochwasser im Gebiet von Fürstenfeld. Im Hauswiesenwald stürzen vom Sturm gebrochene Fichten auf den Bahnkörper, weiter werden acht Freileitungsmaste geknickt.

7. Juli 1961 ( Klasse TL 101, Wetterlage H):

Am Nachmittag des 7. Juli reißt eine Windhose das Dach einer Gärtnerei in Wien - Meidling (Längenfeldgasse 20) ab, trägt dieses 25 Meter weit weg und schleudert es schließlich an eine Hauswand. Einige Kisten aus der Gärtnerei fliegen 80 Meter weit durch die Luft. Die Windhose beschädigt auch die Lichtleitung der Straßenbeleuchtung, mehrere Fenster und einen Kraftwagen.

13. Juli 1961 ( Klasse DT 219+TL 109+DB 200, Wetterlage TB)

Am 13. wird in Wien bei einem Gewitter ein PKW während der Fahrt über den Flötzersteig von einer Böe erfasst und gegen einen Alleebaum geschleudert; die beiden Insassen werden verletzt.

Die größten Schäden treten aber im südlichen Burgenland auf. Orkanartige Sturmböen, die zeit- und stellenweise von taubeneigroßen Hagelschloßen begleitet sind, verwüsten im Gebiet von Rabnitz Felder und Fluren und zerstören Telefon- und Lichtleitungen. In Rax reißt eine Windböe das drei Meter hohe Kriegerdenkmal um und hebt mehrere Dächer ab.

In Neumarkt zerstören am 13. Baumwürfe die Lichtleitung, die Stromversorgung mehrerer Gemeinden ist unterbrochen. In St. Martin spaltet ein Blitz eine alte Linde, gleichzeitig deckt der Sturm die Sakristei der Pfarrkirche ab.

9. August 1961 ( Klasse TL 101+DB 201+DB 200, Wetterlage HZ):

In Tirol kommt es am 9. zu einem schweren Hagelunwetter, dessen Schadensgebiet von Zirl bis Wörgl reicht. Der Hagelschlag und Sturmböen zerstören binnen 20 Minuten fast alle west- und nordseitigen Fenster. In Innsbruck werden allein an Gebäuden der Universität rund 4500 Fensterscheiben von Hagelkörnern mit 2 bis 3 cm Durchmesser zerschlagen (das größte beobachtete Korn zeigt 4,5 cm Durchmesser). Der Sturm reißt vom Neubau des

Schwesternheimes nächst der Universität Innsbruck die einige 100m<sup>2</sup> umfassende Dachkonstruktion ab, ein Baugerüst wird umgestürzt.

Wenige Stunden später wird auch die Stadt Salzburg von einem schweren Gewitter mit Sturm und Hagel heimgesucht. Die Sturmböen erreichen in Salzburg - Maxglan bis zu 126 km/h. Durch Baumwürfe werden 16 Straßen im Stadtgebiet verlegt. Der Hagel wütet hauptsächlich in den Salzburger Vororten Kleßheim, Siezenheim und Liefering, wo an den Gartenkulturen Totalschäden entstehen. In Siezenheim fallen Eiskörner bis zur Größe von Hühnereiern. In einem Wald bei Seekirchen knickt der Sturm bis zu 60 cm dicke Baumstämme.

In Pöndorf bei Frankenmarkt werden Freileitungen unterbrochen. In den späten Abendstunden des 9. August wird auch die Obersteiermark von Unwettern heimgesucht.

14. Mai 1962 ( Klasse TL122, Wetterlage Vb):

Beim Übertritt der diese Dauerregen verursachenden feuchtkühlen Luftmassen in das Burgenland bildet sich an der Luftmassengrenze am 14. im Gebiet von St. Margarethen eine Windhose, die auf dem Ruster Berg einen Kiosk mit 15 x 6 Meter Grundfläche aus den Verankerungen reißt, etwa 30 Meter hoch in die Luft hebt und dann in nahe gelegenen Weingärten schmettert.

27. Juli 1962 ( Klasse DB 201, Wetterlage TR):

Am 27. treten über weiten Gebieten der Steiermark, vor allem in den Bezirken Leibnitz, Deutschlandsberg und Judenburg schwere Hagelunwetter auf, begleitet von orkanartigen Stürmen. In mehreren Orten erreichen die Hagelschloßen die Größe von Hühnereiern. In den Wäldern knickt oder entwurzelt der Sturm Bäume von 40 bis 50 cm Durchmesser.

17. August 1962 ( Klasse DB 200, Wetterlage TB):

In der Steiermark kommt es am 17. gebietsweise zu schweren Gewittern. In Radkersburg richtet ein Hagelschlag große Schäden an den landwirtschaftlichen Kulturen an. Hühnereigröße Hagelschloßen zertrümmern von 49 Gehöften etwa 30.000 Dachziegel, die weiter vom Sturm weggerissen werden.

28. Juni 1963 ( Klasse TL 109, Wetterlage TK):

Am 28. treten in Oberösterreich im Innviertel schwere Hagelgewitter auf. Ganze Landstriche werden von hühnereigrößen Schloßen verwüstet. In den Bezirken Braunau und Ried entwurzelt ein schwerer Sturm zahlreiche Bäume, deckt Dächer ab und unterbricht die örtlichen Fernsprechleitungen. Am schwersten ist die Gemeinde Mauerkirchen betroffen. In den Wäldern treten schwere Sturmschäden auf. Der Orkan reißt ganze Schneisen in den Hochwald und verwüstet die Obstgärten. Die Ernte wird fast vollständig vernichtet. Zahlreiche Häuser erleiden Dachs Schäden.

28. August 1963 ( Klasse TL 109, Wetterlage TR):

Schwere Unwetterschäden entstehen am 28. im Burgenland im Bezirk Jennersdorf. Hausdächer und Obstkulturen werden beschädigt. Besonders betroffen sind St. Martin und Minihof – Liebau, wo sechs Hochspannungsmaste umfallen. Auch über dem steirischen Bezirk Radkersburg geht ein schweres Unwetter mit orkanartigen Stürmen nieder. Besonders schwer werden die Gemeinden Mureck, Misselsdorf, Unterrakitsch, Ober- und Unterpurkla heimgesucht. Die Maisernte wird zum Großteil vernichtet, bei anderen Feldfrüchten und an Obstkulturen entsteht großer Schaden. Der Sturm knickt zahlreiche Obstbäume und 90 cm dicke Eichen.

16. November 1963 ( Klasse TL 109, Wetterlage TK):

Bei einem Wirbelsturm, der am 16. in Kärnten das Gailtal heimsucht, entstehen Schäden an rund 100.000 Festmeter Holz. Am ärgsten betroffen sind die Waldungen der Gemeinde Vorderberg, wo alleine 65.000 Festmeter Holz geworfen werden.

6. Februar 1964 ( Klasse TL 101, Wetterlage NW):

Am 6. verursacht in Niederösterreich ein Wirbelsturm in Wetzelsdorf, Bezirk Mistelbach, schwere Schäden an Gebäuden. Unter anderem vernichtet er eine Scheune. Insgesamt werden die Dächer von 30 Objekten beschädigt.

22. Juni 1964 ( Klasse DB 200, Wetterlage TK):

Stürme und Regengüsse mit Hagelschlag führen am 22. in den burgenländischen Bezirken Güssing und Oberwart zu Schäden an Wein- und Feldkulturen sowie an Häusern. In den Gemeinden Eisenberg, Deutsch - Schützen, St. Kathrein und Edlitz werden die Kulturen zu 80 bis 100 Prozent vernichtet. Sturmböen tragen in weiteren sieben Gemeinden Dächer ab und entwurzeln Bäume.

18. August 1964 ( Klasse DB 200, Wetterlage TB):

Die am 18. Österreich ostwärts überquerende Sturmfront verursacht in mehreren Bundesländern größere Schäden. Auf dem Attersee und dem Altausseer See kentern im Sturm einige Boote, wobei 3 Personen ertrinken. In mehreren Gemeinden entstehen durch Blitzschlag und Sturm Millionenschäden an landwirtschaftlichen Kulturen und an Gehöften.

25. November 1964 ( Klasse TL 102, Wetterlage W):

In Niederösterreich entstehen am 25. im Gemeindegebiet von Puchberg am Schneeberg im Rohrbachgraben schwere Sturmschäden. Zwei ältere Häuser werden zerstört, zwei neue Wohngebäude schwer beschädigt.

4. April 1965 ( Klasse KL 309, Wetterlage W):

Auf dem Thalersee bei Graz tritt am 4. eine Windhose auf, die eine 8 Meter hohe Wassersäule hervorruft und ein Boot zum Kentern bringt.

4. Mai 1965 ( Klasse DB 209, Wetterlage TB):

Schwere Stürme führen am 4. im Bundesland Salzburg zu Katastrophen. Eine mit dem Sturm bei Badgastein abgehende Lawine fordert ein Todesopfer. Im Werkschulheim Felbertal in Ebenau deckt der Sturm das Dach eines Hauses ab, wobei ein Schüler von einem herabstürzenden Balken erschlagen wird. In Strobl wird ein Hotel abgedeckt und in der Stadt Salzburg erleiden die Dächer mehrerer Häuser Beschädigungen.

6. Mai 1965 ( Klasse DB 201, Wetterlage TR):

In Tirol werden am 6. während eines Sturmes in Kematen Lichtleitungsmaste geknickt, auf der Unterinntaler Bundesstraße wird ein riesiger Baum entwurzelt, der sodann die Straße blockiert.

22. Juni 1965 ( Klasse SQ 229, Wetterlage TB):

Ein Sturm richtet am 22. in den Gebieten nördlich der Donau schwere Schäden am Baumbestand an. Im Mühl- und Waldviertel werden auch große Bäume entwurzelt.

**(Breitenwaida scheint in der Chronik nicht auf)**

In Niederösterreich entstehen in Breitenwaida Gebäudeschäden.

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

**29. März 1966 nicht in der Chronik**( Klasse DT 219, Wetterlage H1)

*Am 29. März 1966 richtet ein Gewittersturm in St. Martin bei Lofer (Bezirk Zell am See) einen Dachschaden an.*

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

19. April 1966 ( Klasse DB 200; Wetterlage TB):

In Wien werden am 19. April bei einem schweren, von Sturm und örtlichem Hagelschlag begleiteten Gewitter vier Personen verletzt. Baumwürfe und Wassereintritte in Keller verursachen große Schäden.

5. Juli 1966 ( Klasse DB 201+TL 102, Wetterlage HB):

In Salzburg werden am 5. im Gemeindegebiet von Strobl die Orte Weißenbach und Aigen innerhalb von 30 Minuten durch den sonst unbedeutenden Weißenbach katastrophal überflutet. Der Bach führt gewaltige Stapel von Bloch- und Schleifholz mit, zerstört vier Brücken und einen Steg. Die Wolfgangsee- Bundesstraße ist auf einer Länge von einem Kilometer überschwemmt. Gleichzeitig treten in Teilen Tirols und Salzburgs schwere Gewitter mit Sturm und Hagel auf. In Kufstein reißt der Sturm vier Blechdächer von Gebäuden ab und wirft viele Bäume auf Verkehrsflächen. Gleichzeitig entstehen bedeutende Hagelschäden. Bei Saalfelden bildet sich ein Wirbelsturm, der die Dachstühle von zwei Häusern zur Gänze, und von drei Häusern zum Teil abreißt.

19. August 1966 ( Klasse TL 102, Wetterlage TK):

Am 19. bildet sich im Waldviertel zwischen Litschau, Eggern und Reitzenschlag während eines Gewitters eine kräftige Windhose aus. Diese richtet in den Wäldern bedeutenden Schaden an. In Eggern wird das Kirchendach teilweise abgedeckt, einige Hausdächer werden beschädigt und die Straße nach Eisgarn ist nach Baumwürfen auf einer Länge von 50 Metern verlegt.

5. September 1966 ( Klasse DB 209, Wetterlage W):

In der Steiermark treten am 5. im Bezirk Deutschlandsberg Gewitter mit Hagel und Sturm auf. In den Gemeinden Pöfing, Brunn, Oberhaag und Gasselschlag erleiden die Feld- und Obstkulturen schwere Schäden, zahlreiche Bäume werden entwurzelt

13. September 1966 ( Klasse DB 201, Wetterlage TB):

Am 13. richten schwere Unwetter in Niederösterreich in mehreren Bezirken erhebliche Schäden an. In Melk werden etliche Dächer vom Sturm zerstört.

27. Juni 1967 ( Klasse SQ 221, Wetterlage TR):

Am 27. geht eine Hitzewelle mit Gewittern und Sturm zu Ende. Sturm und Hagel richten im gesamten Donauraum und in den nördlich angrenzenden Regionen schwere Schäden an. In Oberösterreich liegt der Unwetterschwerpunkt rund um Linz, wo der Sturm Bäume mit Stammdurchmesser bis zu einem Meter entwurzelt und etliche Häuser abdeckt.

Der Sturm erreicht am frühen Abend Wien, wo viele Bäume entwurzelt, Gerüste umgestürzt und Hausdächer abgetragen werden.

In den südlichen Landesteilen der Steiermark entstehen schwere Hagelschäden an Getreide-, Wein-, Obst-, Tabak- und Rapskulturen.

Der in Oberösterreich und in der Steiermark entstandene landwirtschaftliche Schaden wird auf 32 Milliarden Schilling geschätzt.

23. Juli 1967 ( Klasse DB 209, Wetterlage TB):

Am 23. verursachen Unwetter im Burgenland an Feldern und Obstkulturen Schäden, wobei Sturm und Hagel besonders die Orte Rax, Minihof, Liebau und Güssing heimsuchen.

17. August 1967 ( Klasse TL 109, Wetterlage W):

Am 17. August treten im Kärntner Seengebiet schwere Hagelstürme auf. In Villach werden viele Dächer abgedeckt; in Klagenfurt liegen zusammengeschwemmte Hagelschloßen etwa einen halben Meter hoch. Im gesamten Gebiet werden 15 Personen verletzt und die Feldernten sind bedeutend geschädigt. Auf dem Wörthersee und auf dem Ossiachersee geraten mehrere Segelboote in Seenot. **(Pörtschach scheint in der Chronik nicht auf)**

*Am 17.8. werden durch eine Windhose in Pörtschach in Kärnten schwere Sturmschäden verursacht. Abgestellte Autos werden durch die Luft gewirbelt und es hagelt auch.*

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

11. Juli 1968 ( Klasse TL 109+TL 109, Wetterlage TB):

Am 11. tobt in Kärnten über dem Mölltal (Gemeinde Stall) ein schweres Unwetter. Sturmböen mit Geschwindigkeiten bis 120 km/h entwurzeln mehrere Hektar Wald, demolieren Autos und decken Häuser ab. In der Steiermark (bei Frauenthal), sowie im Burgenland im Bezirk Mattersburg vernichten Hagelschläge Wein- und Obstkulturen.

Im nördlichen Burgenland deckt ein orkanartiger Sturm in Zemendorf und in Pöttelsdorf Dächer ab und entwurzelt Bäume.

**14. August 1969 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 102, Wetterlage TK)

*Viele Bäume werden am 14. August 1969 in Maria Ellend entwurzelt, Alleebäume auf der Bundesstraße nach Petronell umgeworfen. Bis Bad Deutsch Altenburg treten geringe Schäden auf, und neuerlich schwere Schäden entstehen. Östlich von Hainburg bis Wolfsthal demoliert ein Wirbelsturm Scheunen, und reißt Bahnoberleitungen herunter.*

*(Mortimer Müller aus Hundsheim, Augenzeugenbericht)*

21. Juni 1970 ( Klasse KL 300, Wetterlage H):

Vier Kleintromben werden am 21. zwischen 16 und 17 Uhr in Niederösterreich auf einer Wiese bei Heidenreichstein beobachtet.

**30. Juni 1970 nicht in der Chronik** ( Klasse DB 209, Wetterlage W)

Im Bereich von Wildon entstehen Sturm- und Hagelschäden.

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

14. Juli 1970 ( Klasse TL 101, Wetterlage TR):

Am 14. erreicht eine hochsommerliche Hitzewelle ihren Höhepunkt. In Niederösterreich beschädigt ein Wirbelsturm in St. Georgen am Steinfeld mehr als 100 Häuser.

3. August 1970 ( Klasse TL 109, Wetterlage HF):

Am 3. treten in ganz Niederösterreich heftige Gewitter auf. Blitzschläge und sehr ergiebige Regenfälle richten Millionenschäden an. Im Raum Eckartsau wird am frühen Nachmittag ein Wirbelsturm beobachtet.

8. Juni 1971 ( Klasse TL 101, Wetterlage NW) :

Am 8. beschädigt im Bezirk Hollabrunn eine Windhose in Mühlbach mehrere Häuser und die Stromleitung.



**17. Juli 1971 nicht in der Chronik** ( Klasse DT 219, Wetterlage G )

*Bei Judenburg entstehen am 17. Juli 1971 im Feistritzgraben Schäden an 6000 Festmeter Holz.*

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

**24. Juli 1971 nicht in der Chronik** ( Klasse DT 219, Wetterlage TB)

*Am 24. Juli 1971 Sturmschäden in Bad Ischl.*

*(F. Ackerl, private Mitteilung an A. Pühringer,*

*Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

11. August 1971 ( Klasse DB 201, Wetterlage TR):

Am 11. gehen in Tirol in den Bezirken Kufstein und Kitzbühel schwere Hagelgewitter nieder. Die Unwetter werden durch Sturmböen mit Spitzen bis 100 km/h eingeleitet. Dächer werden abgedeckt, Bäume entwurzelt,

15. August 1971 ( Klasse DT 219, Wetterlage HZ):

In Niederösterreich deckt am 15. in Haugsdorf ein heftiger Sturm Dächer ab und entwurzelt Bäume. **(Alberndorf bei Haugsdorf scheint in der Chronik nicht auf)**

Am 15. 8. 1971 entstehen in Alberndorf bei Haugsdorf (NÖ.) Gebäude- und Kulturschäden.

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

22. August 1971 ( Klasse DB 209+DB 201, Wetterlage TK):

Am 22. gehen über dem westlichen Oberösterreich verheerende Unwetter nieder. Besonders betroffen sind in Oberösterreich die Gemeinden Eferding, Vorchdorf, Helfenberg und Haibach– Schlögen.

Ein Sturm mit Spitzengeschwindigkeiten bis gegen 120 km/h rast am 26. über Salzburg hinweg, und entwurzelt zahlreiche Bäume und beschädigt Gebäude.

8. Dezember 1971 ( Klasse TL 109, Wetterlage N):

Am 8. gehen über Wien und weiten Teilen Niederösterreichs heftige Wintergewitter nieder, welche von Hagelschauern und Sturmböen begleitet sind. In Niederösterreich wird in Grub eine Scheune vom Sturm demoliert. In Wien werden mehrere Gebäude beschädigt.

Juni 1972:

**10. Juni 1972 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 101, Wetterlage G )

Am 10. Juni 1972 werden im Burgenland in Wiesen von einem Tornado Bäume entwurzelt,

Holzstände des Marktes davon gewirbelt (einige davon landen in den Bäumen), und Dächer

werden abgedeckt.

*(Andreas Stidl, Wien, persönliche Mitteilung)*

12. Juni 1972 ( Klasse TL 102, Wetterlage TS)

Am 12. Juni verursacht in der Steiermark eine Windhose bei Passail schwere Verwüstungen an Gebäuden und Wäldern. Etwa hundert Häuser werden zum Teil schwer beschädigt, die Wälder erleiden bedeutende Windbrüche (10.000 Kubikmeter Schadholz).

15. Juli 1972 ( Klasse TL 101, Wetterlage HF):

In Feldkirchen bei Graz entwurzelt am 15. eine Windhose etwa 50 Bäume.

17. Juli 1972 ( Klasse TL 109, Wetterlage HZ)

Am 17. Juli kommt es in der Steiermark, in Niederösterreich und in Wien wieder zu örtlichen Unwettern. Ein Mann ertrinkt in der hochwasserführenden Feistritz. In Judenburg richtet eine Windhose beträchtlichen Schaden an.

16. August 1972 ( Klasse DB 209, Wetterlage TR):

Am 16. entlädt sich ein Unwetter über Graz und führt zu Überschwemmungen und Sturmschäden.

10. September 1972 ( Klasse DB 200, Wetterlage TR):

Der 10. bringt neben Gewittern, die in Oberösterreich einige Gehöfte nach Blitzschlägen einäschern, vor allem in Niederösterreich, Sturmschäden, wobei unter anderem auch die Fahrleitungsdrähte der Bahnlinie zwischen Baden und Bad Vöslau abgerissen werden.

1. Juli 1974 ( Klasse DB 201, Wetterlage W):

Am 1. werden in Oberösterreich durch einen Gewittersturm in Steinholz bei Wels Häuser abgedeckt und Hunderte Bäume entwurzelt oder geknickt.

**18. Juli 1975 nicht in der Chronik** ( Klasse DT 219, Wetterlage G )

*Am 18.7.1975 werden in der Buckligen Welt in der Rotte Kirchschiagl bei Hochneukirchen von einem Gewittersturm Bäume entwurzelt.*

*(Hr. Wieser, aus Hochneukirchen, Augenzeugenbericht)*

19. Juli 1975 ( Klasse DB 201, Wetterlage NW):

In der Nacht zum 19. richtet in der Steiermark im Bereich Bruck - Kapfenberg ein orkanartiger Sturm schwere Zerstörungen an. Zahlreiche Häuser werden abgedeckt, Bäume entwurzelt, Elektrizitätsleitungen zerstört und Hochspannungsmasten beschädigt.

**29. Juli 1975 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 101, Wetterlage H)

*eines der schwersten Unwetter in Kärnten. Innerhalb von 20 Minuten verwandelten Hagelschlag und Wirbelstürme die Gemeinde Moosburg in eine Gespensterlandschaft. Sämtliche Zufahrtsstraßen waren durch umgestürzte Bäume unpassierbar.*

*(„Aus der Geschichte der Feuerwehr Pritschitz, Pörschach“)*

24. August 1975 ( Klasse TL 101, Wetterlage TS):

In Niederösterreich werden im Bereich des Ortes Großrußbach (Bezirk Korneuburg) am 24. nach einem heftigen Unwetter die Landesstraße 33 halbseitig weggerissen und zahlreiche Autos fortgeschwemmt. In vielen Häusern stehen die Keller unter Wasser. Schwere Unwetter suchen in Salzburg das Gebiet von Maria Alm heim. Nahezu alle Keller werden von dem hochwasserführenden Dorfbach überschwemmt. In Gößnitz (Bezirk Voitsberg) wütet eine Windhose. Sie entwurzelt Bäume und deckt Scheunendächer ab.

30. Mai 1977 ( Klasse TL 101, Wetterlage G ):

Am 30. Mai deckt eine Windhose in Niederösterreich in der Gemeinde Gutenbrunn - Martinsberg ein Dach ab.

19. Juni 1977 ( Klasse DB 200, Wetterlage g ):

In den burgenländischen Gemeinden Oberwart, Siegendorf und Mörbisch sind am 19. nach heftigen Regenfällen Keller und Straßen überflutet. In Siegendorf werden durch Sturm Bäume entwurzelt.

2. August 1977 ( Klasse DB 209, Wetterlage N):

Kräftige, anhaltende Niederschläge führen in der Zeit vom 31. Juli bis zum 2. August in weiten Teilen des Bundesgebietes zu Überschwemmungen und Vermurungen großen Ausmaßes. Allein in Tirol richtet das Hochwasser nach ersten Schätzungen Schäden in der Höhe von mehreren hundert Millionen an. Am schwersten betroffen sind am 2. August die Bezirke Kufstein und Kitzbühel und der Raum Seefeld. In Ellmau richten starke Sturmböen besonders große Sachschäden an Dächern und Gebäuden an.

9. August 1977 ( Klasse DB 200, Wetterlage g):

In Wien verursachen am 9. August Blitzschläge und durch Sturm umgestürzte Bäume ein Verkehrschaos.

**22. Mai 1978 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 101, Wetterlage TK)

*Am 22. Mai werden in Weiden am See von einem „Tornado“ mindestens 6 Häuser abgedeckt und eine Scheune zerstört, auch Dachsparren eines massiv gebauten Hauses abgetragen. (persönliche Mitteilung an Holzer)*

**6. Mai 1979 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 100, Wetterlage G )

*Am 6. wird in Wien 14 ein Tennisplatz durch eine Windhose beschädigt.*

*(Anton Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973)*

11./12. Juli 1979 ( Klasse TL 102, Wetterlage TSW):

In der Nacht zum 12. werden Teile Salzburgs, Tirols und der Steiermark von schweren Unwettern heimgesucht. In Stadl und St. Lorenzen bei Murau (St.) werden zahlreiche Dächer durch wolkenbruchartigen Regen, verbunden mit Hagelschlag schwer beschädigt. Ein Dachstuhl wird durch die Luft geschleudert, Fertigteilgaragen werden aus den Fundamenten gehoben und mehr als 20.000 Festmeter Holz unbrauchbar gemacht.

