

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie, MeteoSchweiz, Zürich¹⁾
Museo cantonale di storia naturale, Lugano²⁾

Ambrosialuftpollenmessungen in der Schweiz: Quantifizierung des Gefahrenpotentials und Indikator für die Ausbreitung der Pflanze

Measurement of airborne ragweed pollen in Switzerland: Quantification of the risk level and indicator of the local spread of the plant

Barbara Köhler¹⁾, Regula Gehrig¹⁾, Bernard Clot¹⁾, Vanda Ciotti²⁾, Guido Maspoli²⁾

Zusammenfassung

MeteoSchweiz registriert mittels der 14 Pollenfallen des Nationalen Pollenmessnetzes schon seit vielen Jahren die Ambrosiapollenkonzentration. Die Messungen geben Aufschluss darüber, wie stark Allergiker belastet sind. Außerdem geben sie Hinweise auf lokale Ambrosiavorkommen.

In Genf beträgt der Saisonale Pollenindex durchschnittlich 198, in Lugano 441 und in Mezzana ganz im Süden des Tessins sogar 1294. Diese Belastung in Mezzana entspricht der Belastung in Lyon von vor 12 Jahren.

In der Schweiz spielt der Pollenferntransport aus benachbarten Ländern eine große Rolle. Betroffen ist davon Genf, welches zudem selbst einige große Ambrosiavorkommen aufweist, und allgemein der Schweizer Westen. In besonderem Maße ist jedoch das Tessin von Ambrosiapollen aus dem angrenzenden Italien betroffen. Im Tessin wurden seit Messbeginn immer die höchsten Ambrosiawerte registriert, aber über die Ausbreitung der Pflanze selbst war dort wenig bekannt. In einer gemeinsamen Untersuchung von MeteoSchweiz und dem „Museo cantonale di storia naturale Lugano“ wurden zusätzliche Pollendaten erhoben und Kartierungen durchgeführt. Das Ergebnis sind 146 Fundorte von Ambrosiabeständen (*Ambrosia artemisiifolia*), zusätzlich zu den mit *Ambrosia* bewachsenen Seitenstreifen der Autobahn. Außerdem konnte mit zeitlich höher aufgelösten Pollendaten nachgewiesen werden, dass der größte Anteil der im Südtesin gemessenen Ambrosiapollen mit dem Wind aus Italien eingetragen wurde.

Stichwörter: *Ambrosia artemisiifolia*, Traubenkraut, Pollenkonzentration, Sensibilisierung, Tessin, Schweiz

Abstract

For many years MeteoSwiss has been recording ragweed pollen concentration in the air by the 14 pollen traps of the national pollen monitoring network. The data provide information about the load allergic persons are exposed to and give evidence of local ragweed populations.

In Geneva the mean Seasonal Pollen Index amounts to 198, in Lugano to 441, and in Mezzana, which is in the southernmost part of the region Ticino, it amounts even to 1294. The load of Mezzana equals now the load in Lyon 12 years ago.

In Switzerland the long-distance transport of pollen from neighboring countries plays an important role. This is true for

Geneva, which additionally has some considerable local ragweed populations; but also for the whole western part of Switzerland where this influence can be recorded. Especially affected is the region Ticino due to the ragweed pollen from neighboring Italian regions. The highest values recorded in Switzerland have always been measured in Ticino, but there were nearly no data about the spread of the plant in this region. Within a joint investigation MeteoSwiss collected additional pollen data and the “Cantonal Museum of Natural History of Lugano” mapped the local distribution of ragweed. The result are 146 locations with ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in addition to the strongly invaded borders of the highway. Moreover the analysis of pollen concentration data with higher time resolution gave evidence that most of the ragweed pollen measured in the south of Ticino is actually coming from Italy.

