

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz

Nutzen Real-Time Pollendaten

Schlussbericht

Zürich, 21. Dezember 2017

Quirin Oberpriller, Anna Vettori, Rolf Iten (INFRAS)

Impressum

Nutzen Real-Time Pollendaten

Schlussbericht

Zürich, 21. Dezember 2017

Auftraggeber

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz

Projektleitung

Christian Jung (MeteoSchweiz)

Autorinnen und Autoren

Quirin Oberpriller, Anna Vettori, Rolf Iten (INFRAS)

INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Tel. +41 44 205 95 95

Begleitgruppe

Bernard Clot (MeteoSchweiz)

Bettina Durrer (MeteoSchweiz)

Thomas Konzelmann (MeteoSchweiz)

Um die Lesbarkeit zu vereinfachen, verzichten wir auf Wunsch von MeteoSchweiz auf die Formulierung von weiblichen Bezeichnungen.

Inhalt

Zusammenfassung	5
Ausgangslage	5
Ziel der Studie	5
Ergebnisse	6
1. Einleitung	9
1.1. Ausgangslage	9
1.2. Methodisches Vorgehen	9
1.3. Aufbau des Berichts	11
2. Aktuell verfügbare Daten und Prognosen	12
2.1. Manuelles Pollenmessnetz	12
2.2. Pollenprognosen und weitere Angebote	12
3. Pollenallergien	15
3.1. Prävalenz in der Schweiz	15
3.2. Behandlungsmöglichkeiten	16
3.3. Krankheitskosten	18
4. Automatisiertes Messsystem	20
5. Nutzen neue Pollendaten	24
5.1. Wirkungsmodell	24
5.2. Nutzen für Pollenprodukte/-angebote	26
5.3. Forschung	28
5.4. Diagnose und Behandlung von Pollenallergien	29
Exkurs 1: Pollenallergien im Alltag	30
5.4.1. Höhere Awareness	32
5.4.2. Genauere Diagnose	32
5.4.3. Gezielte Medikamenteneinnahme	32
5.4.4. Verbesserte Immuntherapie	33
5.5. Verringerung der Pollenexposition	34
Exkurs 2: Bedürfnisse von Pollenallergikern	35

6.	Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen	37
7.	Gesamtbeurteilung und Empfehlungen	40
7.1.	Gesamtbeurteilung	40
7.2.	Empfehlungen	43
Annex		46
	Gesprächspartner	46
	Pollenprognose mit COSMO-ART	48
Glossar		49
Literatur		50

Zusammenfassung

Ausgangslage

Weit verbreitete Pollenallergien

Rund 1.5 Mio. Menschen oder 15-20% der Bevölkerung leiden in der Schweiz an Pollenallergien und an damit verbundenen Beschwerden wie Niesattacken, Fliessschnupfen, tränenden Augen, Kopfschmerzen etc. Wird eine Pollenallergie nicht frühzeitig behandelt, kann sich aus einem Heuschnupfen ein allergisches Asthma entwickeln. Klimawandel und andere Faktoren führen dazu, dass die Zahl der Betroffenen in Zukunft tendenziell noch zunehmen wird.

Krankheitskosten in Milliardenhöhe

Pollenallergien verursachen jährlich Kosten in Milliardenhöhe. Schätzungen beziffern die direkten Kosten für Arztbesuche, Medikamente, Therapien etc. auf 50-250 Mio. CHF pro Jahr. Deutlich höher liegen die Schätzungen mit 1-3.5 Mrd. CHF pro Jahr für die indirekten Kosten infolge verminderter Leistungsfähigkeit und krankheitsbedingter Arbeitsausfälle. Pro Allergiker ergibt dies jährliche Kosten in der Höhe von rund 700-2'500 CHF.

Neue Technologie ermöglicht Real-Time Daten

MeteoSchweiz betreibt ein Pollenmessnetz mit 14 Stationen. Die Technik des Messnetzes basiert auf einer manuellen Auswertung von Pollenproben. Technologisch ist heute eine automatisierte Pollenmessung möglich. MeteoSchweiz prüft deshalb die Option, das heutige Pollenmessnetz mit einem automatisierten System zu ersetzen. Dieses könnte im Gegensatz zum bestehenden System **Pollendaten in Real-Time (ohne Verzögerung) und Stundenwerte (anstelle von Tageswerten)** liefern. Weitergehende Produkte und Anwendungen (z.B. genauere Pollenprognosen oder Pollenwarnungen) sind denkbar, aber noch zu entwickeln. Die dafür notwendigen Investitionskosten schätzt MeteoSchweiz auf 3-4 Mio. CHF. Die jährlichen Betriebskosten dürften sich per Saldo nicht verändern.

Ziel der Studie

MeteoSchweiz hat INFRAS beauftragt, eine Entscheidungsgrundlage zu erarbeiten, welche hauptsächlich folgende Fragen adressiert:¹

- Welche potenziellen Nutzen generieren Real-Time Pollendaten und inwieweit lassen sich diese Nutzen monetarisieren?

¹ Ob das System technisch ausgereift ist, war nicht Gegenstand der Studie.

- Welche Bedürfnisse gibt es für zusätzliche Informationen über Pollen (z.B. Pollenwarnungen)?

Um diese Fragen zu beantworten haben wir eine Literatur- und Dokumentenanalyse durchgeführt und knapp 30 qualitative Gespräche mit allen wichtigen involvierten Akteuren geführt, darunter Ärzte/Allergologen, Vertreter von Pharmafirmen, Apotheken, Krankenkassen, Allergieorganisationen und Bundesämter. Ergänzend haben wir zwei Fokusgruppen durchgeführt, in denen wir mit Allergikern über ihren Umgang und ihre Bedürfnisse im Zusammenhang mit Pollenallergien diskutiert haben. Ihre Aussagen geben Hinweise, sind aber nicht repräsentativ für alle Pollenallergiker.

Ergebnisse

Viele Vorteile für Pollenallergiker

Viele Menschen sind sich gar nicht bewusst, dass sie an Heuschnupfen leiden. Experten erwarten deshalb, dass Real-Time Pollendaten und Stundenwerte das Bewusstsein für Pollenallergien erhöhen, weil sich Symptome zeitnah und genauer mit der Pollenbelastung abgleichen lassen.

Profitieren könnten Pollenallergiker auch von genaueren Pollenprognosen, weil sie ihre Aktivitäten besser planen und Medikamente vorbeugend einnehmen könnten. Dadurch liessen sich starke allergische Reaktionen vermeiden, Beschwerden lindern und Asthma vorbeugen.²

Insgesamt dürften die neuen Daten und Anwendungen dazu beitragen, Betroffene zu befähigen und ihr Selbstmanagement zu verbessern. Auch wenn unklar ist, ob Betroffene schlussendlich mehr oder weniger Medikamente einnehmen, die Erwartung ist, dass die Betroffenen im Endeffekt leistungsfähiger und weniger krank sind und die allergiebedingten Krankheitskosten sinken.

Hilfreich für Ärzte und die Allergieforschung

Ebenfalls einen Vorteil erwarten die Experten für die Diagnose und Behandlung von Pollenallergikern. Genauere und zeitnahe Pollendaten erlauben erstens eine präzisere Diagnose und zweitens eine gezieltere medizinische Behandlung, insbesondere bei der Immuntherapie. Auch die Wirksamkeit von Therapien lässt sich besser überprüfen.

In der Allergieforschung helfen genauere und zeitnahe Pollendaten, Diagnostikmethoden und Risikoanalysen von Pollen zu verbessern und Umwelteinflüsse besser zu verstehen.

² Die Entwicklung, dass sich aus einem einfachen Heuschnupfen ein Asthma entwickelt, wird als Etagenwechsel bezeichnet.

Positives Kosten-Nutzen-Verhältnis

Eine belastbare Quantifizierung und Monetarisierung der potenziellen Nutzen ist schwierig, weil noch keine Erfahrungen mit automatisierten Pollenmessnetzen bestehen und zuverlässige weitergehende Produkte und Anwendungen noch gar nicht existieren.

In Anbetracht der pollenbedingten Krankheitskosten in Milliardenhöhe führt allerdings schon eine geringe Einsparung zu einem positiven Kosten-Nutzen-Verhältnis für die geschätzten Investitionskosten von 3-4 Mio. CHF. Konkret könnten die Investitionskosten kompensiert werden, wenn 3'300 Allergiker ihre Krankheitskosten jährlich um 10% reduzieren könnten. Angesichts der Gesamtzahl von 1.5 Mio. Allergikern ist dies eine verschwindend geringe Zahl.

Die Voraussetzung für die Realisierung des Potenzials ist, dass MeteoSchweiz (oder andere Akteure) basierend auf den Real-Time Pollendaten und den Stundenwerten entlang der gesamten Wertschöpfungskette (für Forschung, Diagnose/Behandlung, Alltag) weitergehende Produkte und Anwendungen entwickeln. Dies bedingt, dass die entsprechenden Mittel bei MeteoSchweiz zur Verfügung gestellt werden. Die Höhe dieser Aufwendungen lässt sich zurzeit noch nicht abschätzen. Bedürfnisse und eine (zumindest geringe) Zahlungsbereitschaft für weitergehende Anwendungen sind aber bei den Pollenallergikern vorhanden. So besteht bspw. das Bedürfnis nach einem Pollenradar und genaueren Pollenprognosen (analog dem Regenradar).