30. Juli 1979 ( Klasse DB 201, Wetterlage W):

In der Nacht zum 30. werden in Oberösterreich in den Bezirken Ried im Innkreis und Vöcklabruck durch Sturm Hausdächer abgetragen und Bäume entwurzelt; zahlreiche Straßen sind unpassierbar.

8. Juli 1980 ( Klasse DB 200, Wetterlage TK):

Schwere Unwetter mit heftigen Sturmböen über Salzburg und Oberösterreich führen am 8. zu Behinderungen im Straßenverkehr. In der Stadt Salzburg muss die Feuerwehr zu zahlreichen Einsätzen ausrücken, da umgestürzte Bäume den Verkehr blockieren.

9. Juli 1980 ( Klasse SQ 221, Wetterlage TK):

Am 9. sind die Bundesländer Burgenland, Steiermark und Kärnten von schweren Unwettern mit Hagelschlag und Stürmen betroffen. Im Burgenland deckt der Sturm in Nickelsdorf eine Eternithalle ab; Bäume werden entwurzelt und Straßen überschwemmt. In der Steiermark sind in den Bezirken Feldbach und Leibnitz zahlreiche Orte ohne Strom und Telefonverbindung, als vom Sturm gefällte Bäume die Leitungen zerreißen.

25. Juli 1980 ( Klasse DB 202, Wetterlage H):

In Oberösterreich liegt das Zentrum der Sturmtätigkeit in St. Georgen (Bezirk Braunau). Es entstehen schwere Schäden an 25 teilweise neuwertigen Wohn- und Wirtschaftsgebäuden sowie erhebliche Schäden in den Wäldern.

12. August 1980 ( Klasse TL 101, Wetterlage G ):

Am 12. verursacht in der Steiermark ein nur 15 Minuten andauerndes Gewitter in Neumarkt (Bezirk Murau) Überschwemmungen von Häusern und Straßen. In Oberösterreich werden in der Ortschaft Hub (Bezirk Ried) durch eine kleinräumige Windhose Dachziegel abgetragen und mehrere Bäume eines Obstgartens umgeworfen.

3. August 1981 ( Klasse DB 202, Wetterlage H):

Ein weiteres Unwetterzentrum liegt am 3. im Bezirk Kitzbühel im Raum Fieberbrunn- St. Jakob- Hochfilzen. In Fieberbrunn verursacht der Sturm Schäden in Millionenhöhe. Die Dachstühle von sechs Häusern werden total weggerissen, weitere zehn Dacheindeckungen werden zerstört. In den Wäldern liegen nach den Windbrüchen bis zu 15.000 Festmeter Schadholz.

31. Juli 1982 ( Klasse DB 201, Wetterlage SW):

Schwere Gewitter führen am 31. in Kärnten und in der Steiermark gebietsweise zu Stromausfällen und Sturmschäden an Dächern. Im Gurktal und im Metnitztal deckt ein nur knapp zehn Minuten dauernder Sturm mehrere Hausdächer ab, entwurzelt Bäume und knickt Lichtmasten.

20. August 1982 ( Klasse DT 212, Wetterlage W):

Am 20. reißt ein Sturm in Stoitzendorf bei Eggenburg (Bezirk Horn) den Dachstuhl einer Scheune weg und wirft Mauern um. Die Maschinen in der Scheune werden schwer beschädigt; aus einem Tank fließen 700 Liter Dieselöl auf ein Feld.

**August 1982/ oder 1983 nicht in der Chronik**

**(in der weiteren Statistik als 1. August 1982 datiert)** ( Klasse TL 109)

In Wien 13 wird auf dem Roten Berg ein („klassischer F0“) Tornado beobachtet, der als vor einer Gewitterwolke herunter hängender dünner Schlauch mit Bodenkontakt beschrieben wird. Staub, Blätter, ..., wurden 40 Meter hoch aufgewirbelt.

(Gerhard Grubhofer, Wien, persönliche Mitteilung)

4. Mai 1983 ( Klasse SQ 220, Wetterlage g ):

Am 4. werden in Wien mit dem Durchzug einer Gewitterfront in mehreren Bezirken teilweise Dächer abgedeckt. Herabfallende Schindeln und Äste beschädigen Autos. Ein einstürzendes Gerüst blockiert den Straßenverkehr. Der herrschende Sturm bewirkt, dass eine durch elektrischen Defekt in Brand geratene Spielhalle im Prater völlig ausbrennt.

1. August 1983 ( Klasse SQ 221+SQ 221, Wetterlage SW):

Eine Gewitterfront mit Böenspitzen um 100 km/h verursacht am Abend des 1. August vor allem in Oberösterreich Sturmschäden. Schwerpunkt ist dabei der Bezirk Rohrbach. 13 der insgesamt 53 oberösterreichischen Hopfenanlagen werden kurz vor der Ernte zerstört oder schwer beschädigt. In mehreren Gemeinden werden zahlreiche Dächer abgetragen.

In Linz werden Plakatwände umgerissen, mehrere Bäume entwurzelt. Ein 2,5 Tonnen schwerer Container wird vom Sturm erfasst und in ein Linzer Hafenbecken geschleudert.

13. Juli 1984 ( Klasse SQ 220+SQ 229, Wetterlage g ):

Verheerende Unwetter mit heftigen Stürmen und Hagelschlag gehen am 13. über Ostösterreich nieder. In Wien reißen umgestürzte Bäume Freileitungen und Straßenbahnoberleitungen nieder, Teile Wiens sind ohne Strom. Die Feuerwehr steht im Einsatz, um überflutete Keller und Wohnungen auszupumpen.

In den Bezirken Gmünd, Horn, Zwettl, Waidhofen, Krems und Hollabrunn entstehen die größten Schäden durch Sturm.

**30. April 1985 nicht in der Chronik** ( Klasse KL 300, Wetterlage NW)

*Sichtung einer Kleintrombe auf dem Schlossberg von Pitten, südlich Wr. Neustadt. Es wurden keine bedeutenden Schäden vermerkt.*

*(Oliver Stummer, Wien 2, Augenzeugenbericht)*

7. Juni 1985 ( Klasse DB 209+DB 200, Wetterlage SW):

Nach Gewittern am 7. werden aus nahezu allen Bundesländern Unwetterschäden gemeldet.

Besonders schwer betroffen sind das Salzkammergut und das Ausseerland. Im Bereich Grundlsee (St) liegt nach dem Gewitter der Hagel bis zu einem halben Meter hoch. Zwei Campingplätze am See, an denen der Sturm zusätzlich mehrere Zelte mitreißt und abgebrochene Baumteile Wohnwägen und Autos beschädigen, sind praktisch zerstört.

Am Abend des 7. treten schließlich im Burgenland Gewitter auf. In Stotzing (Bez. Eisenstadt-Umgebung) kommt es zu Überschwemmungen, und der Sturm knickt zahlreiche Bäume. In Oggau muss die Feuerwehr überflutete Keller auspumpen.

29. Juli 1985 ( Klasse SQ 222, Wetterlage TW):

Am 29. entstehen weitere schwere Hagel- und Sturmschäden. Im Salzburger Flachgau zerstört zwischen St. Georgen und Mattsee ein Sturm mit Spitzen über 100km/h mehrere Hektar Waldfläche, sowie die Mooranstalt in St. Georgen und die Dächer von über 80 Häusern.

5. August 1985 ( Klasse SQ 222, Wetterlage TB):

Bereits am 5. ist der Großraum der Stadt Salzburg von Gewitter- und Sturmschäden betroffen. Entwurzelte Bäume beschädigen parkende Pkw und blockieren die Autobahnabfahrt Salzburg - Nord. Am Frachtenbahnhof Kleßheim kippt der Sturm mehrere Waggons um. Oberleitungen werden zerrissen, mehrere Dächer abgetragen (darunter das des Landestheaters).

6. August 1985 ( Klasse DB 201, Wetterlage NW):

Am 6. werden auch aus Oberösterreich Unwetterschäden gemeldet. In Kremsmünster reißen Sturmböen von der Stiftskirche Kirchberg die 20 Meter hohe Zwiegeldachkonstruktion ab. Im Sturz zerstört diese den Dachstuhl und Teiles des Friedhofes.

**3. Mai 1987: nicht in der Chronik** ( Klasse DT 212, Wetterlage TR)

*Ein von heftigen Niederschlägen begleiteter Sturm zerlegt am 3. in Perg, OÖ., eine 42 Meter lange Sporthalle zur Gänze.*

*(Oberösterreichische Nachrichten, am 5.5.1987)*

**23. Juni 1987 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 102, Wetterlage H1)

*Am 23.6. zerstört eine Windhose / Wirbelsturm in Stixeck, Gemeinde St. Johann am Walde, (Bezirk Braunau) eine Scheune, beschädigt weiter Dächer, Teile werden rund 50 Meter hoch gehoben und fast einen Kilometer weit weg getragen. Der zunächst für Rauch gehaltene Wolkenschlauch schreckte die Bewohner auf; zum Glück wurde niemand verletzt.*

*(O.Ö. Nachrichten, am 26.6.1987)*

**11. Februar 1988 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 102, Wetterlage W)

*Während eines Wintergewitters entwickelte sich am 11.2. in Naarn im Machlande (Bezirk Perg) eine Windhose, welche Dächer beschädigte, Bäume ausriss oder knickte und Mauern umwarf. Alle Fenster eines Wohnhauses zerbarsten.*

*(O.Ö. Nachrichten am 13.2.1988)*

**15. Juni 1988 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 100, Wetterlage G )

*Am 15.6. entwickelt sich während eines Gewitters in Fornach, Bezirk Vöcklabruck, eine Windhose, welche Heu aufwirbelt und auf eine Starkstromleitung schleudert, und damit die Stromversorgung des gesamten Ortes unterbricht.*

*(O.Ö. Nachrichten am 17.6.1988)*

**4. August 1988 nicht in der Chronik** ( Klasse DT 211, Wetterlage TS)

*Am 4. entstehen während eines Gewitters in der Stadt Graz schwere Sturmschäden. Der Sturmböen decken Dächer ab, entwurzeln Bäume und zerreißen Freileitungen. Beim Umsturz einer Mauer wird ein Mann schwer verletzt.*

*(O.Ö. Nachrichten am 5.8.1988)*

**27. Juni 1991 nicht in der Chronik** ( Klasse SQ 221, Wetterlage TR)

*Am 27. treten in Salzburg und in Oberösterreich zahlreiche heftige Gewitter mit Hagel und Sturm auf. Bei einem Konzert im Stadion von Linz zerstört der Sturm die Tonanlage. In der Stadt werden Bäume entwurzelt, zahlreiche Einrichtungen vom Sturm und Hagel beschädigt.*

*Viele vom Sturm umgestürzte Bäume blockieren in mehreren Bezirken Straßen und Bahnlinien(besonders in den Gemeinden Allhaming, Ried im Traunkreis, Vöcklabruck, Ungenach, St. Pantaleon, Steyr, Dietach, Bad Hall*

*(O.Ö. Nachrichten am 28.6.1991)*

21. März 1992 ( Klasse SQ 222, Wetterlage NW):

*Heftige Gewitter und Sturm bewirken am 21. und am 22. Schäden in Millionenhöhe. Am schwersten sind in Oberösterreich das Innviertel und das Mühlviertel betroffen. Dächer werden abgetragen und geknickte Bäume blockieren streckenweise die Westautobahn.*

**(Steege bei Peuerbach scheint in der Chronik nicht auf)**

*Innerhalb von 15 Minuten zerstört ein Gewittersturm in Steege bei Peuerbach Teile von Dächern und KFZ. Trümmer schlagen Fenster ein.*

*(O.Ö. Nachrichten am 23.3.1992)*

**11. August 1992 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 102, Wetterlage G )

*Am 11. tritt in Oberndorf bei Schwanenstadt eine Windhose auf und beschädigt drei Häuser. Ein Hausdach mit der Decke des Obergeschosses und ein Garagendach eines Lokales werden abgetragen, und die gesamte Inneneinrichtung wird zerstört.*

*(O.Ö. Nachrichten am 12.8.1992)*

4. Juli 1993 ( Klasse DB 200, Wetterlage H):

*In der Nacht vom 4. auf den 5. gibt es im Raum Innsbruck - Telfs stellenweise katastrophale Hagelschäden. Die Schlossen erreichen einen Durchmesser bis zu 5 cm.*

*Ein Sturm, mit Spitzen um 100 km/h, trägt im Zillertal mehrere Dächer ab.*

**15. Juli 1993 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 100, Wetterlage W)

*In Wolfshof bei Gars am Kamp wird am 15.7. ein kurzlebiger, schwacher Tornado beobachtet, welcher aber keinen Schaden anrichtet.*

*(Günther Schobesberger, persönliche Mitteilung)*

28. Januar 1994 ( Klasse DT 211+DT 211+TL 102+TL 102, Wetterlage NW):

*Sturm am 28. und am 29. richtet neuerlich in Vorarlberg und in Tirol, und in der Folge in Oberösterreich und bis in das nördliche Burgenland schwere Schäden an. In Vandans (V) wird ein 300 m<sup>2</sup> großes Blechdach abgedeckt. Das herabfallende Dach beschädigt zwei*

Fahrzeuge schwer. In Rietz bei Telfs (T) beschädigen abgerissene Dachteile ein 50 Meter entferntes Nachbarhaus, die Bewohner werden verletzt. In Gries im Sellraintal blockiert das abgerissene Dach eines Hotelneubaues die Straße, 10 Personen müssen umquartiert werden. Entwurzelte Bäume blockieren die Westbahnstrecke im Bereich Zell am See (S), ebenso die Westautobahn im Raum Sattledt (O). Das gesamte Ausmaß der Sturmschäden in Oberösterreich allein beträgt mehr als 100 Millionen Schilling. Durch gerissene Stromleitungen sind an die 10.000 Haushalte im Bezirk Braunau ohne Strom. Auch im inneren Salzkammergut, im Raum Grieskirchen und in Linz sind jeweils an die tausend Haushalte ohne Strom. In Niederösterreich müssen nach Baumstürzen mehrere Straßenzüge gesperrt werden. In Schrems (Bezirk Gmünd) werden zwei Blechdächer abgetragen. Schwere Hausschäden werden aus dem Bezirk Hollabrunn gemeldet

**(Hargelsberg, Bezirk Linz- Land, Lochen und Neukirchen/Enknach, beide Bezirk Braunau, scheinen in der Chronik nicht auf)**

In Hargelsberg wird ein Wirtschaftsgebäude weggefegt, in Neukirchen an der Enknach werden von Windhosen Gehöfte abgedeckt und Stallungen vernichtet, in Lochen deckt der Sturm drei Gebäude fast völlig ab. (O.Ö. Nachrichten am 29.1.1994)

**1. August 1994 nicht in der Chronik** ( Klasse KL 300, Wetterlage G )

*Am 1. werden in Podersdorf am See mehrere Liegestühle vom Sturm erfasst, verängstigte Badegäste klammern sich an Bäume.  
(Kurier, am 3.8.1994)*

**11. August 1994 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 103, Wetterlage TK)

*Es war ein Unwetter von ungeahnten Dimensionen, das am Abend des 11. über St. Michael im Bezirk Güssing niederging: Gegen 19.00 Uhr wurde es stockfinster, eine Sturmfront mit einer Windhose und heftigsten Wolkenbrüchen zog eine zwei Kilometer lange Spur der Verwüstung. Dächer wurden abgedeckt, Bäume geknickt und ein Wirtschaftsgebäude gänzlich zerstört. Am schlimmsten erwischte es den 34jährigen Andreas Benkö. Bei seinem Haus in St. Michael Bergen hob die Windhose das Dach hoch und ließ es wenige Meter weiter wieder herabstürzen. Der Schaden liegt bei rund 300.000 S. "Ich bin völlig verzweifelt. Vor kurzem ist meine Freundin verstorben und jetzt das", steht der gebrochene junge Mann vor den Resten seiner Existenz. Versichert war der Bau, der noch nicht bezogen war, auch nicht. Andreas Benkö hofft nun auf Unterstützung des Landes: "Damit ich zumindest provisorisch das Dach wieder zumachen kann, damit mir der Regen nicht den Rest des Hauses auch noch zerstört."*

*Im Ort selbst knickte der Wirbelsturm 15jährige Föhren wie Streichhölzer. Schwerarbeit gab es auch für die Monteure der BEWAG. Sie mußten abgerissene Leitungen wiederherstellen. Nördlich von St. Michael zerstörte der Wirbelsturm ein Wirtschaftsgebäude. Der Wind hob das Dach zur Gänze ab und blies dann die Mauern um! An den eingestellten landwirtschaftlichen Geräten entstand Millionenschaden. "Windhosen kommen in dieser Gegend öfter vor, wenn besondere Voraussetzungen zusammentreffen", weiß Rainhard Kremsner, Berufspilot und Chef einer im nahen Punitz stationierten Fluglinie über das Phänomen. Voraussetzung dafür ist das Zusammentreffen extrem heißer Luft mit einer Kaltfront, wie sie vor Gewittern einhergeschoben wird. Und das war am Donnerstag der Fall. Die Windhose selbst brach nach wenigen Minuten in sich zusammen. Was blieb, war ein Schaden, der in die Millionen ging und Hochkonjunktur bei den Dachdeckern. Ein besonders heftiger Blitz ließ den Hauptschalter im Umspannwerk Pinkafeld förmlich in die Luft fliegen: Totaler Stromausfall in 29 Gemeinden.*

*(Kurier, am 13.8.1994)*

31. Mai 1995 ( Klasse DB 200+DB 200, Wetterlage TR):

Am 31. gehen über den Bezirken Linz-Land und Urfahr-Umgebung (Oberösterreich) und im südlichen Burgenland heftige Gewitter nieder. Im Großraum Linz sind zahlreiche Keller überflutet, Straßen vermurt und durch umgestürzte Bäume blockiert.

Im Burgenland ist der Bezirk Güssing besonders von Unwetterschäden betroffen. Der mit den Gewittern aufgetretene Sturm knickt mehrere Bäume, und deckt ein Hausdach ab.

12. Juni 1995 ( Klasse TL 101+TL 101, Wetterlage TR):

Weitere Gewitter mit Sturm richten am 12. in Niederösterreich größere Schäden an. In Groß Schweinbarth (Bezirk Gänserndorf) deckt der Sturm in kürzester Zeit 35 Häuser ab und beschädigt zwei Pkw, zwei Wohnwägen werden durch die Luft geschleudert und zerstört.

Am selben Tag wird auch im südlichen Niederösterreich eine Windhose beobachtet. Unter der starken Sogwirkung werden in Mutmannsdorf (Bezirk Wr. Neustadt) zwei Dächer abgetragen, rund 300 Ziegel vertragen, ein Pkw total beschädigt, sowie 3 Bäume entwurzelt.

5. Juli 1995 ( Klasse DB 201, Wetterlage TS):

Am 5. entstehen im Lavanttal (Kärnten) Schäden in Millionenhöhe. Im Bezirk Wolfsberg werden Dutzende Keller überflutet und mehrere Murenabgänge verzeichnet. Weiter kommt es nach sturmbedingten Leitungsrissen zu Störungen in der Stromversorgung. Auch zahlreiche Bäume werden entwurzelt oder geknickt.

27. Juli 1995 ( Klasse TL 102, Wetterlage G ):

In Oberösterreich, in der Gemeinde Putzleinsdorf, Bezirk Rohrbach, zerstört am 27./28. eine Windhose eine 225 m<sup>2</sup> große Lagerhalle. Die Holzkonstruktion bricht zusammen und verletzt drei Personen schwer.

6. August 1996 ( Klasse DB 201, Wetterlage H1):

Am 6. richten Sturm und Hagelschlag im Raum Klagenfurt Schäden in Millionenhöhe an. Die Nordumfahrung muss nach der Überflutung des Ehrentaler Tunnels gesperrt werden. Besonders betroffen ist ein großes Möbelhaus, dessen Flachdach vom Sturm heruntergerissen wird. In der Folge fallen Regen und Hagel in die Hallen. Auch der Klagenfurter Flughafen muss den Flugbetrieb einstellen.

**Juli 1997: nicht in der Chronik (in der Statistik mit 1. Juli 1997 datiert)** ( Klasse TL 101 )

*Im Sommer 1997 (ohne genaue Datumsangabe) wird bei Hainburg beobachtet: eine Windhose zieht von der Donau kommend durch die Talsohle (Braunsberg- Ruine Röthelstein) und zieht eine Schneise durch den Wald und entwurzelt viele Bäume.*

*(Herr Müller aus Hundsheim, persönlich weiter gegebene Mitteilung)*

**25. Juli 1997 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 102, Wetterlage G )

*Bei Stainz, am 25.7., totale Waldschneise, Eichen und Buchen mit ein Meter Dicke zerfetzt, Bäume in umliegende Felder geschleudert, Betonbahnschwellen, bzw. Gleisanlagen aus dem Boden gehoben, kleine Scheune eingeebnet, Siedlung um nur wenige Meter verfehlt - hier nur kleinere Dachschäden.*

*(Peter Buschbeck, persönliche Mitteilung)*

**20. August 1997 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 102, Wetterlage G )

*Nähe Kolm Saigurn, beim Neubau am 20.8.: 'Steinplatte in Tischgröße 70 cm hochgehoben. Metall-Baucontainer mit 3 Männern darin in 2 Meter Höhe über Grund herumgeschleudert und 150 Meter weit den Abhang hinuntergeworfen.*

(Herbert Mair, Bauleiter der Renovierungsarbeiten des Naturfreundehauses, persönliche Mitteilung)

6. September 1997 ( Klasse DB 209, Wetterlage G ):

In Niederösterreich richten am 6. Sturm und Regen im Gemeindegebiet von Waidhofen/Thaya beträchtliche Schäden an. Bäume werden entwurzelt, Gebäude abgedeckt und Keller überflutet.

**22. Juni 1998 nicht in der Chronik** ( Klasse FC 139, Wetterlage G )

*Während eines Gewitters am 22.6. wird in Vösendorf eine Trichterwolke beobachtet, welche aber den Boden nicht erreicht.*

(Herr Datzler, aus Wien, persönliche Mitteilung)

7. Juli 1998 ( Klasse TL 103+TL 102+DT 211, Wetterlage G ):

Am 7. werden in der Steiermark Bäume entwurzelt und Dächer abgetragen. Zeitweise fällt der Strom aus. In Leibnitz werden zwei Personen verletzt. In Teilen des Bezirkes Radkersburg sind nach einem Hagelschlag Totalausfälle bei Mais- und Ölkürbiskulturen zu verzeichnen.

**(Graz, Infeldgasse, Weinburg und Pölten bei Klöch scheinen in der Chronik nicht auf)**

*Weinburg: 'Begleitet von Downbursts, Hagel und Starkregen. 500 Hektar Flurschäden, 150 Hektar Forstschäden. Kleinere Mauern werden eingedrückt, ein Autoanhänger wird rund 200 Meter weit in ein Feld verfrachtet.*

(Kleine Zeitung am 9. 7. 1998)

*Pölten bei Klöch: begleitet von Hagel und Downbursts. 30 cm dicke Ziegelmauern werden geknickt, eine Giebelmauer wird eingedrückt, und Dächer werden abgedeckt.*

(Kleine Zeitung am 9. 7. 1998)

*Graz, Infeldgasse: 'Geknickte und entwurzelte Bäume in einer engen Schneise.*

(Erwin Kubista, Joanneum Research. Persönliche Mitteilung)

**13. Juli 1998 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 101, Wetterlage H1 )

*In Bad Hall, am 13.7., eine Windhose drückt eine dreifachverglaste Fensterscheibe ein und verwüstet ein Wohnzimmer, eine Türe wird aus den Angeln gerissen.*

(OÖ Nachrichten vom 15.7.1998)

27. Juli 1998 ( Klasse DB 201+SQ 221+TL 103, Wetterlage H1)

Heftige Regenfälle führen am 27. Juli in Wien zu überfluteten Fahrbahnen und Kellern. Auch in Niederösterreich richten Unwetter große Schäden an - Überschwemmungen, Murenabgänge, und ein Brand durch Blitzschlag sind die Folgen: In Kirchschatz in der Buckligen Welt (Bezirk Wiener Neustadt) werden Fenster beschädigt, Rauchfänge von den Dächern gestürzt und Bäume entwurzelt. **(Vornholz bei Vorau scheint in der Chronik nicht auf)**

*Über Wenigzell bildete sich am 27.7. ein Tornado aus, der über Vornholz seine größte Stärke erreichte. In Vornholz: Zerstörung mehrerer Wirtschaftsgebäude, große Waldschäden entlang einer hundert Meter breiten Schneise. Beschädigte Dächer in Wenigzell und Vorau.*

28. Juli 1998 ( Klasse TL 102, Wetterlage TR )

Im Großraum Graz (unter anderem in Brodingberg) reißen Sturmböen und Blitzschläge 50 Bäume nieder, Strommasten werden geknickt. In der Stadt Graz selbst werden Dächer und Gebäude beschädigt, 200 Bäume umgestürzt und Stromleitungen abgerissen. An der Meßstelle Graz- Universität wird während der Nacht zum 28. die größte Sturmböe mit 116 km/h registriert, der höchste Wert seit Beginn der Registrierungen vor zehn Jahren, begleitet von einem 20 Minuten andauernden Starkregen mit 31 Liter/m<sup>2</sup> Niederschlagsmenge.