Key words: *Ambrosia artemisiifolia*, ragweed, pollen concentration, sensitisation, Ticino, Switzerland

Einleitung

Das Gefahrenpotential, das von *Ambrosia artemisiifolia* ausgeht, liegt in der hohen Allergenität der Pollen dieser Pflanze. Dies wird deutlich, wenn man die Belastungsklassen von *Ambrosia* mit denen der Gräserpollen vergleicht (Tab. 1). Die Gräserpollen sind in Mitteleuropa bisher das Hauptallergen, das für die Mehrheit der Heuschnupfenfälle verantwortlich ist. Bei 1–5 Ambrosiapollen pro m³ Luft besteht eine geringe Belastung, im Vergleich dazu gilt bei Gräserpollen die geringe Belastung bei 1–19 Pollen. Eine starke Belastung wird bei *Ambrosia* bereits ab 11 Pollen pro m³ Luft erreicht, während es bei den Gräserpollen erst ab 50 Pollen zu einer starken Belastung kommt (KÖHLER et al., 2006).

Die Zunahme an Sensibilisierungen in vielen europäischen Ländern, im Zusammenhang mit einer angestiegenen Belastung durch Ambrosiapollen (RYBNICEK und JÄGER, 2001; JÄGER, 2000), weist deutlich auf das Gefahrenpotential hin, das von

Tab. 1. Belastungsklassen für *Ambrosia*- und Gräserpollen im Vergleich (Pollen pro m³ Luft)

Klasse	Ambrosia	Gräser
gering	1–5	1–19
mäßig	6–10	20–49
stark	≥ 11	≥ 50

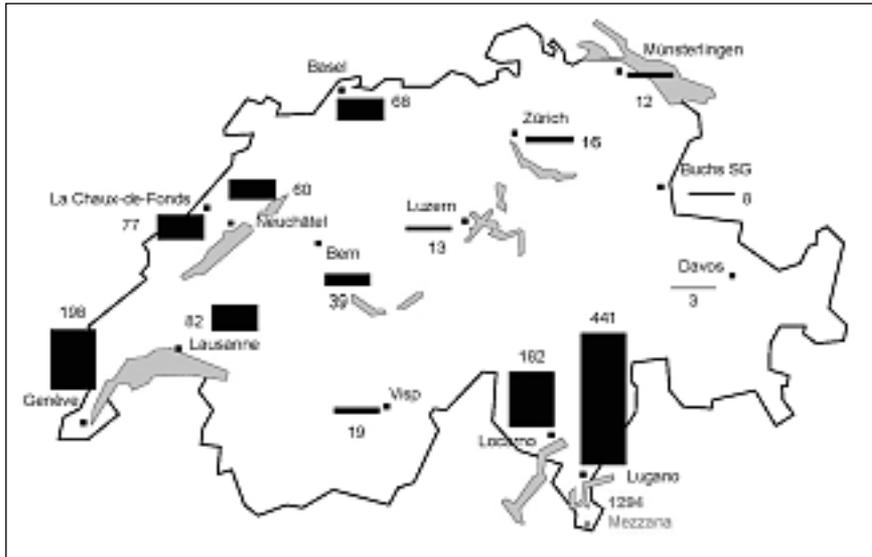


Abb. 1. Saisonaler Pollenindex (Gesamtsumme aller gemessenen Pollenwerte einer Saison) gemittelt von 1993–2005 (Ausnahme Lausanne 1997–2005, Mezzana 2003–2005).

dieser Pflanze ausgeht. In Wien stieg die Sensibilisierungsrates gegen Ambrosia von 20 % der Allergiker Ende der 80er Jahre auf rund 30 % Ende der 90er Jahre an; in Mailand war von 1993 bis 1997 sogar ein Anstieg von 20 % auf 60 % zu verzeichnen (RYBNICEK und JÄGER, 2001).

In der Schweiz werden die Pollenkonzentrationen durch die 14 Messstationen des Nationalen Pollenmessnetzes (KÖHLER et al., 2006) erfasst, welches MeteoSchweiz seit 1993 betreibt. Die Pollenmessungen in der Schweiz reichen jedoch weiter zurück. Erste Ambrosiapollen wurden von RUTH M. LEUSCHNER 1970 in Basel registriert (LEUSCHNER, 1978).