Damit mögliche Nutzniesser Produkte und Anwendungen auch wirklich nutzen, ist es ausserdem wichtig, die Nutzung der Produkte und Anwendungen für die Betroffenen attraktiv zu gestalten. Heute vorhandene Polleninformationen sind auf mehrere Webseiten verteilt, bei Betroffenen, aber auch bei vielen Ärzten nicht bekannt und wenig genutzt. Informationen zu Pollendaten müssen daher in verständlicher Sprache und gut zugänglich publiziert werden und die Zuverlässigkeit von Produkten und Anwendungen ist sicherzustellen.

Vorreiterrolle durch Innovationsprojekt

Automatisierte Pollenmesssysteme sind auch im Ausland erst vereinzelt im Aufbau. Die Ausbaupläne von MeteoSchweiz stossen bei allen Gesprächspartnern auf Zustimmung, speziell auch bei den Experten aus dem Ausland. MeteoSchweiz könnte mit dem Bau eines solchen Messsystems eine Vorreiterrolle übernehmen und damit einen wichtigen Beitrag an die internationale Allergieforschung leisten. Es sind jedoch keine Signale sichtbar, dass eine mögliche Mitfinanzierung der Investition in Betracht gezogen würde.

Empfehlung

Auch wenn ein Teil der potenziellen Nutzen erst mittel- und langfristig realisierbar sein wird (wenn weitergehende Produkte und Anwendungen auf den Markt kommen), sehen wir ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis. Wir empfehlen MeteoSchweiz deshalb, die Investition zu tätigen.

Wichtig scheint uns dabei, dass MeteoSchweiz weiterhin eine enge Zusammenarbeit mit der Ärzteschaft, mit der Forschung, mit Wetterdiensten, Betroffenen und Spezialisten pflegt. Insbesondere sollte MeteoSchweiz den Austausch mit den Bundesämtern und Versicherern ausbauen. Bei diesen Stellen scheint das Bewusstsein für die Problematik der Pollenallergien noch gering. Wünschbar aus der Sicht von Experten wäre, dass das BAG Pollenallergien in die Nationale Strategie zur Prävention nichtübertragbarer Krankheiten aufnehmen würde.

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

In der Schweiz leiden rund 15-20% der Bevölkerung an einer Pollenallergie.³ Diese verursachen Behandlungskosten und Produktivitätsausfälle in Milliardenhöhe. Sowohl bei der Diagnose und der Behandlung als auch beim Umgang mit Pollenallergien im Alltag spielen Informationen über Pollenbelastungen eine wichtige Rolle.

MeteoSchweiz betreibt hierfür ein Pollenmessnetz mit 14 Stationen, welche Pollen mit Hirst-Pollenfallen messen. Die Stationen werden manuell betrieben und ausgewertet. Entsprechend liegen Messwerte erst nach einer Verzögerung von bis zu neun Tagen vor. Hinzu kommt, dass die Pollenmessungen relativ hohe laufende Kosten verursachen.

Technisch ist es heute möglich, Pollen automatisiert zu messen. Eine solche Umrüstung des Pollenmessnetzes würde gemäss MeteoSchweiz Investitionen von ca. 3.3 Mio. CHF bedingen.

Um den Investitionsentscheid besser abstützen zu können, hat MeteoSchweiz INFRAS beauftragt, in einer Studie die Nutzen eines automatisierten Pollenmessnetzes aufzuzeigen.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, den Nutzen oder Mehrwert einer automatisierten Pollenmessung aufzuzeigen. Im Vordergrund standen die folgenden Fragestellungen:

- Welchen Nutzen sehen die Zielgruppen in den Real-Time-Daten?
- Inwiefern lässt sich dieser Nutzen quantifizieren?
- Gibt es unter Umständen auch einen „negativen“ Nutzen (so, dass von einer Zielgruppe bzw. von gewissen Stakeholder Widerstand gegen die Automatisierung zu erwarten ist)?
- Welche Bedürfnisse gibt es für zusätzliche Informationen über Pollen (z.B. Pollenwarnungen)? Wie sollte sich das Produktangebot von MeteoSchweiz diesbezüglich entwickeln?
- Stakeholderanalyse: Wer hat welches Interesse an aktuelleren Polleninformationen, wer hat welche Einflussmöglichkeiten in der Politik und wer hat welche Finanzpower (im Hinblick auf eine mögliche Mitfinanzierung der Automatisierung)?
- Welche allgemeinen, weiteren Empfehlungen lassen sich ableiten?

1.2. Methodisches Vorgehen

Um die Fragestellungen zu beantworten, haben wir Gespräche mit betroffenen Akteuren geführt und Fokusgruppen mit Pollenallergikern veranstaltet sowie Literatur und Dokumente analysiert. Die Methoden werden nachfolgend kurz ausgeführt:

³ <https://www.aha.ch/allergiezentrum-schweiz/info-zu-allergien/allergien-intoleranzen/pollenallergien/klima-und-pollen/?oid=1476&lang=de>

A) Qualitative Gespräche

Die Gespräche dienten dazu, die Einschätzung von betroffenen und interessierten Akteuren (Stakeholdern) zu Real-Time Pollendaten einzuholen. Befragt wurden insgesamt 26 Personen, wobei zwei Personen ein kurzes schriftliches Feedback gaben. Eine Liste der befragten Personen findet sich im Anhang.

Die Gespräche erfolgten gestützt auf einen aktorspezifischen Leitfaden, teils persönlich, teils telefonisch, und wurden jeweils kurz protokolliert. Gegenstand der Gespräche waren insbesondere folgende Aspekte:

- Nutzen von neuen Pollendaten in Diagnose und Behandlung von Pollenallergien, Mehrwert gegenüber einem manuellen Pollenmessnetz,
- Bedürfnisse von Pollenallergikern und weiteren Akteuren in Bezug auf Pollendaten,
- Krankheitskosten von Pollenallergien,
- Vor- und Nachteile eines automatisierten Pollenmessnetzes.

B) Fokusgruppen

Allergiker sind die Hauptnutznießer von Real-Time Pollendaten. Um ihre Einschätzung einzuholen, haben wir zwei Fokusgruppen mit 6 bzw. 7 Teilnehmenden in der Deutschschweiz (Olten und Zürich) durchgeführt.⁴ Diskutiert wurden die folgenden Aspekte:

- Umgang und Erfahrungen mit Pollenallergien im Alltag,
- Diagnose und Behandlung von Pollenallergien,
- Nutzung von Messdaten und Prognosen, Mehrwert von Real-Time Pollendaten und darauf basierenden Anwendungen,
- Bedürfnisse im Zusammenhang mit Pollenallergien und insbesondere Polleninformationen, Zahlungsbereitschaft für Anwendungen.

Von den Teilnehmenden – elf Frauen, zwei Männer zwischen 18 und 65 Jahren – leiden neun Personen an starken Beschwerden, vier Personen an geringen bis mittleren Beschwerden.

Die Aussagen der Teilnehmenden sind als Einschätzungen und Hinweise zu bewerten, sie können jedoch nicht als repräsentativ für alle Pollenallergiker gedeutet werden.

⁴ Wir haben darauf verzichtet, Fokusgruppen in der Romandie durchzuführen, weil es gemäss Expertenaussagen keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem Verhalten von Pollenallergikern in der Deutschschweiz und der Romandie gibt.

C) Literatur-/Dokumentenanalyse

Die Literatur- und Dokumentenanalyse diente dazu, einen Überblick über die Thematik zu erhalten sowie einige Aspekte zu vertiefen. Sowohl die MeteoSchweiz und Interviewpartner haben eine Reihe von Dokumenten zur Verfügung gestellt bzw. weitere Hinweise auf relevante Unterlagen gegeben (siehe Literaturverzeichnis).

1.3. Aufbau des Berichts

Im Kapitel 2 beschreiben wir das bestehende manuelle Pollenmessnetz in der Schweiz. Anschliessend (Kapitel 3) folgt ein kurzer Überblick über Pollenallergien, weil diese das Haupteinsatzgebiet von Pollendaten darstellen. Kapitel 4 vergleicht das neue automatisierte Pollenmessnetz mit dem bestehenden Messnetz.

Kapitel 5 beschreibt sodann die Nutzen der Real-Time Pollendaten für die verschiedenen Akteursgruppen und vergleicht die Nutzen mit den Kosten. In Kapitel 6 folgen die Gesamtbeurteilung der Ergebnisse und die Empfehlungen.

2. Aktuell verfügbare Daten und Prognosen

In diesem Kapitel geben wir einen Überblick über das bestehende Pollenmessnetz und die aktuell verfügbaren Pollendaten und Pollenprognosen.

2.1. Manuelles Pollenmessnetz

MeteoSchweiz betreibt seit 1993 ein Pollenmessnetz mit 14 Messstationen. Aufgebaut wurde es von Ärzten, die 1969 mit Pollenmessungen begonnen haben. Es handelte sich damals um eine Zusatzaufgabe ausserhalb des ärztlichen Alltags, die Pollenmessungen spiegelten aber den Bedarf für Pollendaten. Später haben die Ärzte das Messnetz an MeteoSchweiz übergeben.