*Am 28.7., um 1:40 Uhr morgens, deckt in Brodingberg eine Windhose ein Stallgebäude ab, vier Meter lange Sparren werden 80 Meter weit vertragen.  
(Kleine Zeitung, am 29.7.1998)*

31. Juli / 1. August 1998 ( Klasse DB 202+TL 102, Wetterlage SW ):

Im Bezirk Hartberg (Oststeiermark) sind nach der Unwetterkatastrophe am 26./27. Juni die schwersten Unwetter seit 1990 in der Nacht vom 31. Juli zum 1. August zu verzeichnen. Orkanartiger Sturm und Gewitter mit Hagel überfluten Keller, entwurzeln Bäume, decken Dächer ab. Muren verlegen Straßen. Das Dach des Umspannwerkes fliegt 150 Meter weit durch die Luft. Fünf Personen werden schwer verletzt. Im angrenzenden Burgenland beschädigt der Hagelsturm hunderte Dächer, begräbt Autos unter Bäumen, unterbricht die Stromversorgung. (Schölböng scheint in der Chronik nicht auf)

*'Wirtschaftsgebäude eingestürzt, weit verbreitet mäßige Schäden, viele geknickte oder entwurzelte Bäume, Grabsteine umgeworfen. Downburst heftigsten Ausmaßes, und auch Tornado beteiligt.*

*(Steirische Krone am 2. August 1998)*

20. August 1999 nicht in der Chronik ( Klasse TL 102, Wetterlage W)

*Am 20.8. in Oberneudorf bei Passail: ein zerstörtes Dach, geknickte und entwurzelte Bäume, große Waldschäden in mehreren Schneisen.*

( Klasse DT 219 )

*Gleichzeitig wird in Oberfarrach bei Knittelfeld der gesamte Dachaufbau eines Wirtschaftsgebäudes abgetragen und zerstört.*

*(Kleine Zeitung, am 22.8.1999)*

27. Mai 2000 ( Klasse TL 102, Wetterlage SW):

Am 27. kommt es mit dem Kaltfrontdurchzug in Oberösterreich und im nördlichen Waldviertel zu heftigen Gewittern mit Hagelschlag. Schwer betroffen ist dabei die Landwirtschaft entlang der Linie Attersee - Linz - Freistadt. In den zentralen Landesteilen kommt es auf den Feldern zu Totalschäden. (Groß Harras scheint in der Chronik nicht auf)

*In Groß Harras (Bezirk Mistelbach) zerstört eine Windhose eine Wirtschaftshalle. Eine 25 cm dicke Mauer wird eingedrückt, Dachplatten fliegen 300 Meter weit.*

*(Kurier vom 29.5.2000, und Herr Wolfbeißer als betroffener Hausbesitzer und Augenzeuge des Tornados)*

24. Juni 2000 nicht in der Chronik ( Klasse TW 120, Wetterlage TK )

*Am Nachmittag des 24. bildete sich über dem Faaker See eine Wasserhose, welche eine Luftmatratze 100 Meter in die Höhe zog.*

*(Kleine Zeitung Kärnten, am 25.6.2000)*

3. Juli 2000 ( Klasse DB 209, Wetterlage G ):

Am 3. ziehen Gewitter mit starkem Hagelschlag („hühnereigroße“ Schlossen) von Kirchberg in Tirol aus über Salzburg und die Steiermark bis zum mittleren Burgenland. Der schwerste Schaden entsteht rund um Saalfelden (Bezirk Zell am See). Hier wird die Hälfte der Dächer zerschlagen. In der Steiermark entstehen rund um Hartberg auf rund 1000 ha Totalschäden bei Mais und Getreide. Im Burgenland trägt mit dem Gewitter eine Sturmböe das Dach der Grenzstation Schachendorf ab.

4. Juli 2000 ( Klasse SQ 221+DT 212, Wetterlage G )

Am 4. kommt es zu schweren Hagel- und Sturmschäden zwischen dem Salzburger Flachgau, dem Salzkammergut und dem Raum Enns. Böenspitzen bis um 140 km/h zerreißen

Stromleitungen; neben Tausenden Haushalten ist der öffentliche Verkehr rund um Linz betroffen. In Ennsdorf (Bez. Linz-Land) wird ein Arbeiter von einer umstürzenden Hausmauer getötet. **(Rottal bei Haugschlag scheint in der Chronik nicht auf)**

Zahlreiche Downbursts und Hagel bewirken am 4. Juli in Rottal bei Haugschlag (Bezirk Gmünd, NÖ.) umfangreiche Waldschäden mit Totalentwurzungen, Dächer und Häuser werden leicht beschädigt.

*(persönliche Mitteilungen der Gendarmerie Litschau und der Gemeinde Haugschlag)*

7. Juli 2000 ( Klasse SQ 229, Wetterlage H):

Am 7. kommt es in der Steiermark zu Sturmschäden im Bereich Murau und in Hieflau, und zu Hagelschäden in den Bezirken Weiz und Graz-Umgebung. Gleichzeitig kommt es in Oberösterreich im Raum Hallstatt – Gosausee (Bez. Gmunden) zu schwerem Hagelschlag mit Korndurchmessern bis zu 5 cm.

**3. August 2000 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 101, Wetterlage SW)

*Am 3. August 2000 wurde gegen 16 Uhr 15 in Tirol im Raum Kössen (Bezirk Kitzbühel) eine Windhose beobachtet. Bäume stürzten auf Autos, Kfz wurden verschoben.*

*(Tiroler Krone, am 5. August 2000)*

**17. August 2000 nicht in der Chronik** ( Klasse FC 139, Wetterlage H )

*Am 17. August traten im Bereich Innsbruck- Flughafen schwere Gewitterböen mit Spitzen bis um 130 km/h auf. Ein Wetterdiensttechniker beobachtet den Ansatz eines Rüssels, der den Boden aber nicht erreichte.*

*(Augenzeugenbericht der Regionalstelle in Innsbruck)*

16. September 2000 ( Klasse DB 201, Wetterlage g ):

Der 16. war mit 12347 registrierten Entladungen der gewitterintensivste Tag des Jahres. Mit den heftigen Regenfällen werden in Wien mehrere Straßenzüge überschwemmt. Nach Blitzschlägen kommt es zu Ampelausfällen. Im Bezirk Währing reißen Sturmböen ein Dach ab, zwei Wohnungen müssen evakuiert werden.

18. Mai 2001 ( Klasse DB 200, Wetterlage TR):

Am 18. werden in der Steiermark im Großraum Graz vom Sturm mehrere Dächer abgedeckt. In der Landeshauptstadt beschädigen umgestürzte Bäume Stromleitungen und Autos.

16. Juni 2001 ( Klasse DB 201+DB 200, Wetterlage TK):

Im Lechtal wird am 16. in der Gemeinde Bach- Winkl (Bez. Reutte) ein 400 m<sup>2</sup> großes Dach vom Sturm abgedeckt.

Gleichzeitig geht über der Stadt Salzburg ein Gewitter mit Hagel und Sturmböen nieder. Mehrere Baustellen müssen abgesichert werden. In der Gemeinde Wals- Siezenheim ist die B1 nach Baumbrüchen unpassierbar.

3. August 2001 ( Klasse SQ 221, Wetterlage SW):

Verbunden mit Hagelgewitter kommt es am 3. in Oberösterreich zu schweren Sturmschäden, besonders im Bezirk Braunau, wo Waldstriche verwüstet werden. Zwischen Schärding und Freistadt werden Bäume entwurzelt und Stromleitungen zerrissen.

**7. Juni 2002 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 101, Wetterlage TK)

*Im Burgenland wird in Bad Tatzmannsdorf (Bezirk Oberwart) am 7. Juni 2002 gegen 2 Uhr früh das Dach der Anlage des Fußballvereines abgetragen, und ein weiteres Haus abgedeckt. Der benachbarte Tennisplatz wird verwüstet, Masten und Bäume werden umgerissen, 2 Autos*

*beschädigt, Fenster zerbrochen. In einem Wald wurden auf einer 30 bis 40 Meter breiten Schneise Bäume in zwei bis drei Meter Höhe abgedreht.*

*(ORF Burgenland)*

24. Juni 2002 ( Klasse TL 101, Wetterlage G )

Am Morgen des 24. verlagert sich in Oberösterreich eine mächtige Gewitterzelle von Ranshofen nach Freistadt. In Altheim, St. Veit im Innkreis. werden Dächer vom Sturm abgerissen. In Neumarkt- Kallham (Bezirk Grieskirchen) entstehen schwere Hagelschäden.

*Die Freiwillige Feuerwehr Altheim berichtet von einem windhosenähnlichem Orkan (Rotation wurde beobachtet), welcher die Dächer von zehn Häusern abriß, emporhob und in die angrenzenden Fluren schleuderte. Eine Lagerhalle wird zur Gänze zerstört.*

*(FF Alheim)*

2. Juli 2002 ( Klasse TW 121, Wetterlage TR):

Am 2. kommt es im Großraum Krems/Donau zu einem schweren Hagelschlag. Zwischen dem Kremstal und Kirchberg am Wagram entstehen auf rund 12.000 Hektar Wein- und Ackerfläche schwere bis totale Schäden. Auch die Stadt Krems ist mit einer bis zu 5 cm hohen Eisschicht bedeckt; Keller und Straßen werden überflutet. Zahlreiche vom Sturm entwurzelte Bäume richten weitere Schäden an.

*Ein zweimaliger Bodenkontakt eines Tornados wird beobachtet: zuerst auf der Donau zwischen Unterloiben und Hundsheim – ca. 30 Sekunden lang, auf hundert Meter Länge -, das zweite Mal in Krems- Weinzierl ein bis zwei Minuten lang, auf einer Länge von rund 500 Meter. Auf einer Breite von zehn Meter werden Bäume entwurzelt, Äste abgebrochen und Dächer leicht beschädigt.*

*(FF Krems)*

16. Juli 2002 ( Klasse TL 101, Wetterlage TS )

Schwere Unwetterschäden entstehen am Vormittag des 16. 7. in Niederösterreich in der Wachau und im Kamptal. Die ergiebigen Regenmengen überschwemmen die Weinhänge der Wachau, entlang der B33 gehen mehrere Muren ab. Schlammmassen bedecken die Straße bis zu 30 cm hoch. In Gars am Kamp werden der Hauptplatz, die Hauptschule und mehrere Keller überflutet. **(Großmotten scheint in der Chronik nicht auf)**

Im Waldviertel entstehen in Großmotten (Bezirk Krems- Land) schwere Sturmschäden. In einer Schneise mit 150 Meter Länge werden Bäume abgedreht, Dachteile durch die Luft geschleudert.

*(FF Großmotten)*

7. August 2002 ( Klasse TL 102, Wetterlage TK ):

In Niederösterreich sind am 7. die Bezirke Zwettl, Gmünd, Horn und Krems Katastrophenregionen. **(Litschau scheint in der Chronik nicht auf)**

*Gegen 16 Uhr fällt ein Tornado westlich von Litschau an der Grenze zur Republik Tschechien mehr als einen Hektar Wald / 1000 Festmeter Schadholz.*

*Auch in der Republik Tschechien entstehen gegen 15:15 Uhr bei Nova Bystrice in den Wäldern schwere Sturmschäden.*

*Datenaustausch bei der ECSS 2002, im August in Prag)*

13. Mai 2003 ( Klasse TL 101+TL 100+DT 211, Wetterlage TR):

Am 13. Mai entwickelt sich über dem Großraum Wien eine mächtige Gewitterzelle. Die Zelle zieht von den Hängen des Wienerwaldes ausgehend mit schwerem, lokal 20 Minuten andauerndem Hagelschlag nach Südosten, wobei eine Trombe im Bereich Reichsbrücke-Gänsehäufel-Dampfschiffhafen den Boden erreicht Das Schadensausmaß entspricht dem

eines Tornados der Stärke F1 (Fujita, Böen um 150 km/h). Hagelschloßen mit 3 bis 5 cm Durchmesser zertrümmern Autoglas- und Fensterscheiben, entlauben Bäume und bewirken in den Weinbaugebieten (zwischen Sievering im Westen und Stammersdorf im Osten) und auf großflächigen Gemüseanlagen nahezu totale Ernteaussfälle. Im gesamten östlichen Niederösterreich führen die intensiven Niederschläge zu zusätzlichen Wasserschäden. Zwischen Klosterneuburg und Bisamberg fällt innerhalb von drei Stunden eine Niederschlagsmenge von mehr als 100 Liter/m<sup>2</sup>.

*Etwas später wird über Wien- Breitenlee – Süßenbrunn die Ausbildung eines Wolkenschlauches beobachtet und fotografisch dokumentiert.*

*(Herr Kurt Nadler, Wien 22, Langobardenstraße)*

*Bis in den Raum Gänserndorf entstehen leichte Schäden an Dächern.*

*(aus Schadensmeldungen an Versicherungsunternehmen)*

6. Juni 2003 ( Klasse FC 139, Wetterlage G ):

Kurzzeitige, intensive Niederschläge führen am 6. in Niederösterreich in den Bezirken Tulln, Stockerau, Hollabrunn und Mistelbach zu Überflutungen und Vermurungen. **(Engelhartstetten scheint in der Chronik nicht auf)**

In Engelhartstetten, Bezirk Gänserndorf, wird die Ausbildung eines Wolkenrüssels beobachtet und fotografisch dokumentiert.

*(Hr. Aichinger, Engelhartstetten)*

14. Juni 2003 ( Klasse DB 209+SQ 229+SQ 221, Wetterlage H )

Am 14. und während der Nacht zum 15. treten wieder zahlreiche lokale intensive Niederschläge auf. Mit dem gleichzeitig auftretenden Sturm werden zahlreiche Bäume entwurzelt. Nach Baumstürzen ist die Inntalautobahn zwischen Schwaz und Jenbach mehrere Stunden blockiert.

Schwerere Sturmschäden werden auch aus dem Salzburger Flachgau (bei Henndorf und Mattsee) und aus Oberösterreich zwischen Bad Ischl und Hallstatt gemeldet.

Die stärkste Böe wird in Zeltweg mit 155 km/h registriert.

26. Juni 2003 ( Klasse DT 211, Wetterlage G )

Am 25. und am 26. Juni führen Unwetter in Vorarlberg im Rheintal zwischen Lustenau und Bregenz zu Hagel- und Sturmschäden. Am Bodenseeufer verankerte Boote, zahlreiche Hausdächer und Bäume werden vom Sturm beschädigt. Der Gesamtschaden wird auf 3 Millionen EURO geschätzt. **(Fussach scheint in der Chronik nicht auf)**

*Mehrere Personen werden von durch die Luft wirbelnden Trümmern verletzt.*

*(Gendarmerieposten Hard und Höchst- Fussach)*

17. Juli 2003 ( Klasse DT 212+SQ 229+SQ 221, Wetterlage G ):

Am Abend des 17. und während der Nacht zum 18. Juli werden in der Stadt Salzburg zahlreiche Keller und Baustellen von Wassermassen und Sturm verwüstet. Im Pongau richtet der Hagel große Agrarschäden an. In Bad Ischl (OÖ.) kann die Kanalisation die Regenmengen nicht auffangen. Neben Überflutungen kommt es auch zu Sturmschäden an Bäumen. **(Grünberg bei Gmünden scheint in der Chronik nicht auf)**

*Am Grünberg bei Gmünden werden am 17.7. durch den Sturm Schneisen in den Wald geschlagen.*

*(Augenzeugenberichte von Wanderern, von einem Forstexperten wird ein Tornado vermutet)*

In den Kärntner Bezirken Villach, Klagenfurt und Völkermarkt entwurzelt der Sturm Bäume – Stromausfälle sind die Folge.

Zwischen Graz und Deutschlandsberg trägt der Sturm mehrere Hausdächer ab und beschädigt die Obstkulturen.

21. Juli 2003 ( Klasse SQ 221, Wetterlage H )

Gewitter mit Sturmböen um 100 km/h und weit darüber führen am 21. im Montafon und im Bereich Landeck – Innsbruck – Wattens zu schweren Waldschäden (mit rund 25.000 Kubikmeter Schadholz), Stromausfällen und zu Blockierungen von Verkehrsverbindungen. Dachstühle werden zur Gänze abgetragen. In Innsbruck werden Bäume entwurzelt und Häuser beschädigt; auf dem Flughafen werden zwei Flugzeuge weggeschleudert. In Salzburg entstehen im Bereich Zell am See und in Altenmarkt im Pongau große Sturmschäden.

4. August 2003 ( Klasse DT 211, Wetterlage H ):

Verbunden mit Gewitter und Sturm entstehen am 4. im Großraum Wien und im nördlichen Burgenland eine Reihe von Schäden. In Wien- Donaustadt werden Dächer beschädigt, Bäume geknickt, und mehrere Ampelanlagen fallen aus. Im Autokino Groß Enzersdorf beschädigen Blitzschläge die Ton- und Telefonanlagen. **(Wien 22 scheint in der Chronik nicht auf)**

*In Wien 22, Am Rautenweg, wird am 4. August ein 500 Kilogramm schweres Bauelement vom Sturm erfasst und 100 Meter weit abgetragen (F1 ?)*

*(Herr Staeps, Gutachter und Augenzeuge)*

**18. August 2003 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 101+TL 101, Wetterlage G )

*Am 18. 8. 2003 wird in Krems/Donau eine Windhose beobachtet, wie sie in ein Waldstück einfährt, und eine Schneise von 20 Meter Breite und 500 Meter Länge entsteht: zwei Dutzend Bäume werden entwurzelt, Zäune beschädigt.*

*(FF Krems)*

*In Krems- Gneixendorf wird eine Wolke mit einem rotierendem Rüssel beobachtet.*

*Das Dach einer Reithalle wird teilweise mit den Sparren abgedeckt, und ein Nachbargebäude beschädigt, zwei Pkw werden von den Trümmern total beschädigt, Dutzende Bäume werden entwurzelt.*

*(FF Krems).*

19. August 2003 ( Klasse SQ 221, Wetterlage G ):

Am 19. richtet der Sturm in der Stadt Krems und im Bezirk Horn in den Gemeinden Eggenburg, Gars und Rosenburg Baum- und Leitungsschäden an.

**29. August 2003 nicht in der Chronik** ( Klasse TL 101+TL 102, Wetterlage SW)

*Am 29. August 2003 tritt in der Grazer Innenstadt während eines heftigen Gewitters ein Wirbelsturm (Tornado?) auf. Mehr als ein Dutzend Bäume werden entwurzelt, oder abgerissen, mehrere Hausdächer und KFZ werden beschädigt.*

*(Herfried Eisler aus Graz)*

*Nahezu gleichzeitig wird am Flughafen Thalerhof die Ausbildung einer Superzelle beobachtet. Von dort ausgehend, und in Richtung der Auwälder der Mur ziehend reißt der als Tornado eingestufte Wirbelwind an die Tausend Bäume nieder, und deckt mehrere Häuser ab und zerstört einige KFZ.*

*(Herfried Eisler, und Regionalstelle Graz, ZAMG)*

### 5.3) Tabellarische Darstellung der Datenbank

**Folgende Informationen werden, wenn bekannt, in dieser Reihenfolge erfasst:**

Datum und Beginnzeit

Wetterlage

Klasse und Kodierung, wie früher beschrieben

Hauptort, geographische Koordinaten, Bundesland

Orte am Schadensweg bzw. bei großflächigen Ereignissen übergeordnete Region

Einstufung auf der F-Skala (Fujita-Scale)

Einstufung auf der T-Skala (TORRO-Scale)

Länge des Schadensweges in km

Mittlere Breite des Schadensweges in m, maximale Breite des Schadensweges in m

Dauer des Sturm- oder Wirbelsturmereignisses in Minuten

Zugrichtung zum maximalen Schadensort und von dort weg (von-nach)

Anzahl der Toten, Anzahl der Verletzten

Datenquelle

E Augenzeugenbericht, L wissenschaftliche Literatur, N Zeitungsbericht,  
T Fernseh- oder Radiobericht, W Wetterdienst-Analyse, O Originalquellen, z. B.  
offizielle Schadensberichte, S Berichte von Sturmjägern („Chasern“) oder  
Unwetterbeobachtern („Spottern“)

Im Quellenverzeichnis am Ende dieser Arbeit lassen sich die entsprechenden  
Informationen anhand der Abkürzungen auffinden.

Nicht angeführt sind in dieser tabellarischen Darstellung (Tabelle 4) die folgenden, ebenfalls  
erfassten, jedoch eher sekundären Daten, die in der laufend aktualisierten gemeinsamen  
Datenbank von ZAMG und TorDACH bei Bedarf abrufbar sind:

Landschaftsart

F Flachland, H Hügelland, M Bergland, S Meer, L See, R Fluss

Vegetations- oder Besiedelungsart

F Wald, G Grasland, C Felder, M gemischte Vegetation, R ländliche Besiedelung,

U städtische Besiedelung

Schaden in 1000 EUR an Gebäuden und sonstigen Einrichtungen

Schaden in 1000 EUR auf Feldern und in den Wäldern

Tabelle 4, Stand der Daten ist der 1. Mai 2004.

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
31.08.1951		TB	TL	109	Lamprechtshausen	12,9500	47,9833	Sa									0	0	L1
12.11.1951		TK	TL	109	Windischgarsten	14,3167	47,7167	Oö									0	0	L1
06.06.1952	20:00	HE	DB	209	Linz, Bahnhofsnähe	14,3000	48,2833	Oö									0	0	L1
16.06.1952	17:15	TK	DB	209	Pellendorf im Weinviertel	16,5333	48,4833	Nö									0	0	L1
18.06.1952		H	DB	209	Hintenweissenbach	14,2000	48,5500	Oö	Ermling, Strass								1	0	W1952
18.06.1952	19:00	H	DB	209	Sitzenberg	15,8167	48,3167	Nö	Thallern								0	0	L1, W1952
18.06.1952		H	DT	219	Obermarnau	15,6000	48,2500	Nö									0	0	L1
23.06.1952		NW	DB	209	Leibnitz	15,5333	46,7833	St	Leibnitz und Bad Gleichenberg								0	0	W1952
15.07.1952	20:00	TR	TL	102	Oberzirknitz	15,7500	46,8667	St		2	5						0	0	L1
15.07.1952	20:00	TR	TL	102	Gnas	15,8333	46,8667	St		2	4						0	0	L1
16.08.1952		TR	DT	219	Salzburg Stadt	13,0333	47,8000										2	1	W1952
21.08.1952	20:00	TK	TL	109	Judendorf	15,3500	47,1167	St									0	0	L1
04.09.1952		TK	TL	102	Gersdorf	15,5833	46,8533	St	Gersdorf und Wagna	2	5								W1952
10.03.1953	22:00	N	TL	109	Müllbrücke (Sägewerk)	13,3833	46,8333	K									0	0	L1
21.05.1953	17:36	TB	DB	209	Gutenstein	15,8667	47,8833	Nö									0	0	L1
21.05.1953		TB	SQ	221	Linz	14,2833	48,3000	Oö		1	2								O3
24.06.1953		HF	DB	200	Salzburg	13,0500	47,8000	Sa		0									

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
18.07.1953		TB	DB	209	Andorf	13,5833	48,3667	Oö									0	0	L1
18.07.1953	20:00	TB	TL	109	Königswiesen	14,8333	48,4000	Oö									0	0	L1
23.07.1953		TR	DB	209	Grünau	14,5167	48,2833	Oö									0	0	L1
27.07.1953	20:00	TB	DT	219	Kirchberg am Wagram	15,8500	48,4167	Nö									0	0	L1
06.05.1954		Vb	DB	201	Graz	15,4333	47,0667	St		1									
27.07.1954	14:30	TB	DT	219	St. Georgen an der Stiefing	15,5833	46,8667	St									0	0	L1
22.08.1954		TK	DT	219	Eckartsau	16,8000	48,1500	Nö									0	0	L1
03.09.1954	19:00	H	TL	109	Urfahr	14,2667	48,3167	Oö	schwere Schäden in Linz								0	0	L1
12.09.1954		SW	DB	209	Neumarkt am Wallersee	13,2167	47,9500	Sa											
27.05.1955		H1	DB	201	Baden bei Wien	16,2333	48,0000	Nö		1									
17.06.1955		H1	DB	201	Bezirk Feldbach	15,8833	46,9500	St		1									
20.06.1955		TB	TL	109	Neusiedl am See	16,8500	47,9500	B									0	0	L1
04.07.1955		TK	DB	209	Himmelberg	14,0333	46,7500	K											
19.07.1955		TK	DB	202	Kindberg	15,4500	47,5000	St		2									
19.07.1955		TK	TL	109	Gutenstein	15,8667	47,8833	Nö									0	2	L
20.07.1955		TK	DB	201	Bez. Jennersdorf	16,1333	46,9333	B		1									
20.07.1955		TK	DB	201	Bregenz	9,7500	47,5000	V		1									