Die Messung der Pollen bietet einerseits die Möglichkeit, konkret zu überwachen, welcher Belastung die Allergiker an bestimmten Orten zu einer bestimmten Zeit ausgesetzt sind. Andererseits kann man, wenn man in detaillierten Untersuchungen der Herkunft der Pollen nachgeht, Hinweise auf die Verbreitung der Ambrosiapflanzen bekommen. In Genf wurden auf diese Weise in mehreren Feldern Tausende von Ambrosiapflanzen entdeckt (CLOT et al., 2002; TARAMARCAZ et al., 2005). Die höchsten Ambrosiawerte in der Schweiz wurden immer im Tessin gemessen. Bis vor kurzem wurde angenommen, dass dort fast alle Ambrosiapollen mit dem Wind aus Italien eingetragen werden; nur die Ausbreitung von *Ambrosia* entlang der von Italien kommenden Autobahn war bekannt. Um zu überprüfen, wie weit sich *Ambrosia* wirklich im Tessin ausgebreitet hat, initiierte Me-

teoSchweiz eine gemeinsame Untersuchung mit dem „Museo cantonale di storia naturale Lugano“ (MCSN, Kantonales Naturhistorisches Museum). MeteoSchweiz hat detailliertere Pollendaten aufgenommen und das MCSN hat *Ambrosia* kartiert.

Methoden

Für die Probenahme der Luftpollen werden volumetrische Pollenfallen eingesetzt (Burkard), welche mittels eines Motors 10 l Luft/min ansaugen. Die Präparate werden im Routinebetrieb tageweise erstellt und unter dem Mikroskop ausgezählt.

Neben den Pollenfallen des Messnetzes (Lugano, Locarno-Monti) wurden im Tessin seit 2003 zwei weitere, zusätzliche Pollenfallen aufgestellt, um die Ambrosiapollenkonzentration genauer überwachen zu können und um mithilfe zusätzlich erhobener Daten Aussagen zur Herkunft der im Tessin gemessenen Pollen zu machen. Eine der beiden zusätzlichen Pollenfallen befindet sich in Cadenazzo in der Magadino-Ebene im Norden des Tessins und die andere in Mezzana, ganz im Süden des Tessins, 2 km von der italienischen Grenze entfernt (Abb. 4).

Die Pollendaten für Mezzana wurden unter dem Mikroskop in Zweistundenschritten ausgezählt. Für die Auswertung der Pollenherkunft in Mezzana wurden Winddaten (gemessen in 10 m Höhe) der 5 km entfernten Wetterstation Stabio (MeteoSchweiz) verwendet.

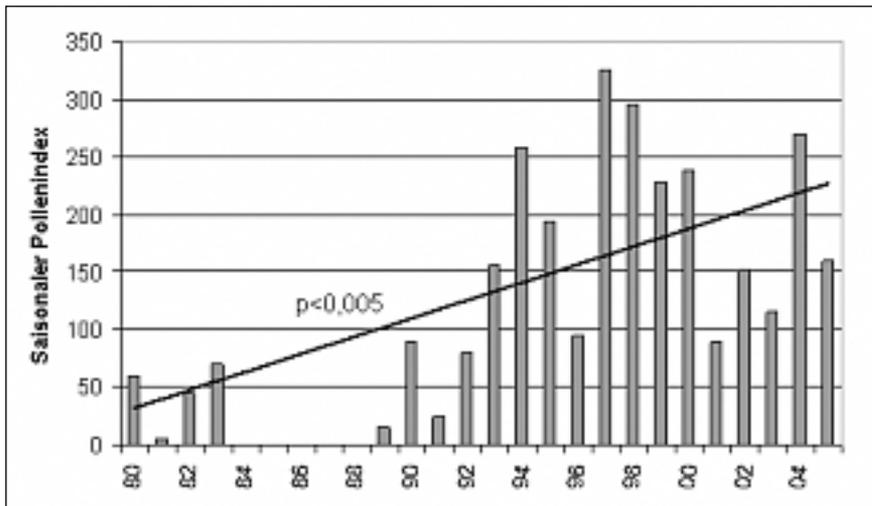
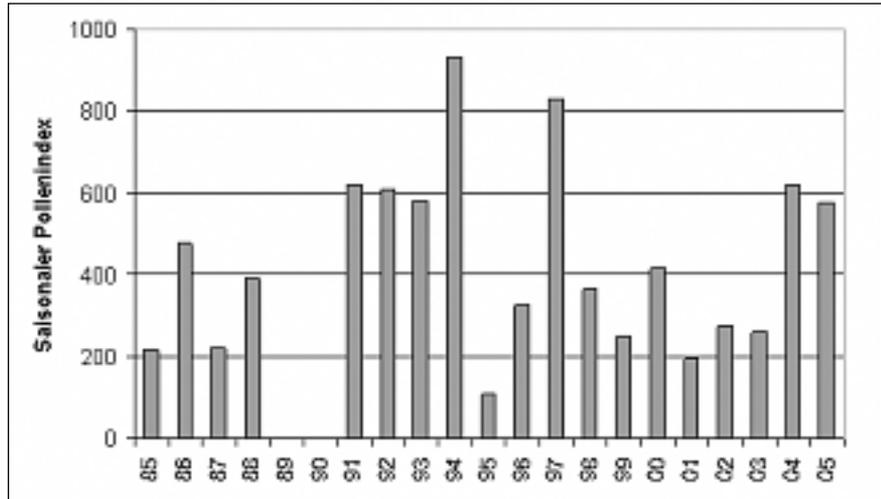