Die Funktionsweise sieht wie folgt aus: An jeder Messstation befindet sich eine Pollenfalle, die ca. zehn Liter Luft pro Minute einsaugt. Die mit der Luft angesaugten Pollen und andere organische und anorganische Partikel bleiben auf einem Kunststoffklebestreifen haften, der auf einer sich drehenden Trommel befestigt ist.

Jeweils am Montag kommen die Trommeln ins Analysezentrum in Payerne. Dort bestimmen Fachpersonen anhand der Form der Pollen Art und Anzahl der Pollen, indem sie die Klebestreifen unter einem Mikroskop manuell auswerten. Die Auswertungen sind jeweils nach zwei Tagen am Mittwoch abgeschlossen.

Mit diesem Analyseverfahren lassen sich zurzeit 47 verschiedene Pollenarten bestimmen (z.B. Hasel, Birke, Süssgräser, Ambrosia).

Basierend auf der Anzahl Pollen wird die Pollenkonzentration (Anzahl Pollen pro m³) berechnet. Die Daten werden für einen Tag aggregiert, da bei einer höheren zeitlichen Auflösung die Messfehler zu gross werden.⁵ Die Pollenmessungen werden hauptsächlich während der Vegetationszeit von Anfang Januar bis Ende September durchgeführt.⁶

2.2. Pollenprognosen und weitere Angebote

Die manuell ermittelten Pollendaten fliessen heute in verschiedene Angebote von MeteoSchweiz und aha!⁷ ein (siehe Tabelle 1).

Die Angebote dienen einerseits dazu, Pollenallergiker über die Pollenbelastung zu informieren, damit diese sich besser auf Situationen mit hoher Pollenbelastung einstellen können. Fachärzte (insbesondere aus der Allergologie) können rückblickend die zeitlich festgehaltenen Beschwerden der Patienten mit den effektiven Flugdaten der Pollen abgleichen und daraus die

⁵ Entscheidend ist die angesaugte Luftmenge, da die Pollenkonzentration in der Luft gering ist. Daher muss ein genügend grosses Volumen gesammelt werden, um eine statistisch verlässliche Aussage treffen zu können.

⁶ Ausserhalb der Pollensaison (ca. Oktober bis Januar) werden weniger Daten erhoben.

⁷ Die Stiftung aha! Allergiezentrum Schweiz informiert und berät Betroffene und Fachpersonen über Allergien jeder Art.

richtige Therapie respektive die entsprechende spezifische Immunisierungstherapie für das kommende Jahr festlegen.

Tabelle 1: Produkte

Produkt	Anbieter	Inhalt	Bemerkung
Pollenprognose	MeteoSchweiz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schweizweite 24-Stunden-Mittelwerte über 2 Tage (heute und morgen) auf der Webseite ▪ Schweizweite 10-Minuten-Daten auf der App für die nächsten ca. 18 Stunden. ▪ Prognose für 4 Pollenarten (Erlen, Birken, Gräser und Ambrosia) 	Ermittelt mit Computermodell COSMO-ART ⁸ Computermodell verwendet Pollendaten aus den vergangenen Jahren, nicht aber Pollendaten des laufenden Jahres
	Diverse (z.B. «Pollen»-App)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ähnliche Inhalte 	Ermittelt mit Computermodell SILAM
Diverse historische Daten zum Pollenflug	MeteoSchweiz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mittlere tägliche Pollenkonzentration für das gewählte Jahr und 20-jähriges Mittel ▪ Pollenindex ▪ etc. 	
Pollenkalender	Diverse Anbieter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angeben zur Pollensaison für diverse Arten 	Basierend auf langjähriger Statistik
Messdaten Pollen	aha! (Webseite, App)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tagesübersicht Schweiz: Pollenkonzentration nach Pollenart und Messstation ▪ Tägliche Daten ▪ Saisonverlauf: Messwerte aktuelles Jahr und für Saisonmittel der letzten 10 Jahre 	Daten bei Veröffentlichung: zwischen drei und neun Tage alt
Textprognose	aha! MeteoSchweiz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Textbasierte Prognose zur Pollensituation ▪ In der Pollen-Hauptsaison täglich, in der übrigen Zeit einmal pro Woche 	Basierend auf COSMO-ART, phänologischen Beobachtungen, aktueller Wetterlage und Wetterprognosen und Pollendaten
Jahresrückblick Pollen	aha!	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verweis auf Bericht «Pollensaison» von MeteoSchweiz 	
Pollenbelastungsanzeige	aha! App	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Belastungsindex 	Basierend auf Eintragungen von Nutzern (z.B. Tagebücher) ⁹
Blühbeginnprognose	aha!	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn der Blüte der jeweiligen Pollenpflanzen 	Auf der Basis von langjährigen Statistiken, Temperaturverlauf (Messdaten und Prognosen) der aktuellen Saison

Daneben gibt es noch weitere Produkte mit Pollenprognosen. Die Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst bspw. bietet eine App an, die die zu erwartende durchschnittliche Tagesbelastung am individuellen Standort ermittelt. Der Wert basiert auf Daten, die von den Benutzern

⁸ Funktionsweise: Siehe Anhang.

⁹ Allenfalls können auch noch Pollendaten oder andere Luftschadstoffe für den Index berücksichtigt werden.

der App zur Stärke ihrer Beschwerden gemeldet wurden. Das heisst, die Nutzer tragen mit ihren Angaben selbst dazu bei, die Beschwerdevorhersage laufend zu verbessern.

3. Pollenallergien

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Prävalenz von Pollenallergien in der Schweiz, die Therapie- und Behandlungsmöglichkeiten sowie über die Krankheitskosten von Pollenallergien in der Schweiz.

3.1. Prävalenz in der Schweiz

In der Schweiz ist ca. ein Drittel der Bevölkerung auf irgendwelche Allergene sensibilisiert.^{10 11} Rund 20% der Bevölkerung oder über 1.5 Mio. Personen sind von einer Pollenallergie betroffen und leiden an konkreten Beschwerden.¹² Typische Symptome sind Fliessschnupfen, Niesattacken, tränende Augen. Art, Stärke und Länge der Beschwerden können individuell sehr unterschiedlich ausfallen. Die Pollensaison beginnt je nach Pflanze im Winter, Frühling oder Sommer und dauert je nach Pollenart 2-3 Monate. Viele Menschen reagieren auf mehrere Pollenarten oder leiden aufgrund anderer Allergien ganzjährig unter Beschwerden.¹³

Die befragten Experten gehen davon aus, dass die Zahl der Betroffenen in Zukunft eher noch zunehmen wird. Ein Grund sei der Klimawandel, der dazu führe, dass die Pollensaison früher beginne, länger dauere und Pollen in anderen Gebieten anzutreffen sein werden (Verschiebung der Klimazonen nach Norden und in höhere Lagen).

Von den Pollenallergikern haben gemäss Expertenaussage etwa 50% leichte und je ca. 25% mittlere und starke Beschwerden.¹⁴ Je nach Reaktionsverhalten und Beschwerden lassen sich Pollenallergiker kategorisieren. Die folgende Tabelle listet diejenigen Typen auf, auf die wir in den Folgekapiteln Bezug nehmen.

¹⁰ <https://www.service-allergie-suisse.ch/seiten/uber-uns/10197/10048/?oid=10064&lang=de?>

¹¹ Viele Personen, die in Test sensitiv auf bestimmte Allergene reagieren, verspüren hingegen keine Beschwerden. Man sagt, die Allergie ist «klinisch stumm».

¹² aha! Argumentarium zu Pollenmessungen und -prognosen.

¹³ Wer auf Birken- und andere Baumpollen allergisch ist, reagiert aufgrund einer Kreuzreaktion oft auch auf gewisse Nahrungsmittel. Kreuzreaktionen treten am häufigsten zwischen Nahrungsmitteln, Pollen und Latex auf, weil sich deren Proteine stark ähneln.

¹⁴ Genauere Angaben zur Prävalenz und Inzidenz sind nicht verfügbar.

Tabelle 2: Ausprägungen Pollenallergien

Bezeichnung	
Multiallergiker	Reagieren allergisch auf verschiedene Stoffe oder Substanzen (Pollen, Milben, Nahrungsmittel, Tiere etc.)
Leichtallergiker	Allergische Reaktionen zeigen sich erst ab höheren Pollenkonzentrationen; mässige Beschwerden; nur gegen wenige Stoffe allergisch
Schwerallergiker	Allergische Reaktionen zeigen sich schon ab geringen Pollenkonzentrationen; teils starke Beschwerden; oft gegen viele Stoffe allergisch
Soforttyp (Typ-I-Allergie)	Allergische Reaktion erfolgt innerhalb von Minuten und dauert dann ca. 1-8 Stunden; Mehrheit der Allergiker
Verzögerter Typ (Typ-IV-Allergie)	Allergische Reaktion erfolgt erst nach einer gewissen Zeit (bis zu 24 Stunden), Beschwerden halten ca. 12-72 Stunden an; meist schwere Reaktionen; Minderheit der Allergiker

Tabelle INFRAS.