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
20.07.1955		TK	DB	201	Gosau	13,5167	47,5833	Oö		1									
21.07.1955		TK	DB	202	Kaindorf	14,1667	46,8500	K		2									
21.07.1955		TK	DB	209	Weitenfeld	14,2000	46,8500	K											
18.10.1955		TS	DB	201	Villach	13,8500	46,6000	K		1									
18.05.1956		W	TL	101	Wien, Jesuitenkolleg	16,2833	48,1667	W		1	3	0,3					0	1	L1, L18
14.07.1956		TK	DB	200	Traunsee	13,7833	47,9000	Oö		0									
14.07.1956		TK	DB	201	Linz	14,3000	48,3000	Oö		1									
19.07.1956		TB	DB	202	Andorf	13,5833	48,3667	Oö		2									
28.07.1956		TB	DB	201	St. Marein	15,6833	47,0000	St		1									
28.07.1956		TB	DB	201	Munderfing	13,1833	48,0667	Oö		1									
29.07.1956		TB	DB	201	Zwetl	15,1667	48,6000	Nö		1									
30.08.1956		H1	DB	200	Wien	16,4000	48,2000	W		0									
18.05.1957		TB	DB	201	Schärding	13,4333	48,4580	Oö		1									
22.06.1957		TK	DT	211	Kärnten	13,8030	46,8178	K		1									
23.06.1957		TK	DB	201	Attersee	13,5500	47,8667	Oö		1									
23.06.1957		TK	SQ	222	Bergheim	13,0333	47,8333	Sa		2									
24.06.1957		TK	SQ	222	Aigen Schlägl	13,9667	48,6333	Oö		2									

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
08.07.1957		TB	DB	200	Weis	14,0333	48,1667	Oö		0									
09.07.1957		H1	SQ	221	Braunau	13,0333	48,2500	Oö		1									
12.08.1957		SW	DB	201	Wien	16,4000	48,1667	W		1									
12.08.1957	20:00	SW	TL	101	Seebenstein	16,1333	47,7000	Nö	Schlosspark, Schilttern	1	3	2,5	200	400	5	W-E	0	1	L1, E, O2
14.08.1957		TS	DB	200	Klagenfurt	14,3000	46,6333	K		0									
14.08.1957		TS	DB	201	Kapfenberg	15,2833	47,4333	St		1									
03.05.1958	15:30	NW	TL	100	Tulln	16,0833	48,3333	Nö		0	1						0	0	L1, L4
15.05.1958		TB	DB	202	Hammerschlag	15,0000	48,7500	Nö		2									
15.05.1958		TB	DB	202	Feistritz Grottenhof	16,0500	47,6000	Nö		2									
15.05.1958		TB	SQ	222	Moospolling	13,8333	48,3167	Oö		2									
21.06.1958		W	DB	201	Dietach	14,4167	48,1000	Oö		1									
29.07.1958		W	DT	219	Linz	14,3167	48,2500	Oö									0	0	L1
31.07.1958		H	DB	201	Ossiachberg	13,9833	46,7000	K		1									
31.07.1958		H	DB	201	Bad Tatzmannsdorf	16,2333	47,3333	B		1									
02.08.1958		HZ	SQ	222	Freistadt	14,5000	48,5000	Oö		2									
03.08.1958		TR	DB	200	Harberg und Oberwart (Bez.)	16,0833	47,3000	B		0									
11.08.1958		TB	DB	200	Graz	15,4333	47,0833	St		0									

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle		
20.08.1958		TB	DB	200	Gutenberg Raabklamm	15,5500	47,2167	St		0											
20.08.1958		TB	DB	202	Schwarzenbach	16,3500	47,6333	Nö		2											
20.08.1958		TB	TL	102	Apelton	16,8333	47,7500	B		2											
20.08.1958		TB	TL	102	Wörterberg	16,1000	47,2167	B		2											
23.09.1958		W	DB	201	Lauterach	9,7333	47,4667	V		1											
15.10.1958		NW	DB	201	Obertraun	13,6833	47,5667	Oö		1											
21.04.1959	12:00	H	TL	109	Gaisbuchen	13,7000	48,4167	Oö									0	0	L1		
14.07.1959		HZ	DB	200	St. Peter am Wimberg	14,0833	48,5000	Oö		0											
30.07.1959		TS	DB	200	Grimmenstein	16,1333	47,6167	Nö		0											
10.08.1959		TR	DB	201	Bregenz	9,7500	47,5167	V		1											
19.06.1960		HB	SQ	221	Hochflizen	12,6167	47,4667	T		1											
19.07.1960	17:20	SW	TL	109	Mundenham	13,2833	48,0000	Oö	Nußdorf am Haunsberg								0	0	L1		
21.07.1960	11:00	TK	DT	211	Weiz	15,6500	47,2167	St	Weiz - Gleisdorf - Fürstenfeld	1	3									W1960	
21.07.1960	11:00	TK	TL	102	Graz	15,4667	47,0833	St		2	4						0	0	L1, L18		
12.08.1960	20:00	TK	TL	109	Dietach	14,4167	48,1000	Oö									0	0	L1		
29.08.1960		H1	SQ	221	Birkfeld	15,7000	47,3500	St		1											
29.08.1960		H1	TL	109	Spital/Drau	13,5000	46,8000	K													L1

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
30.08.1960	21:00	W	DT	219	St. Andrä im Lavanttal	14,8167	46,7667	K											W1960
04.09.1960		TB	TL	109	Hermagor	13,3833	46,6333	K											
09.05.1961		NW	TL	102	Kleinthal bei Graz	15,1833	47,2500	St	Übelbach	2	5						1	3	L10, L18
21.06.1961		H	TL	101	St. Veit am Vogau	15,6333	46,7500	St	Neutersdorf, Lipsch, Tillmitsch, Gralla, Wagner	1	3	5	150			WSW-ENE	0	0	L1, L18
22.06.1961		TR	DB	201	Hauswiesenwald Fürstenfeld	16,0833	47,0333	St		1									
07.07.1961	16:00	H	TL	101	Wien XII	16,3333	48,1833	W	Steinbauergasse 34d, Längenteigasse 20	1	2	0,1			1		0	0	L2, L10, L18
13.07.1961		TB	DB	200	Neumarkt	14,4333	47,0833	St		0									
13.07.1961	12:00	TB	DT	219	Wien, Flötzersteig	16,2833	48,2000	W									0	0	L1
13.07.1961		TB	TL	109	Rax bei Jennergasse	16,1500	46,9333	B									0	0	L1
09.08.1961	14:30	HZ	TL	101	Innsbruck	11,4000	47,2667	T		1	2						1	0	L1, O5
09.08.1961		HZ	DB	201	Salzburg Stadt	12,9833	47,8167	Sa	Siezenheim und Maxglan	1									
09.08.1961		HZ	DB	200	Pöndorf bei Frankennmarkt	13,3667	48,0000	Oö		0									
14.05.1962	10:30	Vb	TL	102	St. Margarethen	16,6333	47,8000	B	St. Margarethen, Rust	2	4	6	20	50	15	W-E	0	0	L1, L10
27.07.1962		TR	DB	201	Leibnitz Deutschlandsberg	15,3833	46,8000	St		1									
17.08.1962		TB	DB	200	Radkersburg	15,9833	46,7000	St		0									
28.06.1963	17:00	TK	TL	109	Mauerkirchen	13,1333	48,2000	Oö									0	0	L1
28.08.1963		TR	TL	109	Mureck	15,7833	46,7167	St									0	0	L1

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
16.11.1963		TK	TL	109	Vorderberg	13,5333	46,6000	K	Vorderberg im Galltal										W1963
06.02.1964	17:40	NW	TL	101	Weizelsdorf	16,6333	48,6500	Nö		1	3						0	0	L1, L18
22.06.1964		TK	DB	200	Bezirke Güssing und Oberwart	16,3000	47,0678	B		0									
18.08.1964		TB	DB	200	Altersee, Allaussee See	13,7667	47,6333	St		0									
25.11.1964	20:30	W	TL	102	Puchberg am Schneeberg	15,9000	47,7500	Nö	Rohrbachgraben	2	5						0	0	L1
04.04.1965		W	KL	309	Thalersee/Graz	15,3667	47,0667	St											
04.05.1965		TB	DB	209	Sitrobl	13,4833	47,7167	Sa											
06.05.1965		TR	DB	201	Kematen	11,2667	47,2500	T		1									
22.06.1965	15:00	TB	SQ	229	Breitenwaida	16,0667	48,5167	Nö											
29.03.1966		H1	DT	219	St. Martin bei Lofer, Salzburg	12,7000	47,5667	Sa											L1
19.04.1966		TB	DB	200	Wien	16,4000	48,2500	W		0									
05.07.1966		HB	DB	201	Kufstein	12,1711	47,5823	T		1									
05.07.1966		HB	TL	102	Saalfelden	12,8500	47,4333	Sa		2	5								L18
19.08.1966	17:00	TK	TL	102	Litschau	15,0500	48,9500	Nö	Reinberg, Eggern, Groß Radischen, Reitzenschlag	2	4	9	50	150	25	SE-NW	0	0	L1, L8
05.09.1966		W	DB	209	Pöfing, Brunn	15,3000	46,7333	St											
13.09.1966		TB	DB	201	Melk	15,3333	48,2333	Nö		1									
27.06.1967		TR	SQ	221	Oberösterreich-Wien-Stiermark	14,7800	48,1900	Oö		1									

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F-Skala	T-Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
23.07.1967		TB	DB	209	Burgenland, Rax, Minihof	16,0667	46,8833	B											
17.08.1967		W	TL	109	Pönschach	14,1500	46,6333	K									0	0	L1
11.07.1968	22:00	TB	TL	109	Stall	13,0167	46,8833	K									0	0	L1
11.07.1968		TB	TL	109	Zemendorf	16,4500	47,7667	B									0	0	L1
14.08.1969	13:00	TK	TL	102	Hainburg an der Donau	16,9667	48,1500	Nö	Maria Ellend, Petronelli, B. D. Altenburg, Wolfsthal	2	4	25		100		W-E	0	0	E
21.06.1970	16:00	H	KL	300	Heidenreichstein	15,1167	48,8667	Nö		0	0				60		0	0	W1
30.06.1970	15:00	W	DB	209	Wildon	15,5167	46,7167	St									0	0	L1
14.07.1970	15:00	TR	TL	101	St. Georgen am Steinfeld	15,6167	48,1333	Nö		1	3						0	0	L1
03.08.1970	14:00	HF	TL	109	Eckertsau	16,8000	48,1500	Nö											W1
08.06.1971	12:00	NW	TL	101	Mühlbach / Bez. Hollabrunn	15,7633	48,5167	Nö		1	2						0	0	L1, W2
17.07.1971	16:00	g	DT	219	Feistritzgraben	14,6000	47,1500	St									0	0	L1, L11
24.07.1971		TB	DT	219	Bad Ischl	15,6500	47,7333	Oö											L1
11.08.1971		TR	DB	201	Kufstein und Kitzbühel (Bez.)	12,2833	47,4500	T		1									
15.08.1971		HZ	DT	219	Alberndorf	16,1000	48,7000	Nö									0	0	L1
22.08.1971		TK	DB	201	Salzburg Stadt	13,0333	47,8000	Sa		1									
22.08.1971		TK	DB	209	Eferding	14,0000	48,3000	Oö											
08.12.1971	11:30	N	TL	109	Grub	15,8667	48,2667	Nö									0	0	L1

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
10.06.1972	15:00	g	TL	101	Wiesen	16,3168	47,7333	B		1	2	1	20		3	W-E	0	0	E3
12.06.1972		TS	TL	102	Passail	15,5167	47,2833	St		2	5						0		W3
15.07.1972		HF	TL	101	Feldkirchen bei Graz	15,4333	47,0167	St		1	3						0	0	W3
17.07.1972		HZ	TL	109	Judenburg	14,6667	47,1667	St									0		W3
16.08.1972		TR	DB	209	Graz	15,4333	47,0500	St											
10.09.1972		TR	DB	200	Baden, Bad Vöslau	16,2000	47,9667	Nö		0									
01.07.1974		W	DB	201	Steinholz bei Wels	13,9833	48,2667	Oö		1									
18.07.1975		g	DT	219	Hochneukirchen	16,2167	47,4333	Nö	Rotte Kirchschlagl						10		0	0	E
19.07.1975		NW	DB	201	Bruck, Kapfenberg	15,2833	47,4333	St		1									
29.07.1975		H	TL	101	Moosburg in Mittelkärnten	14,1667	46,6500	K		1	3				20		0	0	O4
24.08.1975		TS	TL	101	Gößnitz	15,0240	47,0503	St		1	2						0	0	W4
30.05.1977		g	TL	101	Gutenbrunn - Martinsberg	15,1333	48,3667	Nö		1	2						0	0	W5
19.06.1977		g	DB	200	Siegenderf, Bgld	16,5333	47,7833	B		0									
02.08.1977		N	DB	209	Ellmau Tirol	12,3000	47,5167	T											
09.08.1977		g	DB	200	Wien	16,3333	48,1833	W		0									
22.05.1978	19:00	TK	TL	101	Weiden am See	16,8833	47,9333	B	Richtung Neusiedl	1	3	0,6	20				0	0	E
06.05.1979	16:00	g	TL	100	Wien XIV	16,3167	48,2000	W	48er Platz	0	0	0,03	5	10	1	SE-NW	0	0	L3

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F-Skala	T-Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
12.07.1979		TSW	TL	102	Stadl bei Murau	13,9667	47,0833	St.	St. Lorenzen	2	4						0	0	W6
30.07.1979		W	DB	201	Ried im Innkreis, Vöcklabruck	13,6500	48,0000	Oö		1									
08.07.1980		TK	DB	200	Salzburg Stadt	13,0500	47,8000	Sa		0									
09.07.1980		TK	SQ	221	Nickelsdorf, und Steiermark	17,0500	47,9333	B		1									
25.07.1980		H	DB	202	St. Georgen Braunau	13,1000	48,2000	Oö		2									
12.08.1980		g	TL	101	Hub, Gemeinde Mettmach	13,3500	48,1867	Oö		1	2						0	0	W7
03.08.1981		H	DB	202	Fieberbrunn	12,5500	47,4667	T		2									
31.07.1982		SW	DB	201	Metnitztal in Kärnten	13,3833	46,8500	K		1									
01.08.1982	15:00	g	TL	100	Wien XIII	16,2667	48,1833	W	Roter Berg, Ober St- Veit	0	0	0,5	1		1	SE-NW	0	0	E
20.08.1982		W	DT	212	Stoitzendorf bei Eggenburg	15,8667	48,6500	Nö		2	4								W9
04.05.1983		g	SQ	220	Wien	16,4000	48,2167	W		0									
01.08.1983		SW	SQ	221	Rohrbach	14,0000	48,5667	Oö		1									
01.08.1983		SW	SQ	221	Linz	14,3000	48,2500	Oö		1									
13.07.1984		g	SQ	220	Großraum Wien	16,4378	48,1501	W		0									
13.07.1984		g	SQ	229	Weinviertel, Hollabrunn	16,0833	48,5500	Nö											
30.04.1985	14:00	NW	KL	300	Pitten	16,2000	47,7167	Nö		0	0	0,1	1		2	SE-NW	0	0	E
07.06.1985		SW	DB	209	Grundlsee	13,8667	47,6333	St											

Datum	Beginn-zeit	Wetter-lage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F-Skala	T-Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zug-richtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Daten-quelle
07.06.1985		SW	DB	200	Stotzing im Burgenland	16,5500	47,9000	B		0									
29.07.1985		TW	SQ	222	St. Georgen Mattsee	13,0500	48,0667	Sa		2									
05.08.1985		TB	SQ	222	Salzburg Klessheim	13,0000	47,8167	Sb	Frachtenbahnhof	2	4								W10
06.08.1985		NW	DB	201	Kremsmünster	14,0167	48,0667	Oö		1									
03.05.1987		TR	DT	212	Perg	14,6333	48,2500	Oö		2	3						0	0	N4
23.06.1987	17:55	H1	TL	102	St. Johann im Walde	13,2667	48,1000	Oö	Stixeck	2	4	1			5		0	0	N5
11.02.1988	13:40	W	TL	102	Naarn im Machlande	14,6000	48,2167	Oö		2	4	3			10		0	0	N11
15.06.1988	16:00	g	TL	100	Fornach	13,4333	48,0167	Oö		0	1				1		0	0	N13
04.08.1988	17:00	TS	DT	211	Graz	15,4333	47,0667	St		1	2						0	1	N14
27.06.1991	17:00	TR	SQ	221	Linz	14,3000	48,3000	Oö	verbreitet Schäden	1	2					W-E	0		N15
21.03.1992	19:45	NW	SQ	222	Steesen bei Peuerbach	13,7667	48,3500	Oö		2	4				15		0	0	N16
11.08.1992	18:20	g	TL	102	Oberndorf bei Schwannstadt	13,7333	48,0500	Oö	Lebertsham	2	5				5		0	0	N17
04.07.1993		H	DB	200	Zillertal	11,8667	47,3000	T		0									
15.07.1993		W	TL	100	Wolfshof bei Gars am Kamp	15,6167	48,6000	Nö		0	1	0,5			1	W-E	0	0	E4
28.01.1994		NW	DT	211	Rietz bei Teifs	11,0333	47,2833	T		1	2								W1994
28.01.1994	5:30	NW	DT	211	Lochen	13,1333	48,1167	Oö		1	3						0	0	N19, N20
28.01.1994	5:20	NW	TL	102	Neukirchen an der Enknach	13,0500	48,1833	Oö		2	5						0	0	N19, N20

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F-Skala	T-Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
28.01.1994	6:20	NW	TL	102	Hargelsberg	14,4167	48,1500	Öö		2	5				10		0	0	N19, N20
01.08.1994	16:00	g	KL	300	Podersdorf	16,8167	47,8667	B		0	1	0,3	30	50	5		0	0	N6
11.08.1994	19:00	TK	TL	103	St. Michael / Bez. Güssing	16,2833	47,1500	B		3	6	2			10		0	0	N7
31.05.1995		TR	DB	200	Großraum Linz	14,2833	48,3000	Öö		0									
31.05.1995		TR	DB	200	Bezirk Güssing	16,3333	47,0667	B		0									
12.06.1995	19:30	TR	TL	102	Groß-Schweinbarth	16,6333	48,4167	Nö	Groß Schweinbarth, Bad Pirawarth.	2	4		35		10		0	1	N8, W8
12.06.1995		TR	TL	101	Mutmannsdorf	16,1167	47,8333	Nö		1	2						0	0	W8
05.07.1995		TS	DB	201	Lavantal Wolfsberg	14,8500	46,8333	K		1									
27.07.1995	21:30	g	TL	102	Putzleinsdorf / Bez. Rohrbach	13,8667	48,5167	Öö		2	5				5		0	3	W8, N9
06.08.1996		H1	DB	201	Klagenfurt	14,3333	46,6000	K		1									
01.07.1997		W	TL	101	Hainburg an der Donau	16,9500	48,1667	Nö	Ruine Röthelstein	1	3	0,5	20		1	W-E	0	0	E
25.07.1997	16:00	g	TL	102	Stainz	15,2500	46,9000	St		2	5	2,5	100	150		SSW-ESE	0	0	E
20.08.1997	14:00	g	TL	102	Kolm Saigurn, Rauns	12,9833	47,0500	Sb	Naturfreundehaus Neubau auf 2200 m	2	5	0,3			3	S-N	0	3	E
06.09.1997		g	DB	209	Waidhofen an der Thaya	15,2833	48,8167	Nö											
22.06.1998	12:55	g	FC	139	Vesendorf	16,3333	48,1167	Nö								W-E	0	0	E
07.07.1998	16:00	g	DT	211	Graz	15,4667	47,0833	St	Innfeldgasse 12	1	2	0,3	50	100	3		0	0	E
07.07.1998	16:50	g	TL	102	Pöfeln bei Klöch	15,9667	46,7667	St		2		5	100	250	10	WSW-ENE	0	3	L9, E, N10

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle	
07.07.1998	16:10	g	TL	103	Weinburg	15,6833	46,7500	St		3	6	5	200	400	20	WSW-ENE	0	2	L9, E, N10	
13.07.1998	20:30	H1	TL	101	Bad Hall	14,2167	48,0333	Ob		1	2				5			0	0	N21
27.07.1998	19:20	H1	DB	201	Kirchschlag i.d. Buckligen Welt	16,2833	47,5000	Nö		1	2	2	100	300	5	WSW-ENE	0	0	N23, E	
27.07.1998	18:45	H1	TL	103	Vornholz	15,8500	47,4167	St	Wenigzell, Vornholz, Vornau	3	6	8	100	300	15	W-E	0	0	N22, E	
28.07.1998	1:40	TR	TL	102	Brodlingberg	15,6500	47,1167	St	Edelsbuch, Eggersdorf, Brodlingberg	2	4	6	50	200	15	WSW-ENE	0	0	N24, E	
28.07.1998	1:30	TR	SQ	221	Graz Innenstadt	15,4500	47,0833	St	Stadtpark, Geidorf, Mariatrost, Wernsbuch	1	3	5	200	1000	30	SW-NE	0	0	N24, E	
31.07.1998	22:00	SW	DB	202	Hartberg	15,9850	47,2695	St	Unterrohr, Bezirk Oberwart, Bezirk Güssing	2	5	10	200	500	30	W-E	0	0	N25 - N28, E	
31.07.1998	22:00	SW	TL	102	Schönbib	16,0167	47,2667	St	Schönbib	2	5					W-E	0	0	N25 - N28, E	
20.08.1999	8:00	W	TL	102	Oberneudorf bei Passail	15,4500	47,2500	St	Anger, Oberfeistritz, Puch bei Weiz, Stubenberg	2	4	25	50	300	20	W-E	0	1	N29, E	
20.08.1999	7:00	W	DT	219	Oberfarrach bei Knittelfeld	14,8333	47,2833	St											N29	
27.05.2000	18:25	SW	TL	102	Gross Harras	16,2500	48,6667	Nö		2	4	0,5	50	100	5	W-E	0	0	N30, E	
24.06.2000	15:00	TK	TW	120	Faak	13,9000	46,5667	K	Faaker See	0	1	0,3	10				0	0	N33	
03.07.2000		g	DB	209	Schachendorf	16,4667	47,2667	B	Grenzstation Schachendorf											
04.07.2000		g	SQ	221	Ennsdorf, NÖ	14,5000	48,2167	Nö		1										
04.07.2000	15:08	g	DT	212	Haugschlag	15,0167	49,0167	Nö	Rottal - Haugschlag	2	4	5			22	W-ESE	0	0	E2	
07.07.2000		H	SQ	229	Murau und Hiefiau	14,2000	47,1000	St												
03.08.2000	16:15	SW	TL	101	Kössen	12,4000	47,6667	T		1	3		150				0	0	N	

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Kategorie	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F-Skala	T-Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
17.06.2000	19:00	H	FC	Innsbruck	11,3500	47,2667	T									0	0	E (O5)
16.09.2000		g	DB	Wien Währing	16,3000	48,2333	W		1									
18.05.2001		TR	DB	Graz	15,4667	47,0333	St		0									
16.06.2001		TK	DB	Bach-Winkl, Bez. Reutte	10,4000	47,2667	T		1									
16.06.2001		TK	DB	Wals-Siezenheim	12,9667	47,7833	Sa		0									
03.08.2001		SW	SQ	Braunau, Schärlding, Freistadt	13,2333	48,2500	Oö		1									
07.06.2002	2:10	TK	TL	Bad Tatzmannsdorf	16,2333	47,3333	B	Bad Tatzmannsdorf	1	3	1	30	50	3	SSW-NNE	0	0	N34, E
24.06.2002	5:15	g	TL	Altheim	13,2333	48,2333	Oö	Pechbrennersiedlung, Kling, Moritzhub	1	3	4	200		5	WSW-ENE	0	1	N35, N36, E
02.07.2002	17:30	TR	TW	Krems/Donau	15,5500	48,4000	Nö	Unterloiben-Hundstheim, Weinzierl-Klosterstraße	1	2	1	10		2	W-E	0	1	E4
16.07.2002	10:25	TS	TL	Großmotten	15,3833	48,5333	Nö		1	3	1	10	100		NE-SW	0	0	E4
07.08.2002	16:00	TK	TL	Litschau	14,9833	48,9333	Nö	Svobodné Jez, Gaisaufteich	2	4	3	100	200		NW-SE	0	0	T1
13.05.2003	15:25	TR	TL	Wien-Kaisermühlen	16,4333	48,2333	W		1	3	2	200	500	8	W-SE	0	4	L18, L19, S4
13.05.2003	15:56	TR	TL	Wien-Breitenlee, Sussenbrunn	16,5000	48,2500	W	Breitenlee, Sussenbrunn	0	0								E
13.05.2003	16:05	TR	DT	Gänserndorf	16,7167	48,3500	Nö		1	2								
06.06.2003	17:50	g	FC	Engelhartstetten	16,9000	48,1833	Nö							5		0	0	E1
14.06.2003		H	DB	Jenbach	11,7667	47,4000	T											
14.06.2003		H	SQ	Henndorf	13,2000	47,9000	Sa											

Datum	Beginnzeit	Wetterlage	Klasse	Kodierung	Hauptort	L	B	Land	Schadensweg	F. Skala	T. Skala	Länge km	Mittlere Breite m	Max Breite m	Dauer min	Zugrichtung	Anzahl Tote	Anzahl Verletzte	Datenquelle
14.06.2003	22:25	H	SQ	221	Zeltweg	14,7500	47,1833	St	österreicherweit zahlreiche Sturmschäden	1	3								
26.06.2003	18:20	g	DT	211	Fussach	9,6667	47,4833	V	Fussach, Hard am Bodensee	1	3	6	50	100	15	WNW-ESE	0	0	S3
17.07.2003	17:35	g	DT	212	Gmunden	13,8167	47,9000	Oö	Grünberg	2	4	2,2	50	180		WNW-SE	0	0	S2
17.07.2003		g	SQ	229	Völkermarkt	14,6333	46,6667	K											
17.07.2003		g	SQ	221	Deutschlandsberg	15,2000	46,8167	St		1									
21.07.2003	14:55	H	SQ	221	Innsbruck	11,3500	47,2667	T	Tiroler Oberland und Unterland	1	3								N, W
04.08.2003	16:30	H	DT	211	Wien 22	16,4667	48,2667	W	Rautenweg 4	1	2					NW-SE	0	0	E
18.08.2003	19:55	g	TL	101	Krems	15,5500	48,4000	Nö	Badearena, Offizierslacke	1	2	0,5	20		3	W-E	0	0	S1
18.08.2003	19:55	g	TL	101	Gneixendorf	15,6167	48,4333	Nö	Reithalle Täuber	1	3	0,5			5	SW-NE	0	0	S1
19.08.2003		g	SQ	221	Rosenburg	15,6500	48,6333	Nö		1									
29.08.2003	16:27	SW	TL	101	Graz	15,4500	47,0833	St	Innenstadt, Heinrichstraße	1	3	5	20	50	5	SW-NE	0	6	S2
29.08.2003	16:25	SW	TL	102	Graz- Thalerhof	15,4333	46,9833	St	Windorf, Hautzendorf, Flughafen und Murauren	2	4	10	100	500	13	W-E	0	0	S2, W

## 5.4) Fallstudien

In den vergangenen Jahren wurden in Österreich mehrere Fallstudien zu Unwetterereignissen mit schadenbringenden Gewitterfallböen oder Tornados durchgeführt. Dabei wurden die Analysen mit Bedachtnahme auf alle relevanten meteorologischen Skalen durchgeführt, von der synoptischen bis zur unmittelbaren lokalen Umgebung der Gewitterzelle. Schließlich geben meist erst die kleinräumigen Verhältnisse den Ausschlag um eine Gewitterzelle ganz besonders heftig werden zu lassen.