Abb. 2. Der Saisonale Pollenindex für Genf von 1980–2005 weist einen Trend mit zunehmenden Pollenmengen auf (1984–1988 keine Messungen).

Abb. 3. Der Saisonale Pollenindex für Lugano zeigt von 1985–2005 keinen Trend (1989 und 1990 keine Messungen).



Ergebnisse

Ein Maß für die Pollenmenge eines Standorts ist der Saisonale Pollenindex. Das ist die Gesamtsumme der gemessenen Tageswerte einer Pollenart für eine Saison. Die Belastung durch Ambrosiapollen ist in der Schweiz regional sehr unterschiedlich (Abb. 1). Die stärkste Belastung ist im Tessin zu verzeichnen. Der gemittelte Saisonale Pollenindex (1993–2005) beträgt für Lugano

441, Locarno 182, Cadenazzo 133 (2003–2005) und für Mezzana (2003–2005), ganz im Süden des Tessins nahe der italienischen Grenze, beträgt er sogar 1294. Danach folgen Genf mit 198 und Basel mit 68. In der Westschweiz sind die Werte etwas höher, verglichen mit denen des Mittellandes und der Nordostschweiz.

Abbildung 2 zeigt den Saisonalen Pollenindex für Genf von 1980 bis 2005. Hier kann der Trend festgestellt werden, dass die Pollenmengen in den letzten 25 Jahren signifikant zugenommen haben (vergleiche CLOT et al., 2002). Die Werte für Lugano von 1985 bis 2005 (Abb. 3) lassen keinen Trend erkennen; es gab innerhalb des Messzeitraums immer wieder Jahre, in denen hohe Konzentrationen von Ambrosiapollen festgestellt wurden.