Aus einem einfachen Heuschnupfen kann Jahre später ein Asthma werden. Dieser Übergang wird als «Etagenwechsel» bezeichnet: Wird die Allergie in den oberen Atemwegen (Nasen- und Rachenraum, Kehlkopf) nicht rechtzeitig und adäquat behandelt, können die Beschwerden auf die unteren Atemwege (Lunge) übergreifen und damit «die Etage wechseln». Zusätzlich zu den bereits bestehenden entzündlichen Prozessen in den oberen Atemwegen kommt es dann zu Problemen in den tiefer gelegenen Bronchien. Ungefähr ein Drittel der Allergiker entwickelt dann das sogenannte allergische Pollenasthma. Bei einem Drittel der Betroffenen bleibt das Asthma nach der Pollensaison bestehen (richtiges Asthma). Für die Betroffenen bedeutet dies jeweils zunehmende Beschwerden und damit einen weiteren Verlust an Lebensqualität.

3.2. Behandlungsmöglichkeiten

Pollenallergien lassen sich auf unterschiedliche Art und Weise behandeln. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Behandlungsmöglichkeiten:

Tabelle 3: Behandlungsmöglichkeiten

Behandlungsform	Wesentliche Elemente
Allergenvermeidung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivitäten im Freien anpassen, Sonnenbrille oder Maske tragen ▪ Schutzmassnahmen (Pollenschutzgitter, Luftfilter) ▪ Nur kurz lüften, Haare waschen, Wäsche nicht im Freien trocknen lassen etc.
Medikamentöse Behandlung (Symptombekämpfung)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wichtigste Wirkstoffgruppen: Antihistaminika, Kortisonpräparate, Leukotrienantagonisten und Mastzellstabilisatoren ▪ Augentropfen, Nasenspray ▪ Tabletten, Tropfen ▪ Unspezifisch, d.h. gegen verschiedene Pollen wirksam
Spezifische Immuntherapie (Ursachenbekämpfung)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spritzen mit Pollenallergenen während 3-5 Jahren in steigender Dosierung unter die Haut (subkutan) oder als Tabletten oder Tropfen unter die Zunge verabreicht (sublingual) ▪ Spezifisch, d.h. auf bestimmte Allergene ausgelegt ▪ Wirkung: Im Idealfall Verringerung oder völliges Ausbleiben der Beschwerden
Komplementärmedizin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traditionelle Chinesische Medizin (TCM) ▪ Akupunktur ▪ Phytotherapie

Tabelle INFRAS. Quelle: aha!

Wie viele Pollenallergiker sich medikamentös behandeln lassen, ist nicht bekannt. Einzelne Experten erwähnen, dass vielen Leichtallergikern nicht bewusst ist, dass sie an einer Pollenallergie leiden und Beschwerden allenfalls für eine Erkältung halten. Andere kümmern sich aufgrund der leichten, sporadischen Beschwerden nicht aktiv um Behandlungsmöglichkeiten. Einzelne Experten weisen darauf hin, dass eine frühzeitige Behandlung wichtig sei, weil sich sonst im Laufe der Jahre aus einem Heuschnupfen ein allergisches Asthma entwickeln könne. Eine spezifische Immuntherapie lassen aber nur ca. 6% der Allergiker durchführen.¹⁵

Aus den Fokusgruppen ist auch der Eindruck entstanden, dass Pollenallergiker, gerade Starkallergiker mit multiplen Pollen- und anderen Allergien, eine gewisse Leidensfähigkeit entwickelt haben und trotz Beschwerden nur beschränkt Behandlungsmassnahmen ergreifen.

Pollenallergiker mit stärkeren Beschwerden lassen ihre Beschwerden in der Regel beim Facharzt abklären. Die meisten Ärzte verwenden für die Diagnose einer Pollenallergie den Haut-Pricktest. Zudem ermöglichen Pollentagebücher, Zusammenhänge zwischen der Belastung durch bestimmte Pollenarten (z.B. Hasel oder Birke) und den Beschwerden herzustellen. Damit lassen sich die Behandlungen individuell anpassen und optimieren und der Therapieerfolg lässt sich besser kontrollieren.

¹⁵ Gemäss Expertenaussagen zeigen Studien, dass Medikamente und Immuntherapie nicht bei allen Pollenallergikern wirken. Die Gespräche in den Fokusgruppen haben dies bestätigt.

3.3. Krankheitskosten

Kosten infolge von Allergien lassen sich in drei Kategorien aufteilen: direkte, indirekte und intangible Kosten:

- Direkte Kosten umfassen die Kosten für die medizinische Behandlung der Beschwerden. Dazu zählen insbesondere die Kosten für Medikamente, Immuntherapien sowie alternativmedizinische Behandlungen. Medikamente zur Symptombekämpfung sind in der Regel relativ günstig (z.B. Kosten Antihistaminika rund 1-4 CHF pro Tag) und zumeist nicht rezeptpflichtig. Die Kosten für eine Immuntherapie belaufen sich auf etwa 1'500-2'000 CHF pro Jahr für die Medikamente. Hinzu kommen die Kosten für die Arztbesuche (bis zu 15 Arztbesuche pro Jahr). Die Behandlung von Pollenasthmatikern ist gemäss Experten etwa zweimal so teuer wie die Behandlung von einfachen Pollenallergien. Noch teurer ist die Behandlung von Asthmatikern, sie ist etwa drei- bis viermal so teuer wie die Behandlung von Pollenallergikern.
- Indirekte Kosten beinhalten die Kosten von Allergikern infolge von Arbeitsausfällen oder verminderter Leistungsfähigkeit.
- Intangible Kosten entstehen im Zusammenhang mit der allgemeinen Einschränkung der Lebensqualität.

Zu den direkten und indirekten Krankheitskosten gibt es eine Reihe von internationalen Studien.¹⁶ Die belegen bspw. auch einen signifikanten Einfluss von Allergien auf die Leistung von Schulkindern (Walker et al. 2007).

Für die Krankheitskosten der Schweiz liegt einzig eine grobe Abschätzung von Swisens (2017) vor. Basierend auf diesen Studien und Dokumenten sowie dem systematischen Überblick von Linneberg et al. (2016) schätzen wir die direkten und indirekten Krankheitskosten auf rund 1-4 Mrd. CHF pro Jahr (siehe folgende Tabelle).

Tabelle 4: Krankheitskosten

Art	Art	Geschätzte Kosten pro Jahr
Direkte Kosten	Arztbesuche, Krankenhausaufenthalte, Medikamente	0.05-0.25 Mrd. CHF
Indirekte Kosten	Verminderte Leistungsfähigkeit Krankheitsbedingte Ausfälle	1-3.5 Mrd. CHF
Intangible Kosten	Soziale Einschränkungen, Verlust an Lebensqualität, Zeitverlust, Aktivitätsanpassungen etc.	Unklar, keine Angaben in den Studien

Tabelle INFRAS. Quelle: Abgeleitet aus Crystal-Peters et al. (2000), ASCIA (2007), Hellgren (2010), Pawankar (2014), Zuberbier et al. (2014), Linneberg et al. (2016), Swisens (2017).

¹⁶Beispielsweise Crystal-Peters et al. (2000), ASCIA (2007), Hellgren (2010), Pawankar (2014), Zuberbier et al. (2014).

Bei rund 1.5 Mio. Pollenallergikern in der Schweiz belaufen sich die direkten und indirekten Krankheitskosten auf durchschnittlich 700-2'500 CHF pro Allergiker und Jahr.

Trotz der Kosten in Milliardenhöhe sind Pollenallergien weder beim Bundesamt für Gesundheit (BAG) noch bei den Versicherern ein Schwerpunktthema. Ein Grund könnte sein, dass die Wirkungen von Allergien diffus sind und sich viele Betroffene ihrer Allergie nicht bewusst sind. Das BAG verfolgt das Thema im Zusammenhang mit Klimawandel und Gesundheit am Rande mit.

4. Automatisiertes Messsystem

In diesem Kapitel geben wir einen Überblick über das geplante neue Pollenmesssystem.

Internationale Bestrebungen

Pollen machen nicht an den Staatsgrenzen halt. Viele werden über grosse Distanzen transportiert. Die Schweiz und 14 andere europäische Staaten haben sich daher im Rahmen der Vereinigung EUMETNET¹⁷ an Real-Time Pollendaten interessiert gezeigt. Daraufhin wurde ein Projekt gestartet, dass die Bemühungen bündeln sowie Rahmenbedingungen, Qualitätsanforderungen und Standards definieren soll, um einen späteren Austausch der gewonnenen Daten zu erleichtern.

Neues Messsystem

Neue Techniken erlauben heute eine automatisierte Pollenauswertung (bspw. mittels Laserstrahlen¹⁸ oder mittels automatischem Lichtmikroskop mit angeschlossener Bildverarbeitung¹⁹). MeteoSchweiz plant deshalb, die bisherigen Pollenfallen in allen 14 Messstationen durch automatische Messinstrumente zu ersetzen. Zur Qualitätssicherung sollen die alten Instrumente an 3-4 Standorten erhalten bleiben.