Als Beispiele solcher Fallstudien sind in Österreich Arbeiten von Krennert (2002), Kaltenböck (2004) und Pistotnik (2004) zu nennen. Pistotnik im speziellen hat sehr systematisch das „Wiener Hagelgewitter vom 13. Mai 2003“ mit zwei schwachen Tornados analysiert. Erst diese Systematik der Untersuchung bis in die kleinsten relevanten Skalen hinein ermöglicht Einsichten in die Vorgänge bei derartigen Unwetterereignissen.

Der beim Hagelgewitter vom 13. Mai 2003 aufgetretene „Kaisermühlen-Tornado“ kann als Beispiel für einen schwachen Tornado in einem dicht besiedelten Gebiet angesehen werden. Wie sich im Laufe der Arbeit von Pistotnik (2004) herausstellte, entstanden an diesem Tag im Nordosten Wiens zwei Tornados der Stärke F0 und F1. Dazu kamen durch großflächigen Hagelschlag noch schwere Schäden an KFZ, Objekten und Agrarflächen. Auch kleinräumige Überflutungen und Vermurungen waren im Nordwesten Wiens zu beobachten.

Zunächst wird von Pistotnik in einer synoptischen Betrachtung die **großräumige Wetterlage** analysiert. „An jenem 13. Mai lag Mitteleuropa an der Vorderseite eines westeuropäischen Langwellentrogos in einer Südwestströmung. Die markante Kaltfront eines Nordseetiefs näherte sich von Nordwesten und griff zu Mittag von Süddeutschland auf Österreich über, ohne jedoch in die Bildung des Wiener Gewitters einzugreifen, die noch vollständig in der präfrontalen feuchtwarmen Mittelmeerluft stattfand.“

Als nächster Schritt wurde die **Labilität** betrachtet, die in CAPE (Labilitätsenergie) ausgedrückt rund 1500 J/kg, also keinen außergewöhnlich hohen, aber für verbreitete Gewitter doch ausreichenden Wert aufwies. Die folgende Betrachtung der **Höhenströmung** ergab keine besonders großen Werte (30 kt in 500 hPa). Geschwindigkeiten um 50 kt, wie man sie für die nötigen Scherungen bei einem derartigen Hagelunwetter vermuten würde, und als grobe Faustregel ansieht, wurden nicht erreicht. Somit steht auf der synoptischen Skala schließlich noch der **Auslösemechanismus** zur Diskussion, der durch eine der Kaltfront vorlaufende Konvergenzlinie gegeben war.

Zusammenfassend stellt Pistotnik fest, „dass auf der synoptischen Skala die Voraussetzungen für heftige Gewitter zwar gegeben waren, dass andererseits aber weder die Labilitätsindizes noch die Stärke der Höhenströmung besonders auffällige Werte erreichten. Die Ausgangslage war eine solche, wie sie jeden Sommer ein Dutzend Mal oder öfter vorkommt, und die vorhergesagte Position der Konvergenzlinie ließ es zudem für möglich erscheinen, dass Wien sogar überhaupt von Gewittern verschont bleiben könnte“.

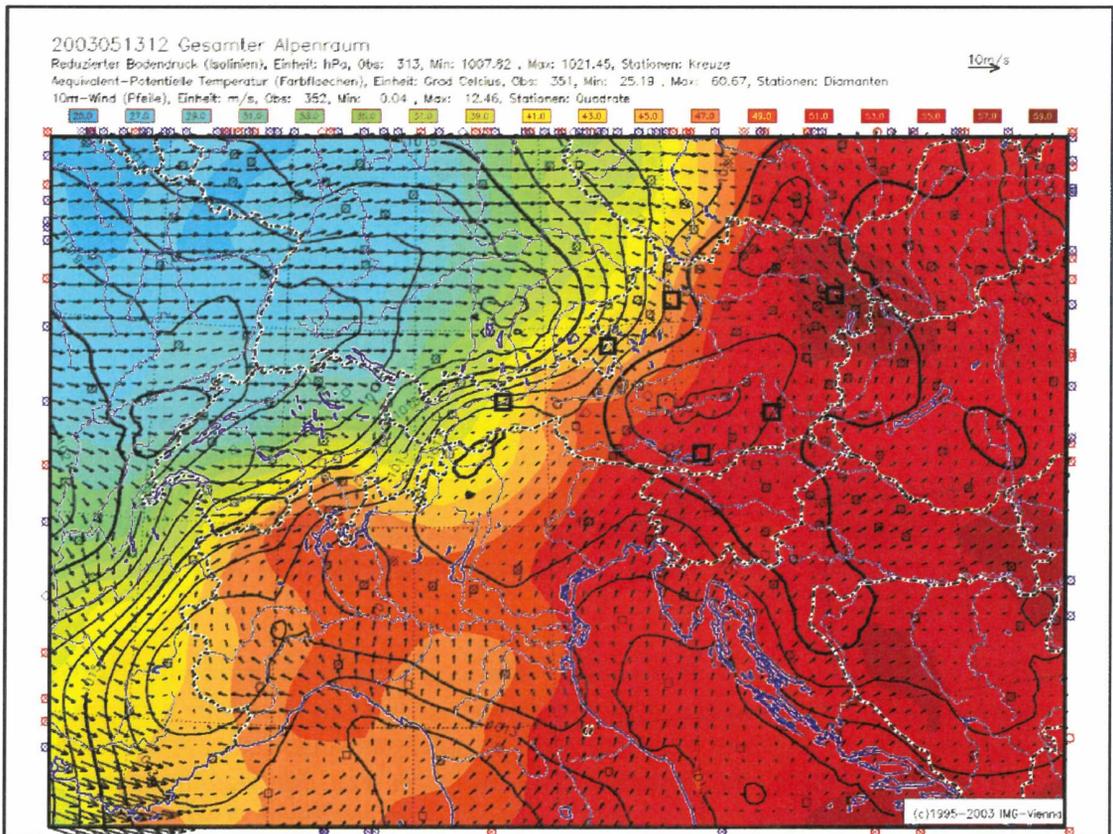
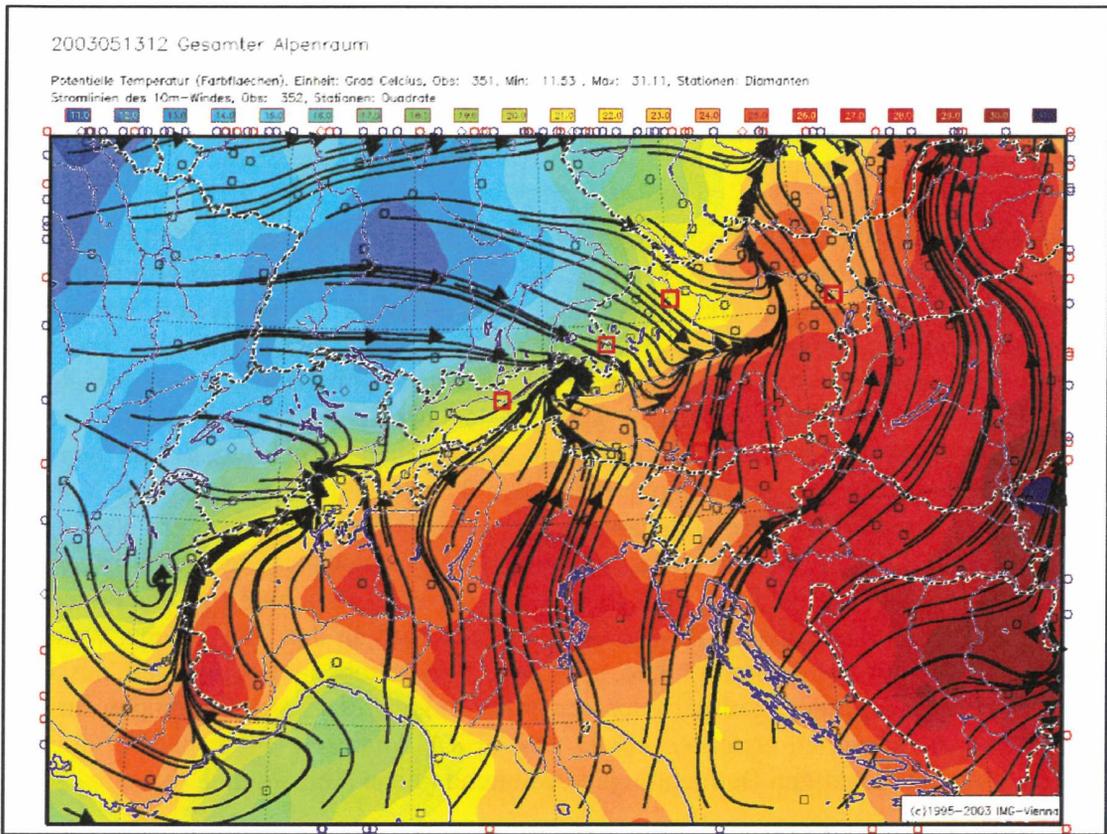


Abb. 7a und 7b: „VERA“ vom 13. Mai 2003, 12 UTC (Vienna enhanced resolution analysis, die am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien gerechnete objektive Alpenraum-Analyse); oben Stromlinien und potentielle Temperatur, unten Luftdruck

(Isolinien), Windvektoren und äquivalentpotentielle Temperatur. Zugrunde liegendes Datenmaterial sind die stündlichen Stationsmeldungen. Der gezeigte Ausschnitt ist der Alpenraum, Ländergrenzen sind strichpunktiert, Küstenlinien blau eingezeichnet. (Pistotnik, 2004)

Somit erhalten schließlich die **mesoskaligen Effekte** und die atmosphärischen Verhältnisse auf ganz lokaler Ebene besondere Bedeutung, um dieses Unwetter erklären zu können. Wie Pistotnik zeigt, setzten diese Effekte tatsächlich „sehr effizient die fehlenden Steine in das Bauwerk ein“, und es konnte sehr schlüssig dargestellt werden, dass bereits die Folgen der lokalen Wetterereignisse des Vortages innerhalb der atmosphärischen Grenzschicht eine wichtige Voraussetzung, einen wichtigen Moment der „Ursachenkette“ darstellten, von der Bildung einer Inversion bis zur Modifikation des lokalen Druckfeldes und somit der Beeinflussung jener bereits genannten präfrontalen Konvergenzlinie. Auch am Vormittag waren lokale Anomalien sehr relevant (zum Beispiel der große für Verdunstung aufzuwendende Anteil der Sonneneinstrahlung aufgrund der Niederschläge des Vortages) und führten zu sehr hohen Taupunkten, also zu einer massiven Anfeuchtung in der bodennahen Luftschicht. Erst das Zusammentreffen von sehr warmer Luft an der Konvergenz, welche ein Durchbrechen der Inversion ermöglichte, mit dem Nachschub an Feuchtigkeit aus Osten, welcher wiederum zu großer Labilitätsenergie verhalf, bildete die Voraussetzungen für dieses Unwetter. Die in Österreich erstellten objektiven VERA-Analysen (Steinacker et al., 1999) erleichterten die mesoskaligen Betrachtungen bedeutend (siehe Abb. 7a und 7b).

Letztes, laut Pistotnik indirekt begünstigende Detail für die Superzellenbildung war „die Verstärkung der Konvergenzlinie im Tagesgang zu einem mesoskaligen orographischen Tief („Hitzetief“) über den Ostalpen. Der stärkste Druckfall von rund 1 Hektopascal pro Stunde wurde am Vormittag über den Voralpen südwestlich von Wien beobachtet. Durch diesen Druckfall drehte der Bodenwind im Großraum Wien bis zu Mittag von Südost auf östliche Richtungen, was die nötige vertikale Richtungsscherung zur südwestlichen Höhenströmung nochmals deutlich erhöhte.“ Und so konnten die Geschehnisse schließlich ihren Lauf nehmen.

## **6) Erste Interpretationen der Daten**

Fallstudien zeigen also wie hoch aufgelöst Daten sein müssen um daraus Schlüsse in der Skala von konvektiven Unwetterzellen ziehen zu können. Die minutengenau zeitliche und räumliche Erfassung in dieser neuen Datenbank soll dies in Zukunft erleichtern. Tiefergehende Untersuchungen und statistische Auswertungen der Datenbank bleiben zwar späteren Arbeiten vorbehalten, hier soll jedoch eine erste Übersicht über das vorhandene Datenmaterial gegeben werden.

Grundsätzlich zeigt sich ein Bereich mit relativ häufigen Gewitterfallböen und Tornados im Gebiet rund um die österreichischen Alpen, während es inneralpin nur in wenigen großen Tälern und alpinen Beckenlagen in relevanter Zahl zu solchen Ereignissen kommt (siehe Abb. 8.1 bis 8.3). Ähnliche räumliche Verteilungen sind auch von der Hagelklimatologie her bekannt. Dabei werden in einer Karte die Regionen mit erhöhtem Auftreten von Hagel hervorgehoben; das sind Regionen, in denen (im langjährigen Mittel, 1961-1990) in mehr als 5 Prozent aller Gewitterfälle auch Hagelschläge auftreten (ZAMG, 1992).

Weiters zeigt sich ein „Ballungsraum-Effekt“ (gut zu sehen im Bereich von Graz, Wien, Linz, Salzburg und Innsbruck), der möglicherweise auf eine bessere Beobachtungs- und Meldungsrate in urbanen als in ruralen Gebieten zurückzuführen ist, und vermutlich weniger auf meteorologische oder landschaftsbedingte Ursachen (Abb. 8.1). Eine genauere Untersuchung dieses Effektes wäre wünschenswert, um die tatsächlichen Gründe zu klären, ob also die Bevölkerungsdichte alleine ausschlaggebend ist. In diesem Fall wäre schließlich in den dünner besiedelten Gebieten mit einer extrem geringen Beobachtungs- beziehungsweise Meldungsrate zu rechnen, was weiters eine große Dunkelziffer an (vornehmlich schwachen) Ereignissen bedeuten würde.

Gliedert man in die einzelnen Klassen auf, so zeigt sich bei den Tornados noch deutlicher die extrem geringe Dichte im Bergland (Abb. 8.2). Gewitterböenfronten haben ihre größte Häufigkeit im Donauraum, wobei sie graphisch beziehungsweise optisch in den Karten unterrepräsentiert sind, denn diese Gewitterböenfronten haben oft großflächig mehrere Bundesländer betroffen, und es wird in den Abbildungen aus systematischen Gründen nur der Hauptort mit einem Symbol markiert (Abb. 8.3). Die Zahl der Kleintromben und Trichterwolken ist in der Datenbank so gering, dass aus deren Lage und Verteilung noch keine Schlüsse gezogen werden können. Auf eine eigene Abbildung für diese Kategorien wird daher verzichtet.

Am größten ist in der Datenbank die Zahl der Gewitterfallböen mit insgesamt 95 Fällen. Sie stellen auch das physikalisch wahrscheinlichste Sturmphänomen bei konvektiven Unwettern dar. Die Anzahl jener Ereignisse, die anhand der Schäden und geographischen Ausdehnung als Gewitterböenfronten klassifiziert wurden, beträgt 28. Da in der Unwetterchronik bereits eine Verdichtung der ursprünglichen Informationen stattgefunden hat, war es nicht immer leicht zwischen einzelnen Gewitterböen-Ereignissen und großräumigeren, zusammengehörigen Gewitterböenfronten zu unterscheiden. Sollten in Zukunft diese Beurteilungen rasch nach den Ereignissen erfolgen, ist hier eine deutliche Verbesserung zu erwarten, betreffend die exakte Einordnung.

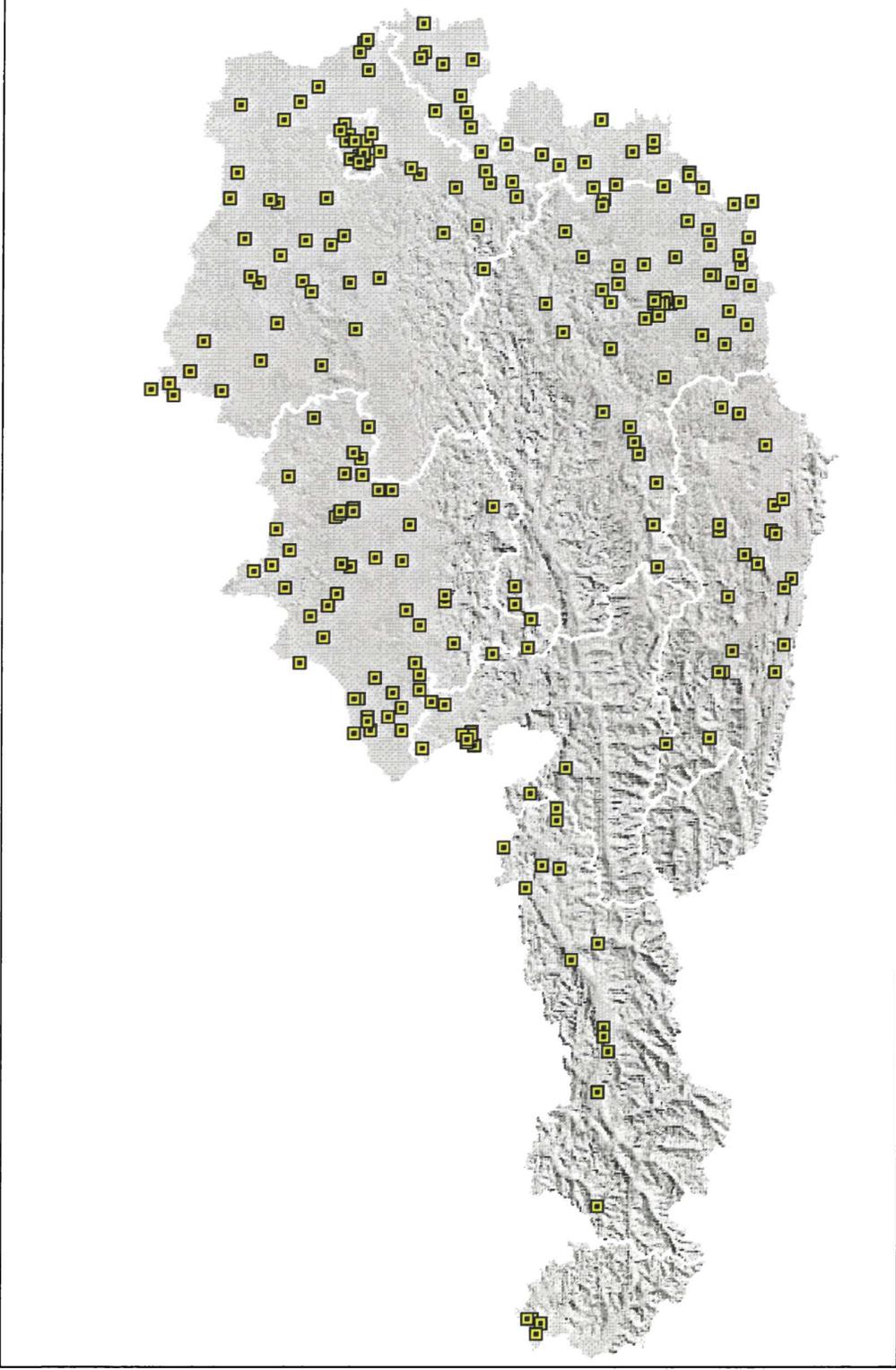


Abb. 8.1: Kartendarstellung aller Ereignisse, 1951 – 2003

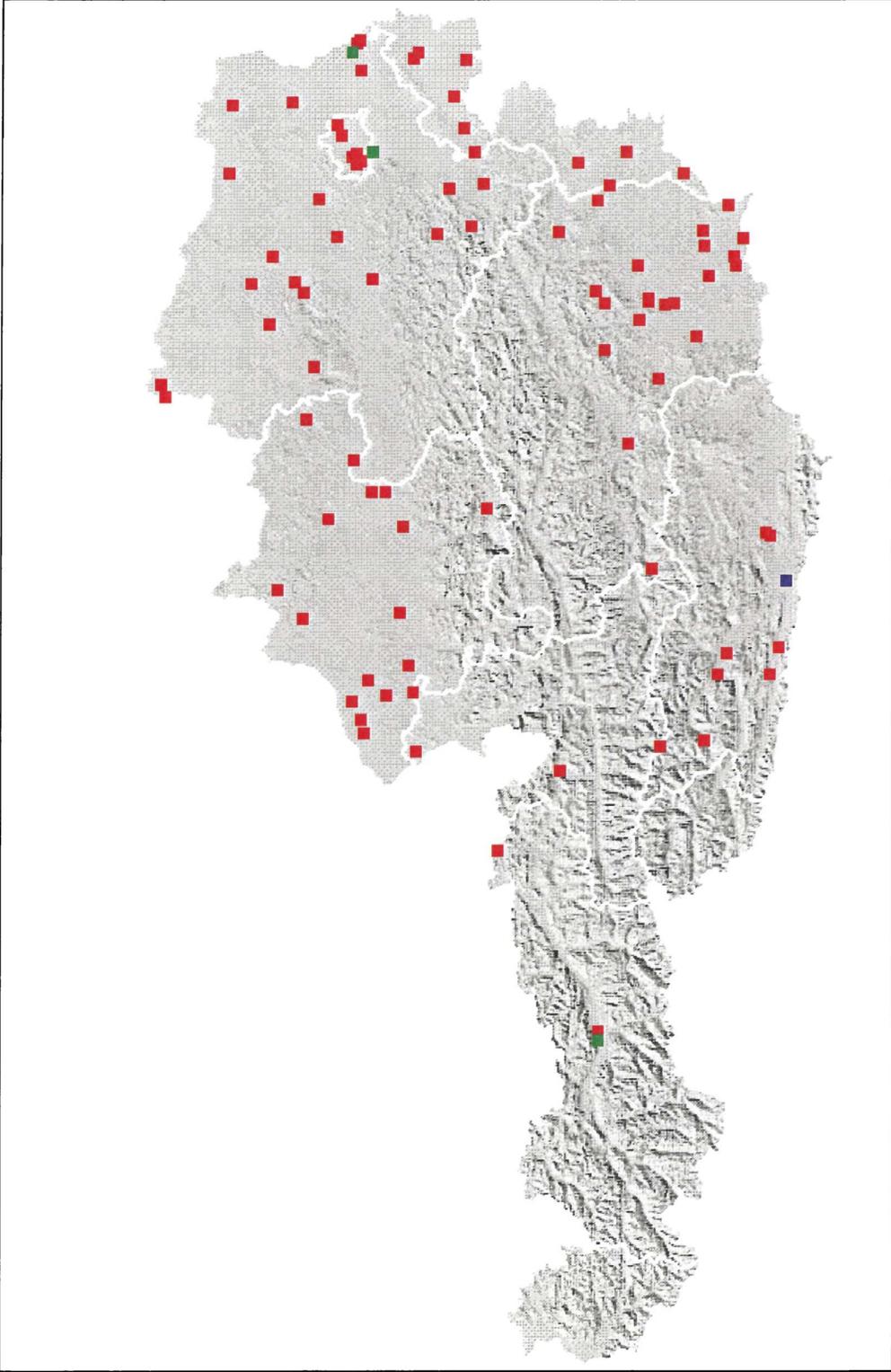


Abb. 8.2: Kartendarstellung aller als Tornado klassifizierter Ereignisse (Tornado über Land in rot, Tornado über Wasser in blau, Wolkenrichter in grün, 1951 – 2003)