Das Ergebnis der Kartierung (Abb. 4), die vom „Museo cantonale di storia naturale Lugano“ (MCSN) durchgeführt wurde, waren im Jahr 2003 77 Fundorte von *Ambrosia artemisiifolia*, zusätzlich zu den dicht mit *Ambrosia* bewachsenen Autobahnseitenstreifen. An 19 dieser Fundorte befanden sich Bestände mit mehr als 100 Pflanzen. Die Kartierungen wurden weitergeführt, sodass nun Ende 2005 insgesamt 146 Fundpunkte für das Tessin zu verzeichnen sind. In Abbildung 4 wird deutlich, dass es im Norden des Tessins bisher nur wenige Fundpunkte von *Ambrosia* gibt; je weiter man nach Süden kommt, desto stärker hat sich *Ambrosia* ausgebreitet. In Abbildung 4 sind die Standorte der Pollenfallen eingetragen. Vergleicht man die Tageswerte der Pollenfälle in Cadenazzo, im Norden in der Magadino-Ebene, mit denen aus dem südlichen Mezzana (Abb. 5), so stellt man fest, dass die Werte im Norden um mindestens ein 3-faches geringer sind als im Süden. Das scheint gut zusammenzupassen; dort wo mehr Pollen festgestellt wurden, dort sind auch mehr Ambrosiapflanzen kartiert worden. Jedoch noch entscheidender ist, dass Mezzana im Süden des Tessins nur wenige Kilometer von Italien entfernt ist, das enorme Ambrosiavorkommen in dieser Region aufweist (ZANON et al., 2002). Deshalb ist es wichtig, die Herkunft der Pollen genauer anzuschauen. In Abbildung 6 ist der Tagesgang in 2-Stunden-Werten der Ambrosiapollenkonzentration für fünf charakteristische Tage als Beispiel aufgetragen. Zusätzlich ist auf der sekundären y-Achse auch die Windrichtung angegeben. Größere Peaks bei der Pollenkonzentration treten immer nur dann auf, wenn der Wind am Nachmittag aus der Richtung SW kommt, das heißt aus Italien. Bestätigt wird dies, wenn man alle Ambrosiawerte von Mezzana in einem Scatterplot gegen die Windrichtung aufträgt (Abb. 7). So liegen die meisten, aber auch die höchsten Messereignisse von *Ambrosia* in dem Bereich einer Windrichtung von 120–240° (Wind aus den Richtungen SO bis WSW), was wiederum dem Wind aus Italien ent-

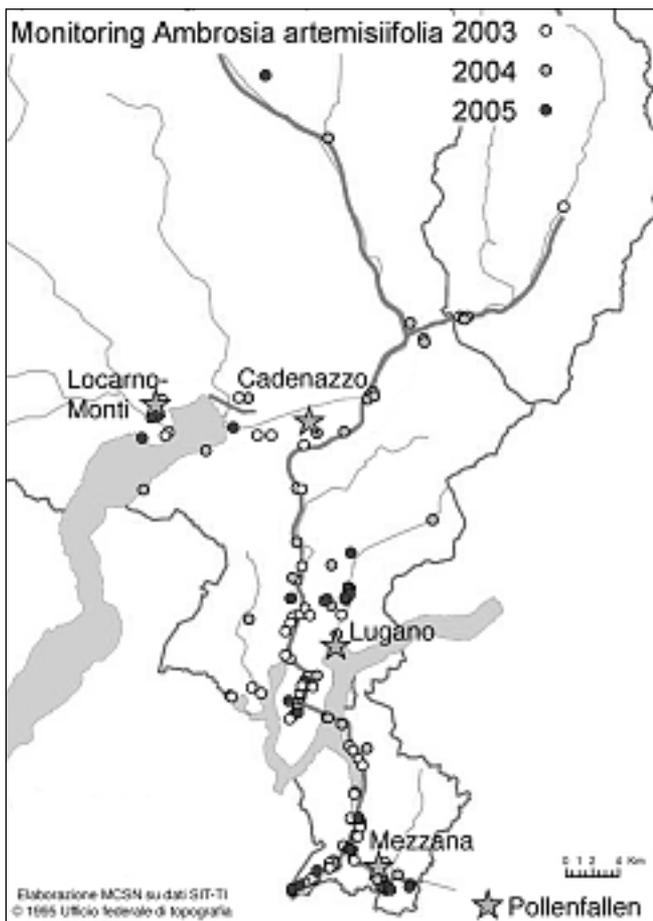


Abb. 4. Ambrosiafundorte im Tessin seit 2003 (Kartierung durch das Museo cantonale di storia naturale Lugano). Die Pollenfallen in Locarno-Monti und Lugano gehören zu dem Nationalen Pollenmessnetz der Schweiz; in Cadenazzo und Mezzana wurden seit 2003 zusätzliche Pollenfallen aufgestellt.