Derzeit gibt es noch in keinem Land ein operationelles automatisches Messnetz. In Bayern (Deutschland) soll ab 2019 der Regelbetrieb eines automatischen Messnetzes aufgenommen werden. Dieses funktioniert mit einem Bildanalysesystem.²⁰ Eine Beurteilung der Funktionsfähigkeit der Messtechnik ist nicht Gegenstand dieser Studie.

Tabelle 5 vergleicht die wesentlichen Merkmale des bisherigen manuellen Messsystems mit dem geplanten automatisierten Pollenmessnetz.

¹⁷ European Meteorological Network EUMETNET: Verband von 26 nationalen Wetterdiensten in Europa. <http://eumetnet.eu/>

¹⁸ Crouzy et al. 2016.

¹⁹ Oteros et al. 2015, <http://www.hund.de/de/instrumente/pollenmonitore.html>.

²⁰ https://www.lgl.bayern.de/gesundheit/arbeitsplatz_umwelt/biologische_umweltfaktoren/bioaerosole/epin.htm (abgerufen am 2.10.2017).

Tabelle 5: Vergleich Messnetze

Messnetz	Manuell	Automatisiert
Anzahl/Standorte	▪ 14 Messstationen	▪ 14 Messstationen (zusätzlich 3-4 manuelle Stationen für Qualitätssicherung und Identifikation von neuen Pollenarten)
Aktualität	▪ Veröffentlichung der Messdaten in der Folgewoche (d.h. nach 3-9 Tagen)	▪ Stündlich verfügbare Messdaten
Zeitliche Auflösung ²¹	▪ Tageswerte	▪ Stundenwerte
Qualität der Messung	▪ Spezifische Fehler möglich, weil Auswertung durch unterschiedliche Personen	▪ Systematische Fehler allenfalls durch Messsoftware
Messspektrum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 47 Pollenarten ▪ Keine anderen Luftschadstoffe ▪ Auswertung von gewissen Sporen möglich (in der Schweiz nicht ausgewertet, weil zu aufwendig) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derzeit 20 Pollenarten messbar, Potenzial für weitere/neue Pollenarten vorhanden²² ▪ Nach zusätzlicher Kalibrierung auch Messung möglich von Pilz- und Schimmelsporen und anderen Teilchen wie Feinstaub, polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) etc. (ohne Mehraufwand) ▪ Grösse der Pollen: 10-60 Mikrometer²³ ▪ Potenzial für Messungen bis 1 Mikrometer
Zeitreihen	▪ Zeitreihen der Tageswerte verfügbar (seit 1993)	▪ Zeitreihen mit Stundenwerten
Unterhaltskosten	▪ Manuelles Auslesen der Daten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatische Auswertung ▪ Aufwand für die Qualitätssicherung grösser (zumindest anfangs)

Tabelle INFRAS.

Investitions- und Betriebskosten

Die Investitionskosten des neuen Systems veranschlagt MeteoSchweiz auf 3.3 Mio. CHF. Diese Kosten beinhalten u.a. die Beschaffung von 15 Geräten, die Installation vor Ort, die Übermittlung und Anbindung an die Datenbank sowie einen Projektmitarbeitenden über drei Jahre. Die laufenden Kosten sollen gemäss MeteoSchweiz in etwa gleichbleiben. Das neue Messsystem benötige zwar weniger Personal für die manuelle Auswertung, dafür sei der Unterhalt der neuen Messinstrumente aufwändiger.²⁴ Für die Kosten-Nutzen-Überlegungen (vgl. Kapitel 6)

²¹Beide Messsysteme messen kontinuierlich. Das automatische System kann aber ein grösseres Sample der Umgebungsluft messen als das manuelle System. Daher kann das automatische System bei gleicher Messgenauigkeit die Pollenkonzentration in stündlicher statt in täglicher Auflösung zur Verfügung stellen.

²²Die automatischen Pollenmonitore der neuesten Generation können nach einem Software-Update neue/weitere Pollenarten bestimmen. Dies ist ein Vorteil gegenüber dem bestehenden Verfahren, bei dem jeweils das gesamte Personal geschult werden musste.

²³Technologisch ist es möglich, Teilchen bis 1 Mikrometer zu messen. Damit können die Systeme zur Messung von Luftschadstoffen eingesetzt werden.

²⁴Die bisher mit der Auswertung beauftragten Mitarbeitenden können für andere Arbeiten eingesetzt werden.

stützen wir uns auf die Kostenangaben von MeteoSchweiz. Eine Überprüfung der Kosten war nicht Gegenstand des Auftrags.

Technische Vor- und Nachteile

Ein Vorteil des automatisierten Systems liegt aus Sicht der Interviewpartner darin, dass für die neuen Messstationen besser geeignete Standorte gewählt werden können. In der Vergangenheit wurden Messstationen vor allem bei Spitälern aufgebaut. Dort waren die nötigen personellen Ressourcen vorhanden, um wöchentlich die Trommeln zu wechseln. Bei automatischen Messsystemen ist dies nicht mehr notwendig, sie liefern kontinuierlich Informationen. Mit dem neuen System lassen sich die Standorte so optimieren, dass sie einen möglichst grossen Anteil der Bevölkerung abdecken.

Bayern hat in einer Studie acht «Pollenzonen» (Zonen mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen) identifiziert. Pro Pollenzone wird nun ein Messgerät installiert. Gemäss MeteoSchweiz ist ein ähnliches Vorgehen auch in der Schweiz angedacht. Ausserdem lassen sich die Messgeräte so aufstellen, dass die vorherrschenden Windrichtungen, die Pollen in grössere Ballungszentren transportieren, berücksichtigt werden.

Was die Nachteile angeht, so haben vereinzelte Interviewpartner die Befürchtung geäussert, dass neue und alte Zeitreihen nicht mehr vergleichbar sein könnten, weil die neue Messtechnik andere Charakteristika hat und speziell einen anderen systematischen Messfehler aufweisen könnte. Wie relevant diese Unterschiede sind, ist derzeit nicht klar. Gemäss MeteoSchweiz sollte es möglich sein, die Zeitreihen zu homogenisieren und so die Vergleichbarkeit sicherzustellen.

Einzelne Interviewpartner bemängeln ausserdem, dass bei dem System mit Laserstrahlen keine rückwirkenden Auswertungen mehr möglich seien. Beim manuellen System seien die Pollenstreifen archiviert worden. Dies habe es erlaubt, Pollenstreifen auch noch nach Jahren auf neue Merkmale auszuwerten. Dies sei mit dem neuen System nicht mehr möglich, da nur noch Daten, aber nicht mehr die Pollen selber gespeichert würden. Gemäss MeteoSchweiz werden auch die Pollenstreifen nicht dauerhaft, sondern nur die letzten Jahre aufbewahrt. Zudem sei vorgesehen, 3-4 Stationen beizubehalten, bei denen die Pollen weiterhin manuell ausgewertet würden.

Und schliesslich weisen einzelne Gesprächspartner darauf hin, dass das manuelle System mehr Pollenarten und auch exotische Partikel identifizieren könne (z.B. Saharastaub, Cannabis aus der Umgebung etc.). Gemäss MeteoSchweiz sollte das neue System diese Partikel nach entsprechender Kalibrierung ebenfalls auswerten können.

Weitere Wirkungen

Automatische Pollenmesssysteme sind derzeit noch wenig verbreitet. Ein Anbieter könnte deshalb vom Innovationscharakter eines solchen Systems profitieren. Gemäss MeteoSchweiz sind unter den Unternehmen, die automatische Pollenmesssysteme anbieten, auch Schweizer Unternehmen.²⁵ Von einem Ausbau der Pollenmessnetze könnte damit auch die Schweizer Wirtschaft profitieren in Form von Wertschöpfung und Beschäftigung beim Hersteller.

Mit dem Wechsel auf ein automatisiertes System könnte ausserdem die Schweiz eine Vorreiterrolle übernehmen. Dies könnte dazu führen, dass andere Länder die Messung von Real-Time Pollendaten stärker vorantreiben. Dies nützt wiederum der Schweiz, weil die Prognosen besser werden, wenn auch ausländische Real-Time Pollendaten zur Verfügung stehen (vor allem für Pollen, die weit transportiert werden). Gemäss MeteoSchweiz ist ausserdem vorgesehen, dass die Schweiz über EUMETNET von den im Ausland gewonnenen Erkenntnissen (Zuverlässigkeit Messinstrumente, Forschung, etc.) profitiert.

²⁵ Diese hätten auch schon erste Interessensbekundungen aus dem Ausland erhalten.