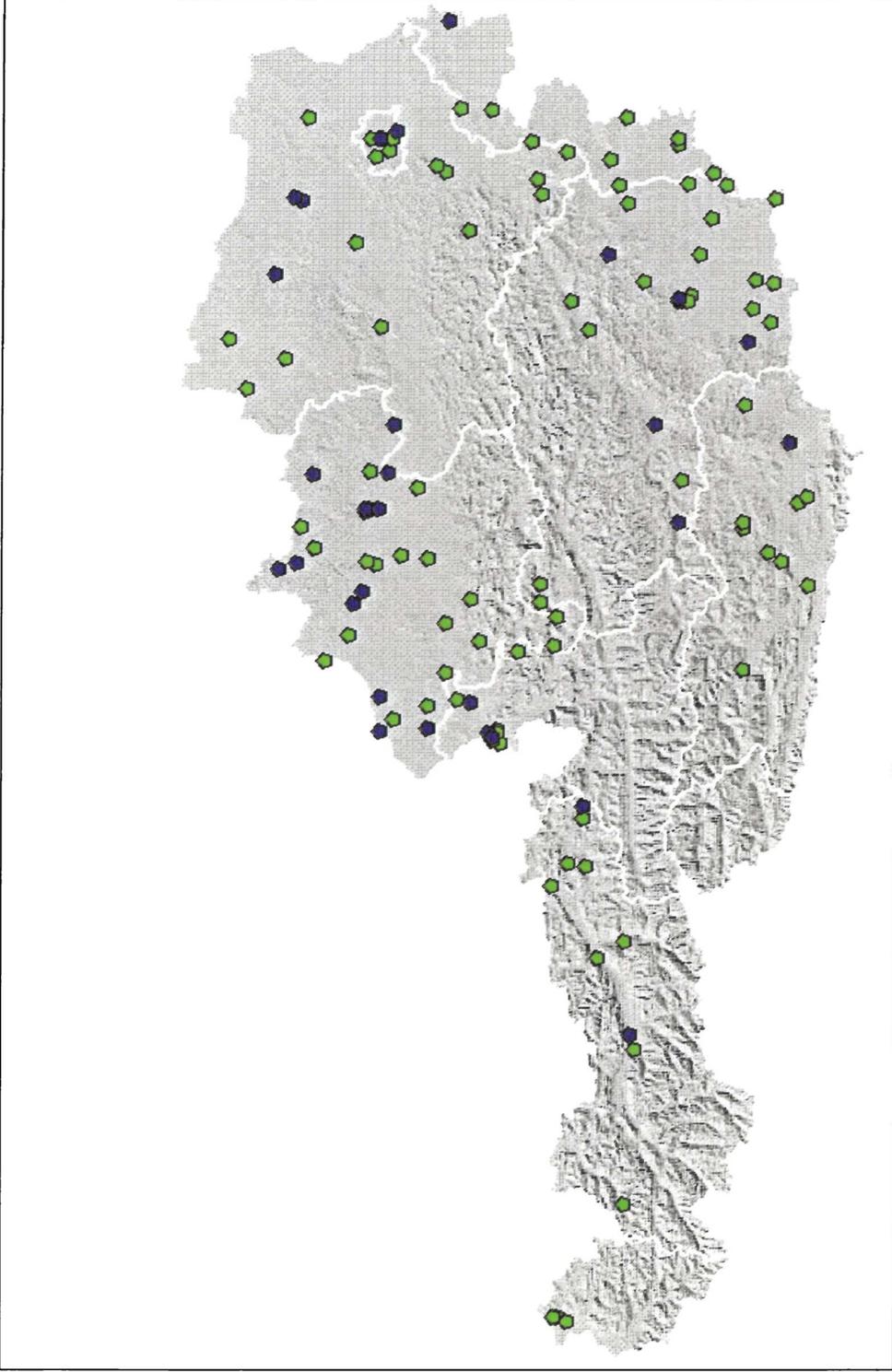


Abb. 8.3: Kartendarstellung aller als Gewitterfallböen (in grün) oder Gewitterböenfront (in blau) klassifizierter Ereignisse, 1951 – 2003

### Häufigkeiten der einzelnen Kategorien bezogen auf die Großwetterlagen, 1951-2003

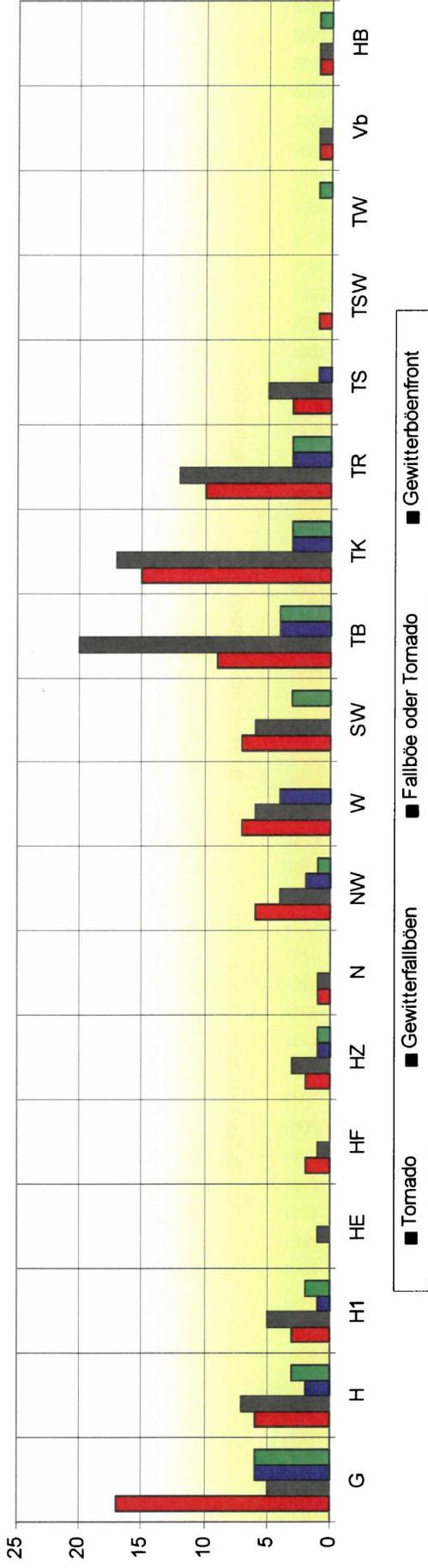


Abb. 9: Zuordnung der Ereignisse zu den ostalpinen Großwetterlagen

Anzahl der in den einzelnen Jahren aufgetretenen Klassen

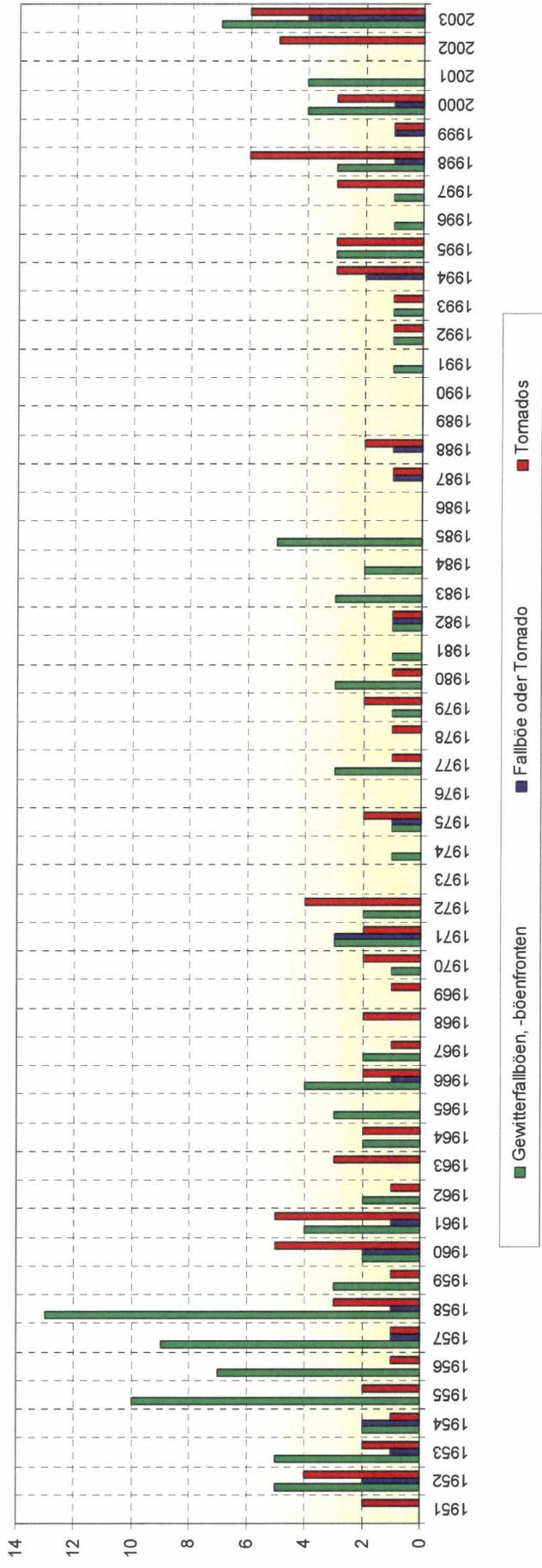


Abb. 10: Zeitlicher Verlauf der Fälle in den einzelnen Kategorien, 1951 - 2003

Bei vielen Fällen war es aufgrund der beschränkten Informationen nicht möglich zwischen Gewitterfallböen und Tornados zu unterscheiden. Insgesamt 27 Fälle, die nicht eindeutig der einen oder anderen Kategorie zuordenbar waren, wurden mit DT bezeichnet. Vermutlich wird ein Teil dieser Fälle tatsächlich Tornados, der andere Teil aber Gewitterfallböen entsprechen.

Die Anzahl der eindeutig oder mit großer Wahrscheinlichkeit als Tornado eingestuft Fälle beträgt in der Periode 1951 bis 2003 in der Datenbank 91. Nur wenige Wolkenrichter und Kleintromben finden sich in der Auflistung. Der Grund dafür liegt vermutlich darin, dass diese Ereignisse kaum Schäden anrichten, außerdem zum Teil von aufmerksamen Beobachtern richtig erkannt werden müssen, und daher auch nur selten gemeldet werden. Die Ausnahme stellt zum Beispiel ein Fall dar, bei dem am Ufer des Neusiedlersees zahlreiche Badende von einer Kleintrombe verschreckt wurden. Solche Fälle werden über den Umweg der Medien dann noch am ehesten bekannt. Es wäre also derzeit nicht zielführend von der in der Datenbank vorhandenen Zahl an Kleintromben und Wolkenrichtern auf die tatsächliche Zahl schließen zu wollen, diese wird um vieles größer sein.

Wie schon bei den genannten Fallstudien gezeigt wird müssen viele Faktoren zusammenspielen um Unwetter auszulösen. Die Wetterlage in der synoptischen Skala ist nur ein Baustein zur richtigen Lösung des Problems, die Mesoskala spielt eine mindestens ebenso große Rolle wie auch lokale Einflüsse. Viele Größenordnungen liegen zwischen den dominanten Wetterlagen und der einzelnen Gewitterböe, von einem eindeutigen oder gar direkten Zusammenhang kann also nicht gesprochen werden. Dennoch zeigen sich bei bestimmten Wetterlagen gewisse Häufungen, die auf potentiell günstige atmosphärische Verhältnisse für die entsprechenden Ereignisse hindeuten. Wenn auch noch weitere Informationen aus kleineren Skalen benötigt werden, so bietet die Großwetterlage doch einen ersten Anhaltspunkt. Deshalb wird die Wetterlage nicht nur in der Datenbank mitgeführt, sondern wir geben nun auch einen kurzen Überblick über die statistische Verteilung der Ereignisse in der Datenbank.

In Bezug auf die ostalpinen Wetterlagenklassifikationen (Lauscher, 1972, auf ZAMG modifiziert in Verwendung) treten die als Tornado klassifizierten Ereignisse am häufigsten bei den Großwetterlagen G (gradientenschwache Lage), TK (kontinentales Tief), TR (meridionale Tiefdruckrinne) und TB (Tief bei den Britischen Inseln) auf. Als Gewitterfallböen eingestufte Ereignisse haben die größte Häufigkeit bei den Tiefdrucklagen mit Kern über den Britischen Inseln und über dem Kontinent sowie bei den meridionalen Tiefdruckrinnen. Gewitterböenfronten treten am häufigsten in Verbindung mit gradientenschwachen Wetterlagen auf, schon etwas seltener bei den Tiefdrucklagen TB, TK und TR (siehe Abb. 9).

Der beiden stärksten Tornadofälle in der bearbeiteten Periode 1951 bis 2003 sind jene aus Vornholz (27.7.1998) und St. Michael (11.8.1994) mit der Einstufung T6/F3, während der historische Tornado von Wiener Neustadt aus dem Jahr 1916 derzeit mit T7/F3 eingestuft ist (Holzer, 2001), wobei anhand der Beschreibungen und der zuletzt aufgefundenen Archivfotos T8/F4 nicht ausgeschlossen werden kann.

Tornados kommen in den unterschiedlichsten Intensitätsbereichen vor. Sie können aus einem dünnen oder auch breiten Schlauch bestehen, der kaum in der Lage ist ernsthafte Schäden

anzurichten, sie können aber auch die größten auf der Erde beobachteten Windgeschwindigkeiten erreichen. Die Fälle werden mit zunehmender Windgeschwindigkeit immer seltener.

Um das jeweilige Risiko abschätzen zu können wurde in den vergangenen Jahren versucht die beobachteten Intensitätsverteilungen statistisch zu modellieren (Dotzek et al., 2003). Die sich ergebenden relativen Verteilungen sind weltweit sehr ähnlich. So ist aufgrund früherer Analysen (Holzer, 2001) anzunehmen, dass die Verteilung der Tornadointensitäten in Österreich, über lange Zeit betrachtet, jener in den USA sehr ähnlich ist, wenn auch die absolute Zahl bei uns in den meisten Regionen, selbst flächennormalisiert, deutlich geringer ist. Ein F5-Tornado ist also in Österreich, für einzelne Orte betrachtet, extrem unwahrscheinlich, und dennoch ist es, statistisch gesehen, geradezu sicher, dass es bei genügend langer Beobachtungsreihe irgendwann einmal einen geben wird. In Deutschland und anderen Ländern Europas wurden F5-Tornados bereits beobachtet (Bereich T10 bis T11 in Abb. 11).

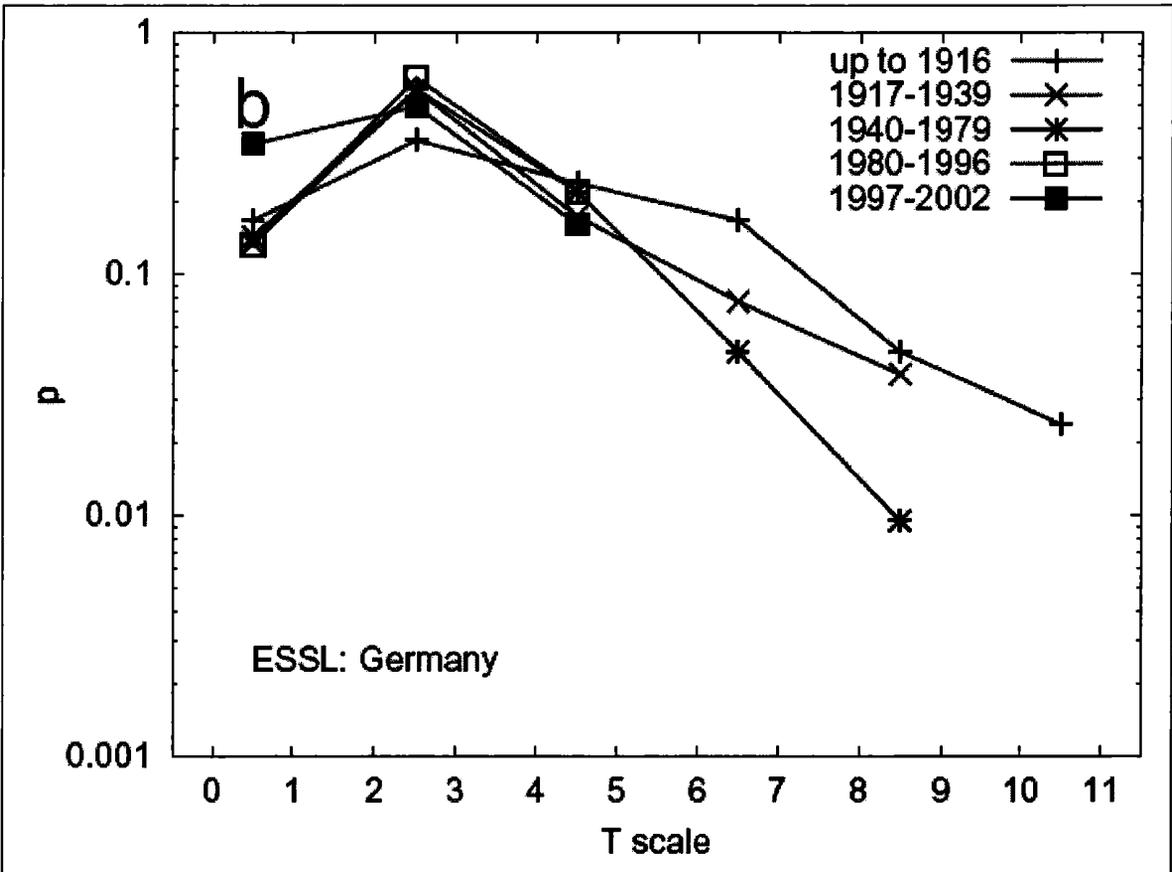


Abb. 11: Statistische Verteilung von Tornados in Deutschland (Dotzek et al., 2003)

Verkleinert man den zeitlichen Ausschnitt der Daten, wie dies im Vergleich zur Arbeit von Holzer (2001) hier geschehen ist (siehe Abb. 10), so fallen die historischen Fälle aus der Datenreihe heraus. Da es sich dabei auch um einige herausragend starke Ereignisse gehandelt hat, ergeben sich deutliche Auswirkungen auf die statistische Verteilung. Möglichst homogene Datensätze, wie der vorliegende, sind in vielen Bereichen von großem Vorteil. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass bei seltenen Ereignissen wie Tornados eine relativ kurze Zeitreihe auch Nachteile hat und zu Fehlschlüssen führen kann.

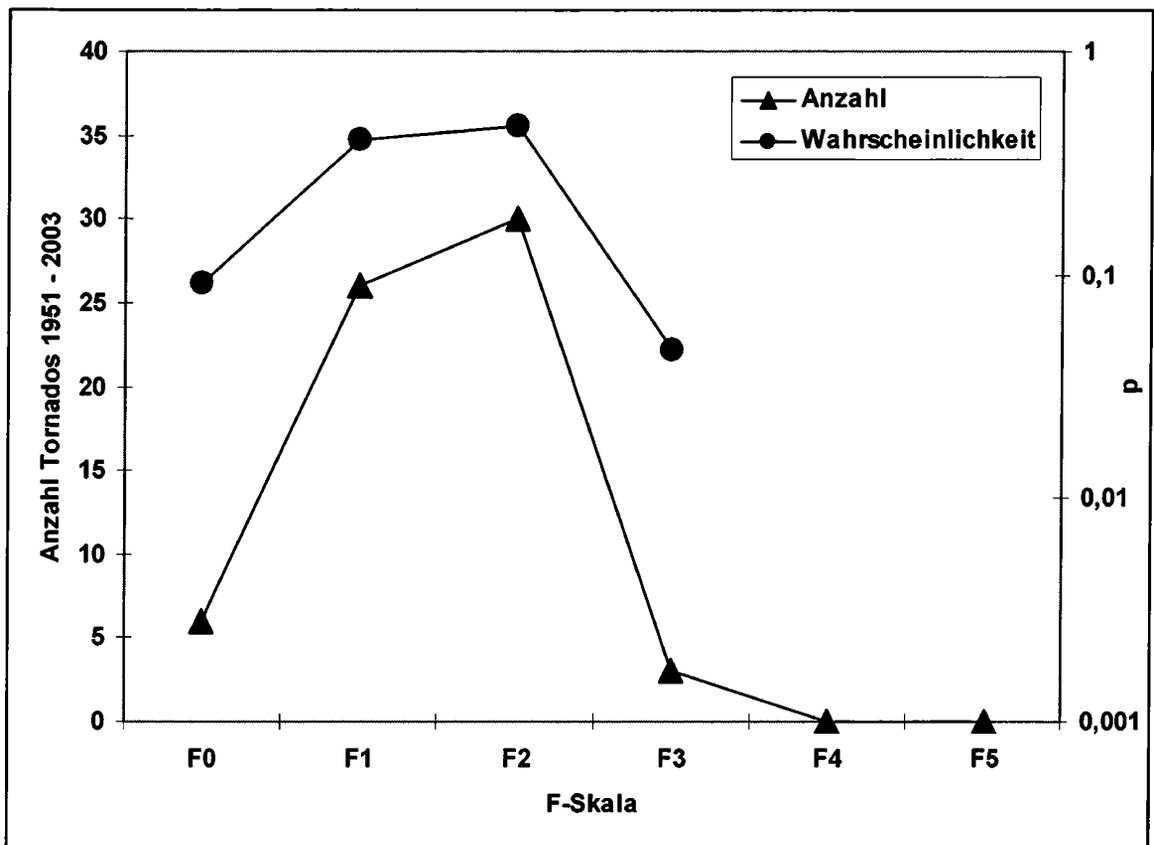


Abb. 12: Statistische Verteilung von Tornados in Österreich

Interessant ist, dass in der vorliegenden Arbeit nicht nur relativ wenige F3-Fälle im Vergleich zu den F2-Fällen vorkommen, es verringern sich relativ gesehen auch die F1-Fälle, was entgegen jeder Erwartung ist. Es wäre wohl nur schwer zu erklären warum es in Österreich (siehe Abb. 12) statistisch gesehen mehr stärkere und weniger schwächere Tornados gibt als beispielsweise in den USA oder auch in anderen Ländern (siehe Abb. 14). Abbildung 13 könnte die Zusammenhänge etwas erhellen. In dieser Grafik sind die statistischen Verteilungen von Tornadostärken in den USA dargestellt, und zwar getrennt für mehrere Dekaden des 20. Jahrhunderts. Es zeigt sich dabei, dass die ältesten Datensätze sehr ähnlich verteilt sind wie die vorliegenden Österreich-Daten.

Tatsächlich sind diese Daten auch unter sehr ähnlichen Voraussetzungen zustande gekommen. In beiden Fällen, bei den alten US-Daten und den vorliegenden Österreich-Daten, wurden vornehmlich historische Fälle ausgewertet, und es gab keine systematische wetterdienstliche Auswertung und Erfassung in nahezu Echtzeit. Erst durch die Sensibilisierung der Bevölkerung, durch ein Netz von stationären und mobilen Beobachtern und die sofortige Analyse und systematische Erfassung von Unwetter-Schadensfällen hat sich in den 1990er-Jahren die zu erwartende Verteilung eingestellt, mit der relativ größten Anzahl an schwachen und relativ kleinsten Anzahl an starken Ereignissen.

Würde man aus der Überlegung heraus, dass die starken Fälle aufgrund ihrer geringen Gesamtzahl statistisch noch unsicher und die schwachen Fälle offenbar aufgrund einer schlechten Erfassungsrate unterrepräsentiert sind, F2 in der Österreich-Datenbank als die am besten erfasste Intensitätsstufe betrachten, so könnte man anhand der aus Ländern mit verlässlicher Erfassung bekannten Verteilung auch auf die wahre Gesamtzahl in Österreich rückschließen, ja sogar das Risiko für die seltenen Großereignisse abschätzen. Und so ist grob

anzunehmen, dass die wahre Anzahl an Tornadoereignissen in Österreich in der bearbeiteten Periode (1951 bis 2003), nicht wie die Zahl 91 an erfassten Ereignissen vermuten lässt, im Bereich um 100, sondern wohl eher im Bereich um 200 zu finden sein wird, und entsprechend ergibt sich ein jährlicher Erwartungswert von deutlich über 1.