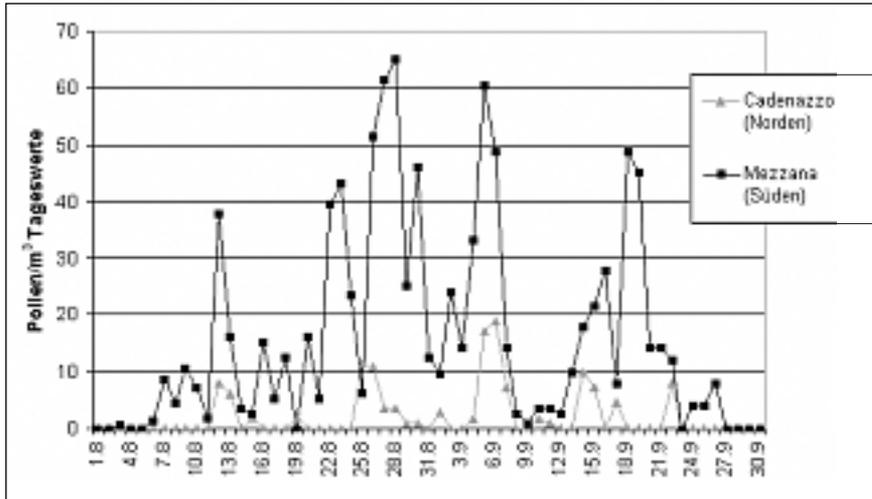


Abb. 5. Vergleich der Tageswerte der Ambrosiapollenkonzentration in Cadenazzo (im Norden des Tessins) mit Mezzana (im Süden) für August und September 2003.

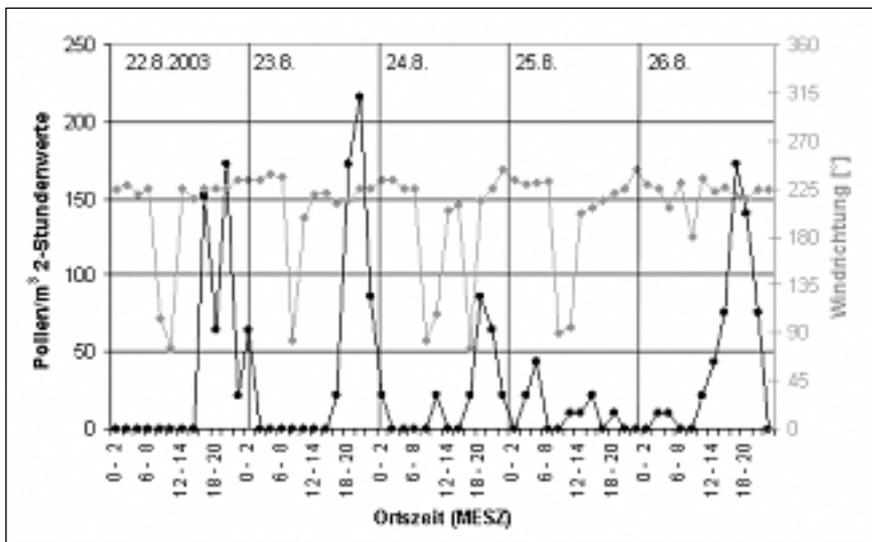


Abb. 6. Typische Tagesgänge der Ambrosiapollenkonzentrationen und der Windrichtungen in Mezzana vom 22. 8.–26. 8. 2003.