5. Nutzen neue Pollendaten

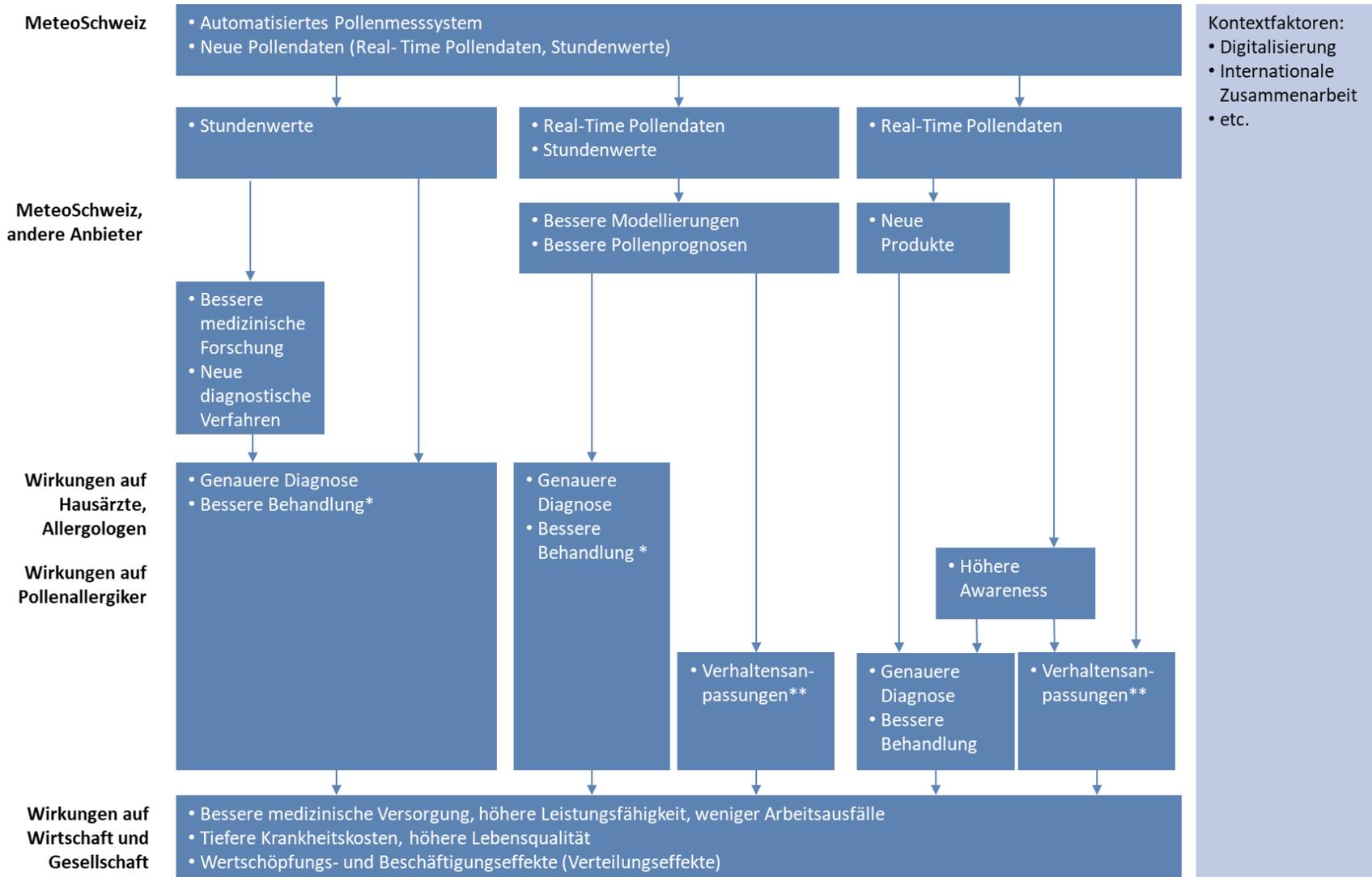
5.1. Wirkungsmodell

Die wesentlichen Neuerungen des automatisierten Messsystems sind, dass die Pollendaten neu

- in Real-Time, d.h. innerhalb einer Stunde statt wie bisher nach 3-9 Tagen und
- als Stundenmittel statt wie bisher als Tagesmittel zur Verfügung stehen.

Daraus ergeben sich Wirkungen auf die Produktpalette von MeteoSchweiz, die Diagnose und die Behandlung von Pollenallergien sowie die Forschung. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über mögliche Wirkungsketten. Zu beachten ist, dass die Wirkungsketten darauf basieren, dass die bestehenden Produkte und Angebote basierend auf den neuen Pollendaten verbessert werden können und ihre Zuverlässigkeit sichergestellt ist. Denkbar ist auch, dass die neuen Pollendaten die Grundlage für die Entwicklung weiterer zurzeit noch nicht absehbarer Produkte und Angebote bilden.

Abbildung 1: Wirkungsketten



* Symptomatische Behandlung durch Medikamente oder Immuntherapie; ** im Freien / im Haus.

Die Wirkungsketten werden in den folgenden Abschnitten ausgeführt.

5.2. Nutzen für Pollenprodukte/-angebote

Die bestehenden Pollenangebote können mit den neuen Pollendaten wie folgt verbessert werden:

Pollendaten

Publikation neu von aktuellen Stundenwerten für jede Messstation und die erfassten Pollenarten.

Pollenprognose

Dank der Zeitreihen in höherer zeitlicher Auflösung (Stunden- statt Tageswerte) lassen sich Pollenblüte und Transportprozesse²⁶ von Pollen besser erforschen und das Computermodell besser kalibrieren und verifizieren.²⁷ So kann neu der Tagesgang der Pollenkonzentrationen für verschiedene Jahreszeiten und Wetterlagen analysiert werden.²⁸ Dies sollte es langfristig ermöglichen, die Algorithmen (z.B. Pollen-Dispersionsmodell) von COSMO-ART und somit die Modellprognosen zu verbessern.

Gemäss MeteoSchweiz ist noch nicht klar, ob und inwieweit die neuen Pollendaten in das Computermodell COSMO-ART einfließen werden. Die Pollen-Messdaten müssten dazu in geeigneter Form assimiliert werden. Ob hierfür 14 Messstationen ausreichen, sei fraglich. Um eine optimale Entwicklung sicherstellen zu können, müsse der Prozess international abgestimmt werden. Dies benötigte entsprechend Zeit.

Blühbeginnprognose

Die Blühbeginnprognose zeigt den Zeitpunkt der Blühbereitschaft der Pflanzenart an. Die zeitnah vorhandenen digitalen phänologischen Beobachtungen und die Real-Time Pollendaten könnten helfen, Abweichungen von den Blühprognosen schneller zu registrieren und damit auch die Prognosen zu verbessern.

²⁶ Transportprozesse können Hinweise auf Ferntransporte geben. Diese können zur lokalen Pollenbelastung beitragen, auch wenn die lokale Blüte noch nicht eingesetzt hat bzw. schon vorbei ist.

²⁷ Beispielsweise wird das Modell SILAM einmal im Jahr anhand der Messdaten kalibriert. Somit können auch veränderte Standorte von Pflanzen erfasst werden (Verbreitungskarten). Dies ist z.B. für Ambrosia sehr relevant, weil sich diese v.a. in Osteuropa stark ausbreitet und die Pollen mit dem Wind über weite Entfernungen transportiert werden. Dann kann die Pollenbelastung auch in der Nacht hoch sein, obwohl dann keine Pflanzen blühen und man daher keine hohen Belastungen erwarten würde.

²⁸ Teilnehmende in den Fokusgruppen haben bspw. darauf hingewiesen, dass Regenschauer die Beschwerden zu Beginn eher erhöhen. Erst nach längeren Regenphasen spüren sie eine Linderung. Zeitreihen in stündlicher Auflösung helfen hier, die Gründe zu erforschen (Regen und Wind wirbeln Pollen auf oder Pollen platzen auf und wirken dadurch stärker allergen und können in die Lungen vordringen).

Textprognose

Die Textprognose beschreibt die derzeitige und erwartete Pollenkonzentration in Textform. Diese wird von Experten erstellt, die dafür alle verfügbaren Informationen bezüglich Pollen nutzen. Eine genauere Textprognose ist möglich, einerseits durch die Verwendung von Real-Time Daten und andererseits, wenn COSMO-ART durch die Zeitreihen der Stundenwerte verbessert werden kann.

Neue Produkte/Angebote

Inwieweit MeteoSchweiz basierend auf den neuen Pollendaten neue Angebote/Produkte entwickeln kann, ist zurzeit nicht absehbar. Tendenzen sind auch nicht aus dem Ausland ableitbar, weil derzeit noch kein Land ein automatisiertes Pollenmesssystem betreibt. Nach Einschätzung der Experten habe die Vergangenheit gezeigt, dass neue Produkte entstehen, sobald neue Grundlagendaten zur Verfügung stünden.

Ein Beispiel für ein neues Produkt könnte eine Pollenwarnung sein: Bei manchen Allergikern können hohe Pollenkonzentration zu lebensbedrohlichen Anfällen führen (allergischer Schock, allergisches Asthma, etc.). Diese Personen könnten gewarnt werden (z.B. per SMS), wenn eine hohe Pollenkonzentration gemessen wird. Dadurch liessen sich Notfälle, Hospitalisierungen und sogar Todesfälle vermeiden. Da solche Effekte oft sehr lokal sind und die Pollenmessstationen nur eine begrenzte Reichweite haben, ist allerdings unklar, ob 14 Messstationen dazu ausreichen.

Hinzu kommt, dass für eine effektive Pollen-Warnung im Prinzip Angaben zur Allergenität notwendig wären. Hohe Allergenkonzentrationen werden oft durch Unwetter ausgelöst, die die Gräserpollen hochwirbeln und aufplatzen lassen. Dadurch entstehen kleine Partikel, die in die Lungen vordringen und daher gefährlicher sind als die ursprünglich grösseren Pollen.²⁹ Solche Effekte können durch das neue Pollenmesssystem (noch) nicht erfasst werden.