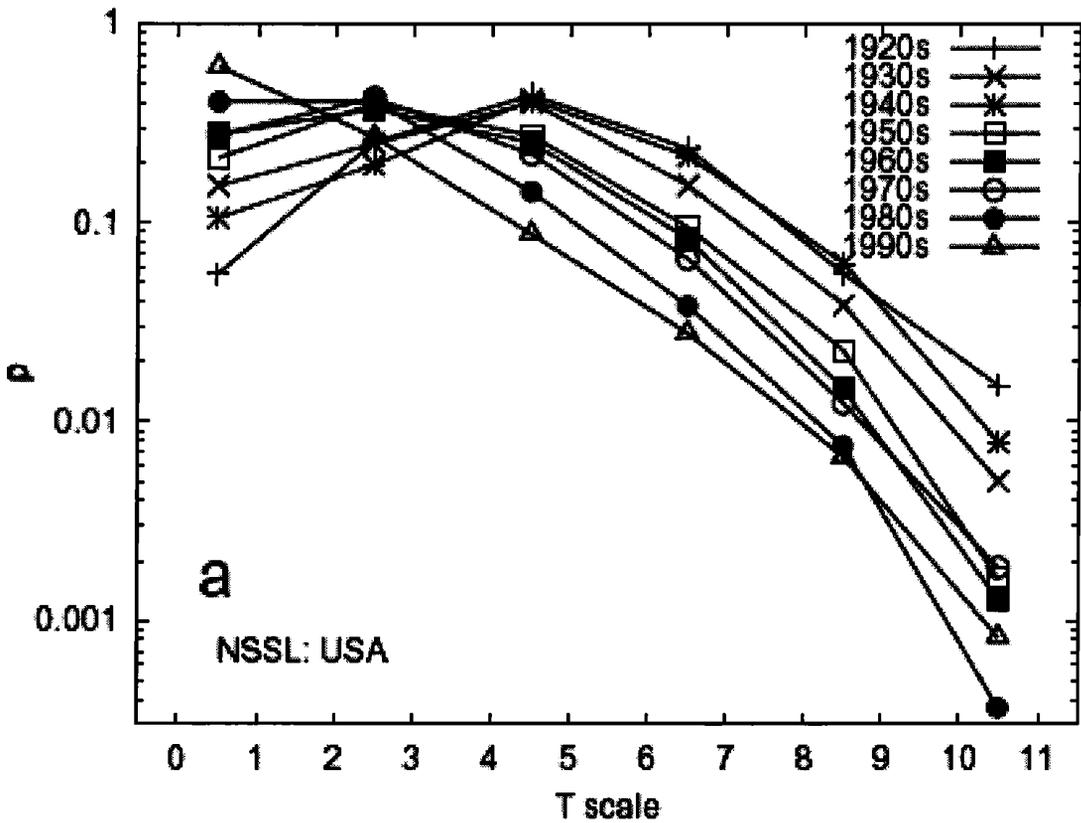


Abb. 13: Statistische Verteilung von Tornados in den USA (Dotzek et al., 2003)

Diesen Überlegungen liegt die Annahme zugrunde, dass die Tornados in ihrer Stärke überall gleich verteilt sind. Für kontinentale Bereiche kann dies tatsächlich angenommen werden, während in ozeanisch beeinflussten Gebieten, wie beispielsweise in Florida und in Großbritannien, diese Annahme vermutlich nicht richtig ist, da dort offenbar andere Quellmechanismen als in Superzellen bei der Tornadobildung dominieren. Aus diesem Grund wäre es in Zukunft auch relevant bei den Gewitterfallböen- und Tornado-Fällen in dieser Datenbank zu erfassen, ob es sich bei der Mutterwolke um eine Superzelle oder nicht gehandelt hat. Die Möglichkeiten, dies zu erfassen, sind erst seit wenigen Jahren durch Radar und Sturmjäger gegeben.

Erst wenn wir wissen, welcher Entstehungsmechanismus für diese gefährlichen Gewitterstürme verantwortlich zeichnet, werden sich fundierte Risikoabschätzungen anstellen lassen. Diese Arbeit erhebt also nicht den Anspruch die tatsächliche mittlere Anzahl von Gewitterfallböen und Tornados in Österreich angeben zu können. Vielmehr ist sie eine erste Bestandsaufnahme, ein erster Versuch sich dieser Materie anzunähern. Zumindest ist das vorhandene Material hiermit nicht nur gesichert, sondern auch bereits aufbereitet und computergestützt verarbeitbar. In Europa besitzen bisher nur wenige Länder eine derartige Datenbank.

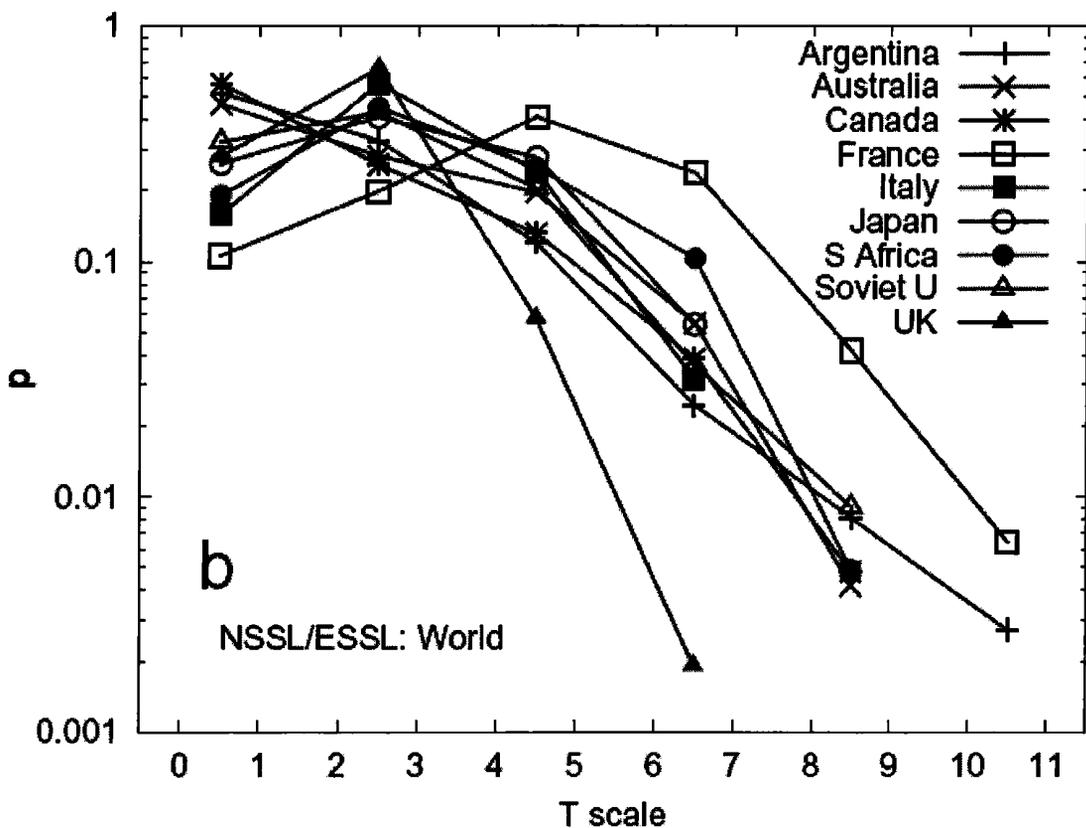


Abb. 14: Statistische Verteilung von Tornados weltweit (Dotzek et al., 2003)

Viele der in der Datenbank aufscheinenden Ereignisse mit Gewitterfallböen wurden aus den Unwetterchroniken der ZAMG entnommen. Da keine Primärquellen mehr verfügbar waren, ergeben sich einige Probleme. Aufgrund der Notwendigkeit Ereignisse in der Chronik möglichst kompakt zu behandeln, ist es mit diesen stark komprimierten Beschreibungen nach vielen Jahren oft nicht mehr möglich genau aufzuschlüsseln, was die Schadensursachen waren. Oft treten beispielsweise Hagel und Gewitterfallböen oder Tornados bei ein- und demselben Unwetter auf.

Die Vorgangsweise bezüglich der Auswahl der Ereignisse für diese Datenbank war daher die folgende: Es wurden nur jene Fälle mit Gewitterfallböen oder Tornados aufgenommen, bei denen diese Ursache für die Unwetterschäden explizit angeführt ist oder zumindest als sehr wahrscheinlich erscheint. Dies verhindert weitgehend Falschmeldungen in der Datenbank, führt aber auch unweigerlich zu einer zu niedrigen Anzahl an erfassten Ereignissen (vor allem schwachen Ereignissen). Dieses Problem ist nicht mehr zu lösen, man sollte sich dessen bei der Nutzung der Daten aber bewusst sein. In Zukunft wäre es wünschenswert die Ereignisse möglichst sofort auszuwerten und entsprechend kategorisiert in die Datenbank aufzunehmen.

Zeitlich gesehen fluktuiert die Anzahl der Ereignisse stark (siehe Abb. 10). Dies ist teilweise auf tatsächliche Schwankungen zurückzuführen, wodurch sich beispielsweise Jahre mit besonders verheerenden Unwettern, wie 1958, abzeichnen. Andererseits ist die Anzahl der Ereignisse sehr stark von den verfügbaren Quellen und der Aufmerksamkeit beziehungsweise den bevorzugten Arbeitsgebieten der Chronisten abhängig. Solche Faktoren ermöglichen zwar

nach längeren Zeiträumen einigermaßen die Berechnung von statistischen Verteilungen und die Interpretation von Flächendarstellungen, die zeitlichen Verläufe über die Jahre selbst oder gar sich scheinbar daraus ergebende Trends sind vorerst jedoch nicht verwendbar.

In allerletzter Zeit hat das zunehmende Interesse von Hobbymeteorologen und den bereits erwähnten Sturmjägern zu einem deutlichen Anschwellen der Meldungszahl geführt. Ein klimatologisch gesehen stabiles Niveau der absoluten Zahlen, das nur noch zufällig streut, ist noch nicht erreicht. Aussagen, wie beispielsweise über die mittlere jährliche Zahl an Gewitterfallböen in Österreich, müssen aus diesem Grund vorläufig noch unterbleiben. Die Datenbank wird es in Zukunft aber erlauben die Entwicklung zu verfolgen. Im Licht von immer größerer Sensibilität für heftige konvektive Unwetter sind neue Rekordwerte in den folgenden Jahren geradezu zu erwarten, da aus den genannten Gründen die Meldungsrate tendenziell steigen wird. Die steigenden absoluten Zahlen haben aber noch keinen Aussagewert in Bezug auf mögliche Klimatrends.

Im Anhang werden Bilder und Grafiken gezeigt, welche markante Wirbelsturmereignisse illustrieren, die in Österreich aufgetreten sind.

## 7) Literatur- und Quellenverzeichnis

### 7.1) Literatur

- Bluestein, H. B., 1999: Tornado Alley, Oxford University Press, 1 pp.
- Brooks, H. E., C. A. Doswell, J. Cooper, 1994: On the environments of tornadic and nontornadic mesocyclones. *Wea. Forecasting* 9, 606-618.
- Brooks, H. E., C. A. Doswell, 2001: Some aspects of the international climatology of tornadoes by damage classification. *Atmos. Res.* 56, 191-201.
- Church, C., D. Burgess, C. A. Doswell, R. Davies-Jones, 1993: The tornado: Its structure, dynamics, prediction, and hazards. *Geophys. Monogr.* 79, Amer. Geophys. Union, Washington, 637 pp.
- Doswell, C.A. III and D.W. Burgess, 1993: Tornadoes and tornadic storms: A review of conceptual models. *The Tornado: Its Structure, Dynamics, Prediction, and Hazards* (Church et al., eds). Amer. Geophys. Union, *Geophys. Monogr.* 79, 161-172.
- Dotzek, N., G. Berz, E. Rauch, R. E. Peterson, 2000: Die Bedeutung von Johannes P. Letzmans "Richtlinien zur Erforschung von Tromben, Tornados, Wasserhosen und Kleintromben" für die heutige Tornadoforschung. *Meteor. Z.* 9, 165-174.
- Dotzek, N., 2001: Tornadoes in Germany. *Atmos. Res.* 56, 233-251.
- Dotzek, N., 2002: German tornadoes, waterspouts, and severe local storms for the year 2000: The TorDACH archive. *J. Meteorol.*, 26, 23-26.
- Dotzek, N., S. Emeis, 2003: Tornados in Deutschland - Terminologie und Klimatologie. *DMG Mitteilungen*, 3/2003, Innentitel und 2-6.
- Dotzek, N., J. Grieser, and H. E. Brooks, 2003: Statistical modeling of tornado intensity distributions. *Atmos. Res.* 67-68, 163-187.
- Dotzek, N., A. M. Holzer, W. Schmid, 2003: TorDACH - Kompetenzzentrum für lokale Unwetter in D, A, CH. *DMG Mitteilungen*, 3/2003, 5-6.
- Dotzek, N., 2003: An updated estimate of tornado occurrence in Europe. *Atmos. Res.* 67-68, 153-161.
- Dotzek, N., J. Grieser, and H. E. Brooks, 2003: Statistical modeling of tornado intensity distributions. *Atmos. Res.* 67-68, 163-187.
- Dotzek, N., M. Hubrig und G. Berz, 2004: TORRO- und Fujita-Skala Beschreibung, angepasst für Mitteleuropa, jeweils aktuelle Fassung auf der TorDACH-Homepage ([www.tordach.org](http://www.tordach.org)).
- Eisenbach, S., 2004, Skizzen, persönliche Mitteilung

- Elsom, D. M., 2000: Report on the Conference on European Tornadoes and Severe Storms, Toulouse, February 2000. *J. Meteor.* 25, 181-185.
- Fujita, T. T., A. D. Pearson, 1973: Results of FPP classification of 1971 and 1972 tornadoes. *Proc. 8th Conf. on Severe Local Storms*, Denver, 142-145.
- Fujita, T. T., 1973: Tornadoes around the world. *Weatherwise* 26, 56-62, 78-83.
- Fujita, T.T., 1978: Manual for downburst identification during Project NIMROD. Satellite and Mesometeorology Research Project Report 156, University of Chicago, 104 pp.
- Fujita, T. T., 1981: Tornadoes and downbursts in the context of generalized planetary scales. *J. Atmos. Sci.* 38, 1511-1534.
- Fujita, T. T., 1985: The downburst: Microburst and macroburst. Univ. Press, Chicago, 122 pp.
- Gatzen, C., 2004: A derecho in Europe: Berlin, 10 July 2002. *Wea. Forecasting*, in press.
- Hellmann, G. 1917: Die ältesten Untersuchungen über Windhosen. *Beitr. zur Geschichte der Meteor.* 2, 329-334.
- Holzer, A. M., 2000: Die Untersuchung und Dokumentation von zwei Tornados in der südlichen Steiermark im Sommer 1998. *Wetter und Leben* 50, 103-114.
- Holzer, A. M., 2001: Tornado climatology of Austria. *Atmos. Res.* 56, 203-211.
- <http://www.tordach.org>, Internetseite des "Kompetenzzentrums für lokale Unwetter in Deutschland, Österreich und der Schweiz", lfd. aktualisiert
- Hubrig, M., 2004: Analyse von Tornado- und Downburst-Windschäden an Bäumen (Analysis of Tornado and Downburst Wind Damage to Trees). *Forst und Holz*, 59, 78-84.
- Johns, R. H., and W. D. Hirt, 1987: Derechos: widespread convectively induced windstorms. *Wea. Forecasting*, 2, 32-49.
- Kaltenböck, R., 2004: The outbreak of severe storms along convergence lines northeast of the Alps. Case study of the 3 August 2001 mesoscale convective system with a pronounced bow echo. *Atmos. Res.* 70, 55-75.
- Krennert, T., and Zwatz-Meise V., 2002: Initiation of convective cells in relation to water vapor boundaries in satellite images, ECSS 2002 abstr., 65.
- Lauscher, F., 1972: 25 Jahre mit täglicher Klassifikation der Wetterlage in den Ostalpenländern, *Wetter und Leben* 24
- Letzmann, J. P. 1928: Zur Methodik der Trombenforschung. *Meteor. Z.* , 434-439.
- Letzmann, J. P., 1937: Abschrift: Richtlinien zur Erforschung von Tromben, Tornados, Wasserhosen und Kleintromben. *Int. Meteor. Org., Klimatol. Komm., Publ.* 38, Salzburg, 91-110.

Letzmann, J. P., 1944: Richtlinien zur Erforschung von Tromben, Tornados, Wasserhosen und Kleintromben. Forschungsstelle f. atmos. Wirbel, Graz, 32 pp.

Meaden, G.T., 1976: Tornadoes in Britain: their intensities and distribution in time and space. J. Meteorology, 1, 242-251

NOAA-NWS, 2003: A guide to F-scale damage assessment. 101 pp.

Pistotnik, G., 2004: Das Wiener Unwetter vom 13. Mai 2003, ÖGM-Bulletin 2004, i. D.

Pühringer, A., 1980: Beschädigung eines Tennisplatzes durch eine Kleintrombe. Wetter und Leben 32, 181-184.

Pühringer, A., 1973: Windhosen in Österreich. Wetter und Leben 25, 15-22.

Reynolds, D. J., 1999b: European tornado climatology, 1960-1989. J. Meteor. 24, 376-403.

Schmid, W., H.-H. Schiesser, A. Walker, 2000: The Alps - A generator of tornadoes? Preprints 1st Conf. on European Tornadoes and Severe Storms, Toulouse, 1-4 February 2000, 1 pp.

Steinacker, R., Schmöz, A., Pötschacher, W., 1999: V E R A - A high resolution analysis scheme for the atmosphere over complex terrain, Poster MAP-meeting Appenzell

Wegener, A. L., 1917: Wind- und Wasserhosen in Europa. Vieweg, Braunschweig, 301 pp.

Wegener, A. L., 1928: Beiträge zur Mechanik der Tromben und Tornados. Meteor. Z. 45, 201-214.

Whiteman, C.D., 2000: Mountain Meteorology: Fundamentals and Applications, Oxford University Press, 370 pp.

ZAMG, 1951-2003: Jahrbücher der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG, Unwetterübersichten

ZAMG, 1992: Regionen mit erhöhtem Auftreten von Hagel (Karte im Eigenverlag der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)

## **7.2) Quellen-Verzeichnis zu den Fällen in der Datenbank**

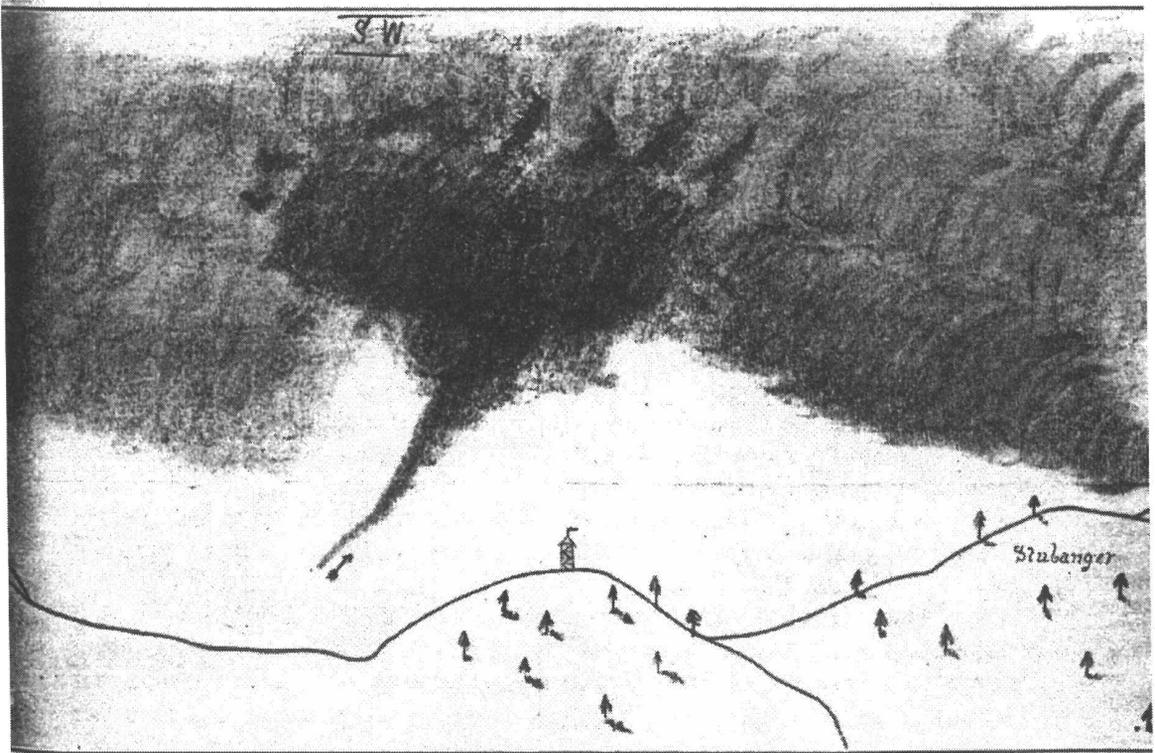
- L1 A. Pühringer, Windhosen in Österreich, Wetter und Leben 25, 15-22, 1973
- L2 N. Untersteiner, Trombe über Wien, Wetter und Leben 13, 221-222, 1961
- L3 A. Pühringer, Beschädigung eines Tennisplatzes, Wetter und Leben 32, 1980
- L4 A. Pühringer, Windhose bei Tulln, Wetter und Leben 10, 30, 1958
- L5 A. Wegener, Die Windhose in der Oststeiermark, Met. Zeitschrift 41, 1928
- L6 A. Wegener, Wind- und Wasserhosen in Europa, Vieweg, 1917
- L7 R. E. Peterson, in: H. Eelsalu & H. Tooming (Hrsg.), Estonian Academy Publishers, Tallin, 9-43, 1995
- L8 A. Pühringer, Die Windhose im nördlichen Waldviertel, Wetter und Leben 23, 1971

- L9 A. M. Holzer, Untersuchung und Dokumentation von zwei Tornados in der südlichen Steiermark im Sommer 1998, Wetter und Leben, 1999
- L10 A. Pühringer, Die Wasserhose im Burgenland, Wetter und Leben 18, 59-68, 1966
- L11 W. Müller, Hagelschadenhäufigkeit in der Oststeiermark, Wetter und Leben, 1974
- L12 A. Wegener, Das Wetter, 1916
- L13 O. Myrbach, Eine Windhose im östlichen Oberösterreich, Met Zeitschrift, 1935
- L14 Eine verheerende Windhose über Wr. Neustadt, Sonderabdruck der Wiener Neustädter Nachrichten, 1916
- L15 J. N. Dörr, Die Windhose von Wiener Neustadt am 10. Juli 1916, Met. Zeitschr., 1917
- L16 F. Bachhofer, Windhose, Meteorologische Zeitschrift, 1921
- L17 H. v. Ficker, Bildung einer Trombe im Gebirge, Meteorologische Zeitschrift, 1937
- L18 O. Svabik, Unwetterchronik der ZAMG, 2003
- L19 G. Pistotnik, 13.5.2003 – Tornado in Wien, ein vorläufiger Bericht, Proc. ORF/Ö3-Workshop zum Thema Extremwetterlagen und Warnungen, 2003
- L20 K. Kunz, Windhose, Meteorologische Zeitschrift, S. 434, 1883
- L21 WMO Bulletin 1973 (NR. XXII), S. 102
- L22 O. Myrbach, Die Windhose vom 7. Juli 1919 südlich von Wien, Das Wetter 27, 1920
- L23 K. Wind, Nachkriegszeitliche Naturkatastrophen in NÖ, OÖ, SBG, Diplomarbeit an der KF-Universität Graz, 2001

W<sub>xxxx</sub> Jahrbuch der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, ZAMG, Unwetterübersicht, Jahrbuch <sub>xxxx</sub>  
 Speziell: W<sub>2</sub>=1971, W<sub>3</sub>=1972, W<sub>4</sub>=1975, W<sub>5</sub>=1977, W<sub>6</sub>=1979, W<sub>7</sub>=1980, W<sub>8</sub>=1995, W<sub>9</sub>=1982, W<sub>10</sub>=1985

- N1 Als Getreide vom Himmel fiel, OÖ Nachrichten vom 22.7.1999
- N2 Tornados über Wiener Neustadt, Kosmos S. 416, 1969/1970
- N3 Wiener Neustädter Nachrichten vom 4.9.1998
- N4 OÖ Nachrichten vom 5.5.1987
- N5 OÖ Nachrichten vom 25.6.1987
- N6 Kurier vom 3.8.1994
- N7 Kurier vom 13.8.1994
- N8 Kurier vom 13.6.1995
- N9 OÖ Nachrichten vom 29.7.1995
- N10 Kleine Zeitung vom 9.7.1998
- N11 OÖ Nachrichten vom 13.2.1988
- N12 OÖ Nachrichten vom 14.5.1988
- N13 OÖ Nachrichten vom 17.6.1988
- N14 OÖ Nachrichten vom 5.8.1988
- N15 OÖ Nachrichten vom 28.6.1991
- N16 OÖ Nachrichten vom 23.3.1992
- N17 OÖ Nachrichten vom 12.8.1992
- N18 OÖ Nachrichten vom 28.1.1995
- N19 OÖ Nachrichten vom 29.1.1994
- N20 OÖ Nachrichten vom 10.2.1994
- N21 OÖ Nachrichten vom 15.7.1998
- N22 OÖ Nachrichten vom 29.7.1998
- N23 Kurier vom 29.7.1998
- N24 Kleine Zeitung vom 29.7.1998
- N25 Kleine Zeitung vom 2.8.1998
- N26 Kleine Zeitung vom 3.8.1998

- N27 Kleine Zeitung vom 4.8.1998
- N28 Die Presse vom 3.8.1998
- N29 Kleine Zeitung vom 22.8.1999
- N30 Kurier vom 29.5.2000
- N31 Tagespost vom 6.7.1929
- N32 Kleine Zeitung vom 11.5.1950
- N33 Kleine Zeitung vom 25.6.2000
- N34 ORF.at vom 7.6.2002
- N35 ORF.at vom 24.6.2002
- N36 OÖ Nachrichten vom 25.6.2002
- N37 Deutsche Zeitung, Wien, vom 25.8.1883
  
- O1 Vorfallensbericht des Stadtrates Wiener Neustadt, Stadtarchiv Wr. Neustadt, 1916
- O2 Sitzungsprotokoll, Gemeindecarchiv Seebenstein, 1957
- O3 Letzmann-Archiv Graz
- O4 Aus der Geschichte der Freiwilligen Feuerwehr Pritschitz, 9210 Pörschach, 2000
- O5 Originalaufzeichnungen Wetterstation Innsbruck, Gutachten über Todesfall
  
- S1 Zwei Tornados am Montag, 18. August 2003 gegen 19:55 in Krems/Donau und Gneixendorf, Skywarn Austria, Mortimer M. Müller, 2003
- S2 Zwei Tornados im Großraum Graz am Freitag, 29. August 2003 gegen 16:30, Skywarn Austria, Mortimer M. Müller und Herfried Eisler, 2003
- S3 Tornado am Donnerstag, 26. Juni 2003 gegen 19:00 in Fussach und Hard am Bodensee, Skywarn Austria, H. Eisler, M. Müller, Th. Helbock, D. Verza, 2003
- S4 Superzellen und Tornado am Dienstag, 13. Mai 2003 gegen 15:45 in Wien-Donaustadt – Schüttaustraße, Skywarn Austria, H. Eisler, M. Müller, 2003
  
- E1 Mündl. Augenzeugenbericht von den Schäden in Gänserndorf, Frau E., Gänserndorf, 2003
- E2 Schriftl. Berichte und Luftaufnahmen der Waldschäden von Klaus Zimmermann, Loimanns, sowie Berichte der Gendarmerie und Gemeinde Haugschlag, 2003
- E3 Schriftl. Info von Andreas Stidl, Skywarn Austria, 2003
- E4 Schriftl. Info von Mortimer M. Müller, Skywarn Austria, 2003



Windhose, beobachtet am 11. Mai 1910 4 h<sup>18</sup> nachm. bis 4 h<sup>22</sup> während eines Gewitters.