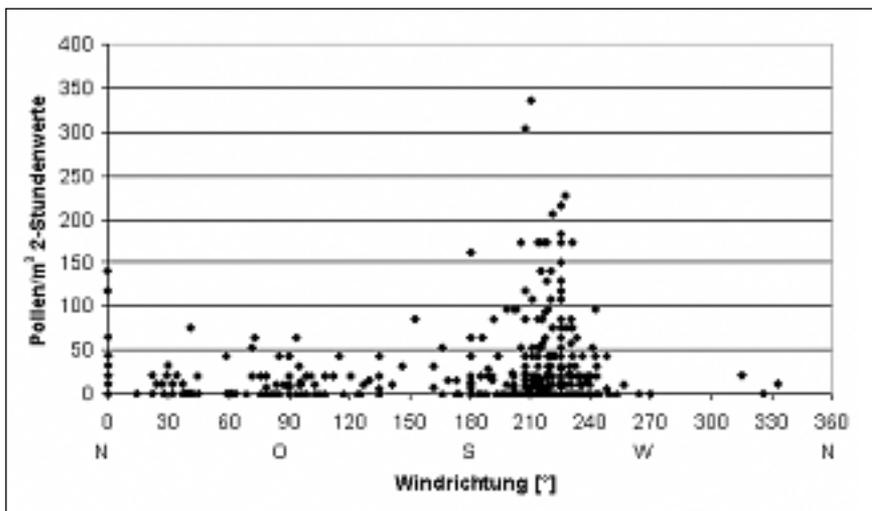


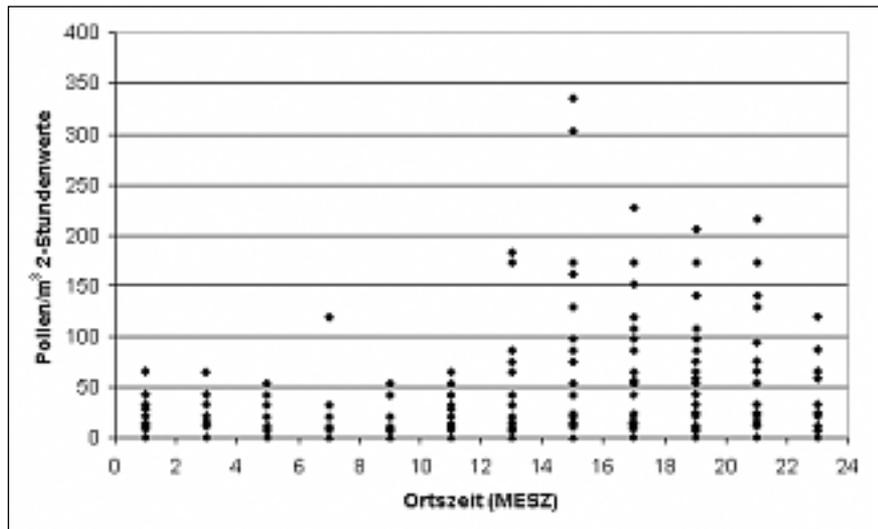
Abb. 7. Zusammenhang der vom 6. 8.–21. 9. 2003 gemessenen Ambrosiapollenkonzentrationen in Mezzana und der Windrichtungen.

spricht. Werden in einem Scatterplot die Ambrosiakonzentrationen gegen die Uhrzeit aufgetragen (Abb. 8), so stellt man fest, dass die meisten Messereignisse und wiederum auch die höchsten Messereignisse zwischen 12 und 24 Uhr registriert werden. Dies entspricht dem Beispiel aus Abbildung 6; auch dort treten die hohen Ambrosiapollenkonzentrationen jeweils am Nachmittag und Abend auf.

Diskussion

Die Pollenwerte von *Ambrosia* in der Schweiz werden zum Teil stark durch die Ambrosiavorkommen in den benachbarten Ländern beeinflusst. Der Anstieg der Pollenkonzentration in Genf von 1980 bis 1998 steht im Zusammenhang mit dem Anstieg der Pollenkonzentrationen in Lyon (CLOT et al., 2002). Die etwas erhöhten Pollenwerte im Westen der Schweiz sind

Abb. 8. Zusammenhang der vom 6. 8.–21. 9. 2003 gemessenen Ambrosiapollenkonzentrationen in Mezzana und der Ortszeit (MESZ).