Digitalisierung

Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung spielt die Verbreitung und das Sammeln von Daten eine immer grössere Rolle (Stichwort: Big Data). Zeitlich hochaufgelöste Pollendaten passen gut zu diesem Trend. Immer bessere und allgegenwertige Informationsquellen (vor allem Apps und Webseiten) werden die Verbreitung und Akzeptanz von Pollendaten und -prognosen erleichtern.³⁰

²⁹ Im Jahr 2016 forderte in Melbourne ein solcher «Asthma-Sturm» sechs Todesopfer. 8'500 Personen mussten ins Krankenhaus.

³⁰ Siehe bspw. "Google Pollen", <https://www.blog.google/products/search/achoo-watch-out-seasonal-sniffles-pollen-forecasts-google/>

5.3. Forschung

Zusatznutzen

In der Allergieforschung dienen Pollendaten dazu, Pollenexpositionen mit Angaben zu Beschwerden und Verhaltensreaktionen abzugleichen. Basierend darauf entwickelt die Forschung Diagnosemethoden, Therapiemethoden und Medikamente.

Der Zusatznutzen von Stundenwerten gegenüber den heute verfügbaren Tagesdaten würde gemäss Experten darin bestehen, dass klinische Symptome differenzierter der jeweiligen Pollenexposition zugeordnet werden könnten. Dadurch könnten sowohl diagnostische Methoden als auch therapeutische Verfahren verbessert werden. Voraussetzung wäre allerdings, dass die Allergiker ihre Beschwerden ebenfalls in stündlicher Auflösung notieren. Dies sei derzeit noch nicht der Fall. Der Zusatznutzen wird auch dadurch relativiert, dass die stündliche Auflösung nur in der Nähe von Messstationen einen Vorteil brächte. Ausserdem sei zu berücksichtigen, dass viele Allergiker zeitversetzt reagieren.

Keinen wesentlichen Zusatznutzen sehen die Experten für die Real-Time Daten, da die zeitliche Verzögerung von ca. einer Woche für die Forschung unproblematisch sei. Gemäss Experten könnten die neuen Pollendaten insbesondere noch dazu dienen, die Risikoanalyse von Pollen zu verbessern sowie Umwelteinflüsse, wetterabhängige Belastungsmustern und Tagesgänge besser zu verstehen.

Einen Nutzen von Real-Time Pollendaten und Stundenwerte sehen einzelne Experten auch darin, dass sie einerseits einen kompetitiven Vorteil für die Forschung in der Schweiz bringen.³¹ Andererseits könnten die gesammelten Pollendaten international genutzt werden – Allergieforschung wird weltweit betrieben – und damit die Datenlage in der Allergieforschung stärken.

Beispiel Bekämpfung von Neophyten

Neophyten bezeichnen absichtlich oder unabsichtlich in die Schweiz eingeschleppte oder selbständig eingewanderte gebietsfremde Pflanzen. Verhalten sie sich invasiv oder schädlich, müssen sie bekämpft werden. Pollendaten erlauben es, das Ausmass von windbestäubenden Neophyten abzuschätzen. Um zusätzlich die Standorte zu ermitteln, die für die Pollenkonzentration in bestimmten Gebieten verantwortlich sind, braucht es hoch aufgelöste Daten. Diese erlauben es, im Zusammenspiel mit der vorherrschenden Windrichtung die Lage der Quell-Bestände zu lokalisieren.

Relevant ist in diesem Zusammenhang vor allem Ambrosia. Deren Pollen sind sehr allergen, sie blüht sehr spät und verlängert damit die Pollensaison für viele Allergiker. In der Region Genf beispielsweise wurden Auswertungen durchgeführt, um herauszufinden, ob die Mehrzahl der

³¹ Zu berücksichtigen ist allenfalls das Problem mit längeren Zeitreihen.

Pollen aus der Schweiz oder aus Frankreich stammt. Dazu wurde in aufwändiger Zusatzarbeit eine Auswertung der Pollenfallen mit zweistündiger Auflösung durchgeführt. Dieser Zusatzaufwand wäre mit dem neuen Pollenmesssystem nicht mehr nötig. Solche Auswertungen könnten daher vermehrt durchgeführt werden.

Bedürfnisse aus Forschungsperspektive

Aus Sicht der Allergieforschung wären auch Daten zu Pollenpartikeln interessant. Pollenpartikel entstehen, wenn Regen die herumschwirrenden Gräserpollen aufplatzen lässt. Pollenpartikel sind kleiner als Pollen und können deshalb bis in die Lunge vordringen und Asthma auslösen. Im Gegensatz dazu bleiben normale Pollen in der Nase stecken und lösen Schnupfen aus.

Wünschenswert wären auch Daten zum Allergenpotenzial von Pollen. Derzeit sind diese Informationen nur manuell und mit hohen Kosten ermittelbar.

5.4. Diagnose und Behandlung von Pollenallergien

Tabelle 6 zeigt, welchen potenziellen Nutzen neue Pollendaten für eine verbesserte medizinische Versorgung haben könnten. Diese Wirkungspfade werden in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

Tabelle 6: Zusatznutzen für verbesserte medizinische Versorgung

Nutzen	Grundlage	Wirkungspfad
Höhere Awareness	<ul style="list-style-type: none"> Real-Time Pollendaten 	<ul style="list-style-type: none"> Zuverlässige Zuordnung von Beschwerden und Pollenbelastungen und dadurch Sensibilisierung von potenziellen Allergikern für Allergien
Genauere Diagnose	<ul style="list-style-type: none"> Real-Time Pollendaten Stundenwerte 	<ul style="list-style-type: none"> Zeitnaher Abgleich von Beschwerden und Pollenkonzentrationen Zeitnahe und genauere Überprüfung der Wirksamkeit von spezifischen Immuntherapien
Gezieltere Medikamenteneinnahme	<ul style="list-style-type: none"> Bessere Prognosen Real-Time Pollendaten 	<ul style="list-style-type: none"> Vorbeugende Einnahme von Medikamenten Genauere Dosierung
Verbesserte Immuntherapie	<ul style="list-style-type: none"> Genauere Diagnose Real-Time Pollendaten 	<ul style="list-style-type: none"> Spezifischere Therapie Gezielte Unterbrechung/Herabsetzung von Immuntherapien
Alternativmedizin	<ul style="list-style-type: none"> Kein Nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> Bspw. Akupunktur, kein Einfluss von Daten oder Prognosen

Tabelle INFRAS. Quelle: Literaturrecherche, Experteninterviews und Fokusgruppen.

Exkurs 1: Pollenallergien im Alltag

Es gibt kaum Daten darüber, wie Allergiker mit ihren Beschwerden umgehen, inwiefern sie Pollendaten und -prognosen nutzen und welche Informationsbedürfnisse sie haben (siehe Exkurs 2). Wir haben deshalb diese Punkte nicht nur in den Einzelgesprächen angesprochen, sondern auch zwei Fokusgruppen zu diesen Themen durchgeführt. Im Folgenden beschreiben wir die Erkenntnisse aus diesen Gesprächen. Die Aussagen aus den Fokusgruppen sind aufgrund der Anzahl Teilnehmenden (6 bzw. 7 Personen) nicht repräsentativ, ausserdem gab es bei den Teilnehmenden einen Bias hin zu Starkallergikern.³²

In ihrem Alltag verfolgen die Teilnehmenden drei Optionen:

- Sie versuchen, die Pollenexposition zu verringern (Outdoor-Aktivitäten anpassen, Pollenfilter etc.).
- Sie ergreifen medizinische Massnahmen (Medikamente, spezifische Immunisierungstherapien, Alternativmedizin etc.).
- Sie ertragen die Beschwerden.

Alle Teilnehmenden wenden einen Mix aus den drei Option an. Die einen haben sich bewusst für einen Mix entschieden, bei den anderen hat sich der Mix aus Gewohnheit ergeben. Eine Option alleine ist für die meisten nicht realisierbar. Sie begründen dies u.a. damit, dass sie viele Aktivitäten aus beruflichen oder sozialen Gründen nicht der Pollensituation anpassen können oder wollen. Die meisten Teilnehmenden wollen sich zudem von ihrer Allergie nicht zu sehr im Alltag einschränken lassen, selbst wenn dies erhöhte Beschwerden zur Folge habe. Einige Teilnehmende gaben auch an, dass medizinische Massnahmen bei ihnen gar nicht oder nur wenig wirken würden.³³ Andere haben eine prinzipielle Abneigung gegen Medikamente und verzichten deshalb darauf, Medikamente einzunehmen. Daraus resultiert für die Teilnehmenden, dass ein gewisses Mass an Beschwerden ertragen werden muss bzw. dieses bewusst in Kauf genommen wird. Der Optionen-Mix ist individuell sehr unterschiedlich, weil Allergiker sehr heterogen sind und sich u.a. in Bezug auf folgende Eigenschaften unterscheiden:

- Anzahl Allergien (Pollen, andere Allergien),
- Beschwerden (Stärke der Beschwerden, Art der Beschwerden),
- Einstellung gegenüber Behandlungsmethoden (wissenschaftlicher Ansatz, Alternativmedizin, eigene Methoden),
- Affinität/Abneigung gegenüber Medikamenten bzw. spezifischen Immunisierungstherapien,
- Wirksamkeit von Medikamenten bzw. spezifischen Immunisierungstherapien,

³² Die Teilnehmenden waren mehrheitlich Starkallergiker. Wir haben alle Anmeldungen berücksichtigt.