Abb. 15: Tornado im Mürztal ohne sichtbaren Bodenkontakt, Skizze erhalten von Beobachter Dittbacher, über von Hann (aus Wegener, 1916)

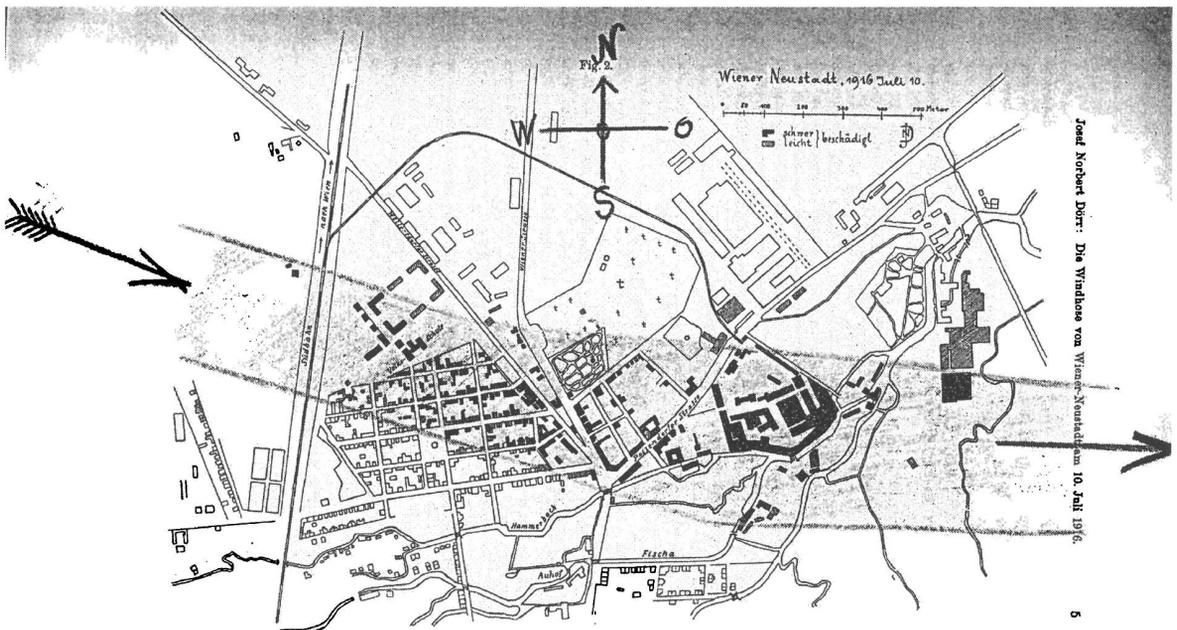


Abb. 16: Tornado von Wiener Neustadt (F3) am 10.7.1916 (aus J.N. Dörr, 1917)



Abb. 17: Tornado von Wiener Neustadt (F3) mit 32 Toten und mehr als 300 Verletzten am 10.7.1916 (Foto mit erschlagenen Pferden im Vordergrund, Stadtarchiv Wiener Neustadt)



Abb. 18: Tornado von Wiener Neustadt (F3) mit 32 Toten und mehr als 300 Verletzten am 10.7.1916 (Foto vom Bereich Wiener Straße, Stadtarchiv Wiener Neustadt)



Abb. 19: Tornado von Litschau (F2) am 19.8.1966 (Foto: J. Seilern-Aspang)

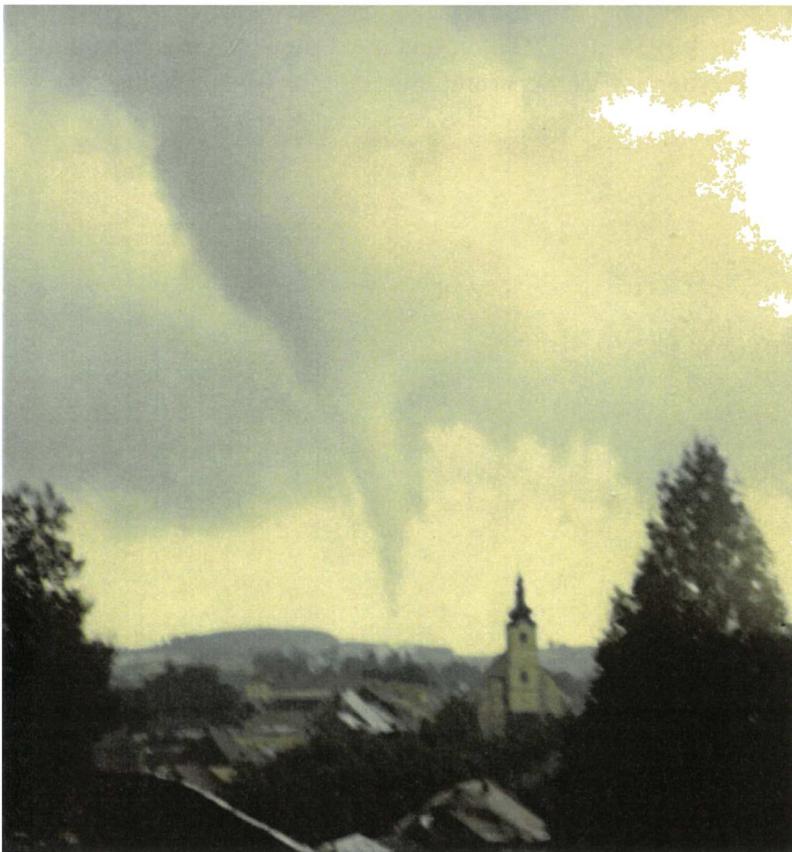


Abb. 20: Tornado von Litschau (F2) am 19.8.1966 (Foto: J. Seilern-Aspang)

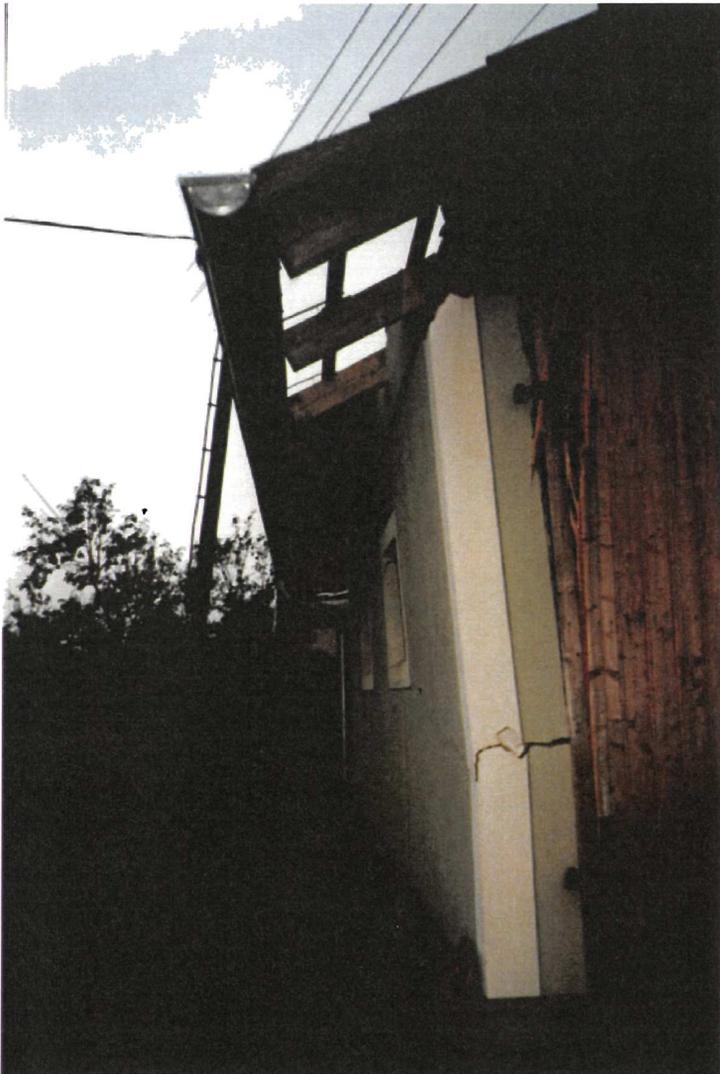


Abb. 21: Tornado von Pölten bei Klöch (F2) am 7.7.1998 mit schweren Gebäudeschäden  
(Foto: A.M. Holzer)



Abb. 22, Downburst-Schäden (F2) in den Wäldern von Rottal bei Haugschlag am 4.7.2000 (Luftaufnahme freigegeben vom BMLV mit GZ S90986/27-Recht/2003)



Abb. 23: Litschau-Tornado (F2) vom 7.8.2002 (Foto: A.M. Holzer)



Abb. 24 Schaden in Wien- Kaisermühlen des ersten Tornados (F1) vom 13. Mai 2003  
(Foto: H. Mohnl)



Abb. 25: Zweiter Tornado von Wien am 13.5.2003, im Bereich von Breitenlee/Süßenbrunn  
(Foto: K. Nadler)



Abb. 26: Wolkenrichter bei Engelhartstetten am 6.6.2003 (Foto: H. Weininger)

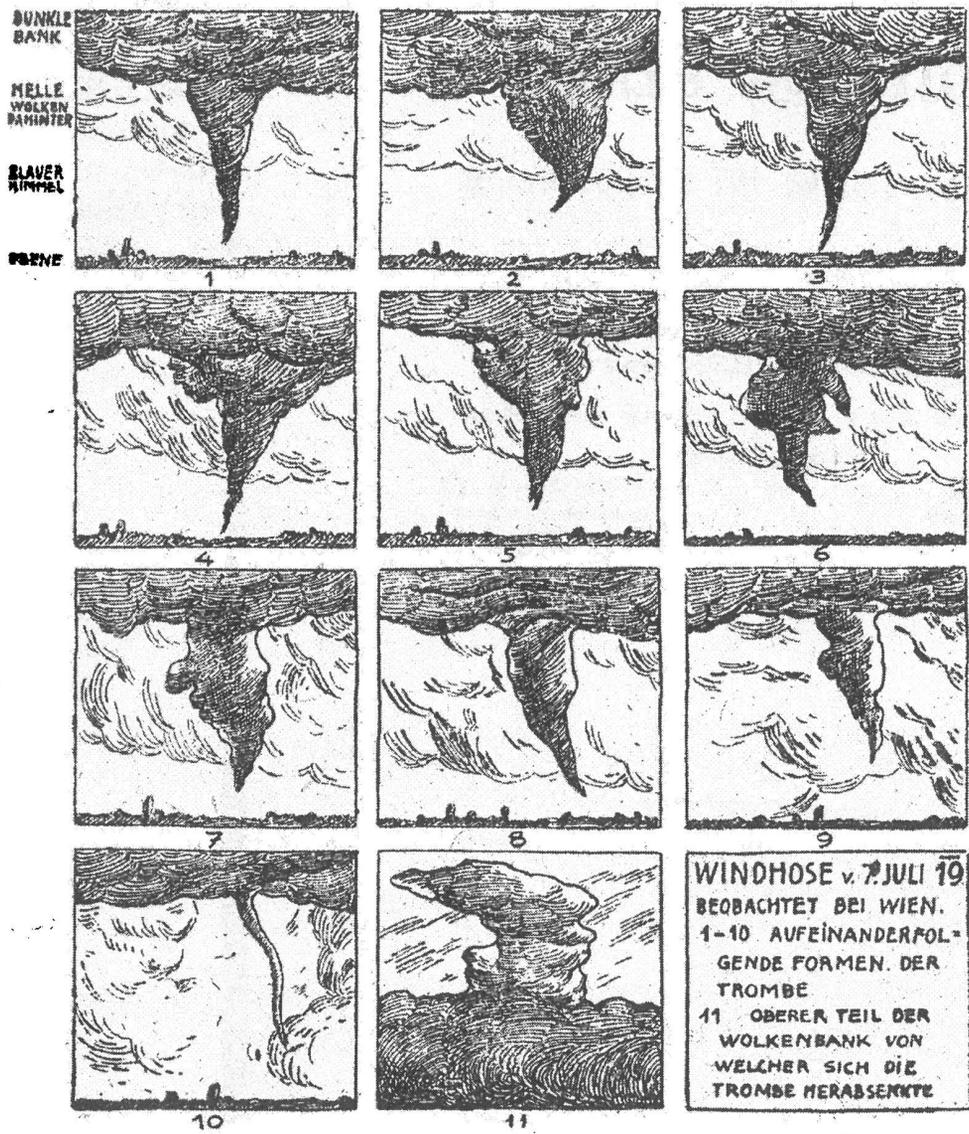


Abb. 27: Skizzenbeispiel eines historischen Tornados (Myrbach, 1920)

# Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik

bisher erschienen:

Heft	Publ.Nr.	Fachgebiet	Autor	Titel und Umfang	Preis in Euro
1	329	Meteorologie		<i>Tagungsbericht EURASAP, Wien, 14.-16. Nov. 1988, Evaluation of Atmospheric Dispersion Models Applied to the Release from Chernobyl.</i> Wien 1989, 20 Beiträge, 198 S., 100 Abb., 17 Tab.	14,53
2	332	Geophysik		<i>Tagungsbericht über das 5. Internationale Alpgravimetrie Kolloquium - Graz 1989.</i> Herausgeber: H. LICHTENEGGER, P. STEINHAUSER und H. SÜNKEL, Wien 1989, 256 S., 100 Abb., 17 Tab.	vergriffen
3	336	Geophysik		<i>Schwerpunktprojekt S47-GEO: Präalpidische Kruste in Österreich, Erster Bericht.</i> Herausgeber: V. HÖCK und P. STEINHAUSER, Wien 1990, 15 Beiträge, 257 S., 104 Abb., 17 Tab., 23 Fotos	20,35
4	338	Meteorologie	LANZINGER, A. et al:	<i>Alpex-Atlas.</i> FWF-Projekt P6302 GEO, Wien 1991, 234 S., 23 Abb., 2 Tab., 200 Karten	18,17
5	341	Meteorologie	BÖHM, R.:	<i>Lufttemperaturschwankungen in Österreich seit 1775.</i> Wien 1992, 95 S., 34 Abb., 24 Tab.	vergriffen
6	343	Geophysik	MEURERS, B.:	<i>Untersuchungen zur Bestimmung und Analyse des Schwerefeldes im Hochgebirge am Beispiel der Ostalpen.</i> Wien 1992, 146 S., 72 Abb., 9 Tab.	11,63
7	351	Meteorologie	AUER, I.:	<i>Niederschlagsschwankungen in Österreich seit Beginn der instrumentellen Beobachtungen durch die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.</i> Wien 1993, 73 S., 18 Abb., 5 Tab., 6 Farbkarten	23,98
8	353	Meteorologie	STOHL, A., H. KROMP-KOLB:	<i>Analyse der Ozonsituation im Großraum Wien.</i> Wien 1994, 135 Seiten, 73 Abb., 8 Tabellen	23,98
9	356	Geophysik		<i>Tagungsbericht über das 6. Internationale Alpgravimetrie-Kolloquium, Leoben 1993.</i> Herausgeber: P. STEINHAUSER und G. WALACH, Wien 1993, 251 Seiten, 146 Abb.	23,98
10	357	Meteorologie	ZWATZ-MEISE, V.:	<i>Contributions to Satellite and Radar Meteorology in Central Europe.</i> Wien 1994, 169 Seiten, 25 Farbb., 42 SW-Abb., 13 Tab.	23,98
11	359	Geophysik	LENHARDT W. A.:	<i>Induzierte Seismizität unter besonderer Berücksichtigung des tiefen Bergbaus.</i> Wien 1995, 91 S., 53 Abb.	23,98
12	361	Meteorologie	AUER, I., R. BÖHM, N. HAMMER †, W. SCHÖNER., WIESINGER W., WINIWARTER W.:	<i>Glaziologische Untersuchungen im Sonnblickgebiet: Forschungsprogramm Wurtenkees.</i> Wien 1995, 143 S., 59 SW-Abb., 13 Farbb., 9 SW-Fotos, 47 Tab.	23,98
13	372	Meteorologie	PIRINGER, M.:	<i>Results of the Sodar Intercomparison Experiment at Dürnrohr, Austria.</i> Wien 1996	23,98
14	373	Geophysik	MEURERS, B.:	<i>Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Meeting on Alpine Gravimetry, Vienna 1996.</i> Wien 1996	23,98
15	374	Meteorologie	RUBEL, F.:	<i>PIDCAP - Quick Look Precipitation Atlas.</i> Wien 1996	23,98

Heft	Publ.Nr.	Fachgebiet	Autor	Titel und Umfang	Preis in Euro
16	378	Meteorologie	DOBESCH, H., KURY G.:	<i>Wind Atlas for the Central European Countries Austria, Croatia, Czech Republic, Hungary, Slovak Republic and Slovenia</i> , Wien 1997	23,98
17	382	Meteorologie		<i>Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Symposium on Acoustic Remote Sensing and Associated Techniques of the Atmosphere and Oceans</i> , Vienna 1998, 329 Seiten, Wien 1998	23,98
18	383	Meteorologie	RUBEL, F.:	<i>PIDCAP - Ground Truth Precipitation Atlas</i> . 84 Seiten, 99 Farbkarten, Wien 1998	36,34
19	384	Meteorologie		<i>Proceedings of the 2<sup>nd</sup> European Conference on Applied Climatology</i> , 19 to 23 Oct. 1998, Vienna. CD-ROM, Wien 1998	23,98
20	387	Meteorologie		<i>Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Experiences with Automatic Weather Stations</i> , 27 to 29 Sept. 1999, Vienna. CD-ROM, Wien 1999	23,98
21	388	Meteorologie		<i>Bericht über den Workshop Umweltforschung im Hochgebirge - Ergebnisse von GAW-Dach und verwandten Projekten</i> , 05. bis 06. Okt. 1999, Wien. 147 Seiten, Wien 1999	23,98
22	389	Meteorologie	DOBESCH, H., H. V. TRAN:	<i>The Diagnostic Wind Field Model ZAWIMOD2</i> . 47 Seiten, 8 Farbb., Wien 1999	23,98
23	392	Meteorologie		<i>Proceedings of the 26<sup>th</sup> International Conference on Alpine Meteorology</i> ; 11 to 15 Sept. 2000, Innsbruck. CD-ROM, Wien 2000	23,98
24	395	Meteorologie	SABO, P.:	<i>Hochnebelprognose mittels eines objektiven Inversionsindex für die synoptische Praxis</i> , 80 Seiten, Wien 2000	23,98
25	397	Meteorologie	AUER, I., R. BÖHM, W. SCHÖNER:	<i>Austrian long-term climate 1767-2000 - Multiple instrumental climate time series from central Europe</i> , 160 Seiten, 31 Farbseiten, CD-ROM, Wien 2001	25,00
26	398	Geophysik	MEURERS, B.:	<i>Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Meeting on Alpine Gravimetry</i> , Leoben 2000, 240 Seiten, 4 Farbseiten, Wien 2001	25,00
27	399	Meteorologie		<i>Proceedings of the Deutsch-Österreichisch-Schweizerische Meteorologentagung</i> ; 18 to 21 Sept. 2001, Vienna. CD-ROM, Wien 2001	25,00
28	408	Meteorologie	AUER, I., R. BÖHM, M. LEYMÜLLER, W. SCHÖNER:	<i>Das Klima des Sonnblicks - Klimaatlas und Klimatographie der GAW Station Sonnblick einschliesslich der umgebenden Gebirgsregion</i> , 305 Seiten, 130 Farabbildungen, CD-ROM, Wien 2002	50,00
29	409	Meteorologie		<i>Scientific Contributions of Austria to the Mesoscale Alpine Programme (MAP)</i> , 74 Seiten, 38 Farbseiten, Wien 2003	25,00
30	411	Meteorologie	HUBER-POCK, F.:	<i>Die atmosphärischen Gleichungen in den meteorologischen Koordinatensystemen</i> , 160 Seiten, 1 Farbseite, Wien 2003	25,00

Heft	Publ.Nr.	Fachgebiet	Autor	Titel und Umfang	Preis in Euro
31	412	Geophysik	MEURERS, B., R. PAIL:	<i>Proceedings of the 1<sup>st</sup> Workshop on International Gravity Field Research, Graz 2003</i> , 204 Seiten, 3 Farbseiten, Wien 2004	25,00
32	413	Meteorologie	BAUMANN-STANZER, K.:	<i>Qualitätsprüfung, Verifikation und Anwendung von Windprofilerdaten in Österreich</i> , 133 Seiten, 29 Farbseiten, Wien 2004	25,00
33	414	Meteorologie	SPAN, N., A. FISCHER, M. KUHN, M. MASSIMO, M. BUTSCHEK:	<i>Radarmessungen der Eisdicke österreichischer Gletscher, Band I: Messungen 1995 bis 1998</i> , 154 Seiten, Wien 2005	25,00
34	415	Meteorologie	DOBESCH, H., D. NIKOLOV, L. MAKKONEN:	<i>Physical Processes, Modelling and Measuring of Icing Effects in Europe</i> , 75 Seiten, 18 Farbseiten, Wien 2005	25,00
35	416	Meteorologie	KAISER, A., E. PETZ, I. CUHALEV:	<i>Ermittlung der Gesamtbelastung durch Luftschadstoffe im Kurzzeitmittel anhand von Zeitreihen der Vor- und Zusatzbelastung; Vergleich mit statistischen Methoden Das zur Berechnung von Zeitreihen der Zusatzbelastung adaptierte ÖNORM M 9440 Modell ONGAUSSplus</i> ; 61 Seiten, 6 Farbseiten, Wien 2005	25,00
36	417	Meteorologie	SVABIK, O., A. HOLZER:	<i>Kleinräumige, konvektiv verursachte Stürme und Wirbelstürme (Tornados) in Österreich</i> , 97 Seiten, 14 Farbseiten, Wien 2005	25,00