ebenfalls mit Pollenferntransport aus Frankreich zu erklären. Im Tessin wurde, aufgrund der hohen Pollenkonzentrationen in den benachbarten italienischen Regionen, nur von einer italienischen Herkunft der Pollen ausgegangen. Die Ausbreitung der Ambrosiapflanze im Tessin selbst wurde aber bisher stark unterschätzt. Erst durch die Kartierungsergebnisse des MCSN wurde deutlich, in welchem Ausmaß sich *Ambrosia* im Tessin ausgebreitet hatte. Bei der Auswertung der Ambrosiadaten auf der 2-Stunden-Basis für Mezzana wurde deutlich, dass tatsächlich ein großer Anteil der Pollen mit dem Wind aus Italien kommt, die größten Pollenmengen wurden immer dann gemessen, wenn der Wind aus Italien kam. Kleine Mengen traten jedoch auch bei anderen Windrichtungen auf. Hier kann es sich um lokale Pollen handeln. Die Uhrzeit des Auftretens der Ambrosiapollen gibt einen weiteren Hinweis auf die Herkunft der Pollen. *Ambrosia* setzt ihre Pollen am frühen Morgen frei (LAAIDI et al., 2003). Da aber die größten Pollenmengen in Mezzana zwischen 12 und 24 Uhr gemessen wurden, weist dies darauf hin, dass diese Pollen nicht lokal produziert, sondern durch Pollenferntransport nach Mezzana gelangt sind.

Um das Gefahrenpotential der in Mezzana gemessenen Werte einzuschätzen, kann man diese Werte mit denen aus Lyon vergleichen (vergleiche CLOT et al., 2002). Die Werte aus Mezzana entsprechen den Werten aus Lyon von vor 12 Jahren. In Lyon sind heute nach einem weiteren Anstieg der Pollenmengen 12 % der Bevölkerung auf *Ambrosia* sensibilisiert (CHRISTOPHE et al., 2004).

Die Pollenmessungen konnten in der Schweiz einen großen Beitrag leisten, dass unbekannte lokale Ambrosiavorkommen entdeckt wurden. Nur wenn diese Vorkommen frühzeitig genug bekannt sind, besteht die Möglichkeit diese invasive Pflanze mit

noch relativ geringem Kostenaufwand zu bekämpfen. Die Ergebnisse aus Mezzana verdeutlichen aber auch, dass bei einer erfolgreichen Bekämpfung von *Ambrosia* eine internationale Zusammenarbeit wichtig ist.

Literatur

- CHRISTOPHE, B., A. GILLET, M. MEJECASE, 2004: Allergy to ragweed in the Rhone-Alpes and consumption of anti-allergics. *European Annals of Allergy and Clinical Immunology* **36**, 333–336.
- CLOT, B., D. SCHNEITER, PH. TERCIER, R. GEHRIG, A. PEETERS, M. THIBAUDON, 2002: Ambrosiapollen in Switzerland: Local production or transport? *Allergie et Immunologie*, **34** (4), 126–128.
- JÄGER, S., 2000: Ragweed (*Ambrosia*) sensitisation rates correlate with the amount of inhaled airborne pollen. A 14-year study in Vienna, Austria. *Aerobiologia*, **16**, 149–153.
- KÖHLER, B., R. GEHRIG, T. HERREN, B. CLOT, M. UDRIET, M. HAUSER, C. SALLIN, M. MOERSEN, 2006: Luftpollengehalt in der Schweiz 2005. *MeteoSchweiz, Zürich*, **13**, 79 S.
- LAAIDI, M., K. LAAIDI, J.-P. BESANCENOT, M. THIBAUDON, 2003: Ragweed in France: an invasive plant and its allergenic pollen. *Ann Allergy Asthma Immunol* **91**, 195–201.
- LEUSCHNER, R. M., 1978: Registrierte Luftpollen von *Ambrosia* L. als Hinweis auf ein Vorkommen dieser Adventivpflanzen. *Bauhinia* **6** (2), 265–271.
- RYBNICEK, O., S. JÄGER, 2001: *Ambrosia* (Ragweed) in Europe. *ACI International* **13**, 60–66.
- TARAMARCAZ, P., C. LAMBELET, B. CLOT, C. KEIMER, C. HAUSER, 2005: Progression and risk of ragweed allergy in Geneva: will Switzerland resist this invasion? *Swiss Med Wkly* **135**, 538–548.
- ZANON, P., E. CHIODINI, D. BERRA, 2002: Allergy to ragweed in northern Italy and prevention strategies. *Monaldi Arch Chest Dis* **57** (2), 144–146.

Corresponding author: Barbara Köhler, MeteoSchweiz, Krähbühlstr. 58, CH-8044 Zürich, E-Mail: barbara.koehler@meteoswiss.ch