³³ Dies liegt wohl auch an dem Bias der Fokusgruppe.

- Leidensfähigkeit,
- Ausbruch der Allergie (im Kindes- oder Erwachsenenalter),
- Umfeld (wenige oder viele Allergiker in der Familie bzw. im Bekanntenkreis).

Beispielsweise nehmen einige der teilnehmenden Starkallergiker die Medikamente über die ganze Saison oder sogar über das ganze Jahr (Polyallergiker). Anderer Starkallergiker nehmen keine Medikamente, weil sie abgeneigt sind oder diese unwirksam seien.

Die Allergiker mit nur leichten Beschwerden oder nur einer Allergie nehmen Medikamente – wenn überhaupt – nur dann, wenn sie Beschwerden spüren. Danach setzen sie die Medikamente wieder ab, so lange bis sich wieder Beschwerden zeigen.

Gemäss Expertenaussagen haben viele Pollenallergiker ihre Allergie schlecht im Griff, d.h. sie nehmen zu wenige oder gar keine Medikamente und haben zu viele Beschwerden. Diese Diskrepanz erklären wir uns dadurch, dass sich die von uns befragten Pollenallergiker zumeist nicht als krank beschreiben. Sie sehen ihre Beschwerden eher als ein Ärgernis, das wieder vorbeigeht und mit dem man leben muss bzw. kann. Allergiker können zudem jahrelang nicht realisieren, dass sie eine Pollenallergie haben und reagieren erst dann, wenn z.B. Bekannte sie darauf hinweisen oder die Beschwerden stärker werden.

Einige Experten sind der Ansicht, dass ein Teil der Allergiker eine spezifische Immuntherapie durchführen sollte, um ihre Allergie ursächlich zu bekämpfen. Wird dies nicht gemacht, könne sich die Allergie verschlimmern und es könne allenfalls auch zu einem Etagenwechsel kommen. Von den Teilnehmenden in den Fokusgruppen entschieden sich die meisten aus diversen Gründen bewusst gegen eine solche Therapie.³⁴

Pollendaten nutzen die meisten Teilnehmenden nicht. Falls sie Medikamente gegen die Pollenallergie einnehmen, tun sie dies aufgrund einsetzender Beschwerden. Sie verlassen sich dabei auf ihre (langjährige) Erfahrung. Allenfalls schauen sie zusätzlich auf einen Pollenkalender, vor allem zur Bestätigung oder um sich in Erinnerung zu rufen, wann der für sie relevante Blühbeginn ist.

Auch Prognosen oder andere Informationsquellen nutzen die Teilnehmenden kaum. Die einen bemängeln, dass Prognosen zu ungenau sind, andere kennen sie gar nicht.³⁵ Inwieweit die Teilnehmenden die neuen Pollendaten und darauf basierende Pollenprognosen nutzen würden, ist unterschiedlich. Die einen würden sie nutzen, z.B. um Aktivitäten wie Waldspaziergänge anzupassen. Andere würden weiterhin vor allem auf ihre Erfahrungen abstützen und allenfalls die Pollendaten für einen Abgleich nutzen.

³⁴ Als Gründe wurden genannt: Angst vor den Nebenwirkungen, schlechte Erfahrungen von Bekannten, Misstrauen gegenüber medizinischen Massnahmen, Trägheit, Leidensschwelle nicht hoch genug, zu wenige Spezialisten, symptomatische Therapie hilft kurzfristig auch, Akupunktur funktioniert (aber nur ca. 1-2 Jahre) etc.

³⁵ Die Modellprognosen sind erst seit kurzem verfügbar.

5.4.1. Höhere Awareness

Einen wichtigen Vorteil der neuen Pollendaten sehen Experten darin, dass Personen ihre Beschwerden zeitnah mit Real-Time Pollendaten abgleichen können. Dies erhöht das Bewusstsein, dass evtl. eine Pollenallergie vorliegen könnte. Die Experten erwarten, dass dadurch mehr potenzielle Allergiker einen Arzt aufsuchen und ihre Beschwerden abklären lassen.

Voraussetzung für diese Wirkungskette ist, dass erstens zuverlässige Pollendaten vorliegen und zweitens die Verfügbarkeit der Pollendaten breit kommuniziert wird.

5.4.2. Genauere Diagnose

Die Diagnose von Pollenallergien beinhaltet in der Regel in einem ersten Schritt ein Gespräch mit dem Haus- oder Facharzt über die Beschwerden (Anamnese). Der Arzt gleicht dann die Beschwerden bzw. Symptome und die Tages- und Jahreszeiten mit den Pollenbelastungen ab. Um einen Verdacht abzusichern, führt der Arzt in der Regel einen Haut- und/oder Bluttest durch (z.B. Prick-Test). Dieser zeigt, auf welche Allergene der Patient sensibilisiert ist. Nur ein Teil der sensibilisierten Personen hat auch eine entsprechende Allergie.³⁶ Um eine Allergie bestätigen zu können, ist ein Abgleich zwischen Beschwerden und Pollenbelastung nötig oder es kann ein Provokationstest durchgeführt werden.

Der Mehrwert von Stundenwerten liegt darin, dass der Arzt die Beschwerden im Tagesverlauf zuordnen kann. Dadurch lassen sich die allergieauslösenden Pollen allenfalls genauer bestimmen. Aktuellere Daten erlauben es ausserdem, Beschwerden und Pollenbelastung zeitnäher abzugleichen. Einzelne Experten relativieren diesen Nutzen, weil bei gewissen Allergikern die Beschwerden erst mit einer Verzögerung erfolgen und ausserdem lokale (von den Messstationen nicht erfasste) Pollenkonzentrationen einen Einfluss haben können. Der Abgleich von Beschwerden und Pollendaten verbessert sich damit vor allem dann, wenn die Patienten ihre Beschwerden (bzw. die Zeiten der vermuteten Pollenexposition) stundenscharf notieren, die Messstationen genügend nahe sind und berücksichtigt wird, dass allergische Reaktionen zeitversetzt auftreten können.

5.4.3. Gezielte Medikamenteneinnahme

Medikamente lindern die Symptome von Pollenallergien, sie können die Allergie aber nicht heilen. Ihre Wirkung lässt sich wie folgt kategorisieren:³⁷

- Cromone (Augentropfen, Nasensprays): wirken nicht sofort und kommen deshalb eher vorbeugend zum Einsatz.

³⁶ Gemäss Expertenaussagen entwickeln im Laufe ihres Lebens rund 80% der sensibilisierten Personen eine Allergie.

³⁷ Vgl. <http://www.ecarf.org/info-portal/allergien/pollenallergie/>

- Antihistaminika: wirken relativ schnell (Tabletten innerhalb von einer Stunde, Nasensprays innerhalb von 15 Minuten) und können deshalb bei akuten Beschwerden eingesetzt werden.
- Glucokortikosteroide (Kortison) (Nasen-Sprays): beginnen meist erst nach 12 bis 24 Stunden zu wirken und entfalten ihre volle Wirksamkeit nach drei bis sieben Tagen.

Bei der medikamentösen Behandlung kann ein Zusatznutzen entstehen, weil Allergiker dank genaueren Pollenprognosen ihr Selbstmanagement verbessern und Medikamente zielgerichteter einnehmen könnten. D.h. sie könnten vorbeugende Medikamente rechtzeitig einnehmen oder im Falle einer erwarteten abnehmenden Pollenkonzentration die Medikamente frühzeitig aussetzen.

Zudem könnten sie dank Real-Time Pollendaten eine regelmässige Medikamenteneinnahme aussetzen, wenn die Messungen zeigen, dass die Pollenkonzentration gering ist. Dadurch könnten sie sich unnötige Nebenwirkungen ersparen.

Gemäss Experten verhalten sich Allergiker noch wenig proaktiv (auch weil die dazu nötigen Informationen nicht vorhanden sind). Die meisten Allergiker würden erst reagieren, wenn sich Beschwerden bemerkbar machen. Damit ein Zusatznutzen durch gezieltere Medikamenteneinnahme entsteht, müsste sich nach Ansicht der Experten erstens die Qualität der Pollenprognose verbessern und zweitens müssten die Allergiker sich proaktiver verhalten.

Für Medikamente, die bei akuten Beschwerden einzunehmen sind, bringen Real-Time Pollendaten oder bessere Pollenprognosen keinen Mehrwert.

5.4.4. Verbesserte Immuntherapie

Medikamente bekämpfen die Symptome von Pollenallergien. Die spezifische Immuntherapie hingegen versucht die Allergie ursächlich zu bekämpfen, indem einem Allergiker regelmässig Allergene verabreicht werden. Dies soll dazu führen, dass sich sein Immunsystem an die Allergene gewöhnt, und es so nicht mehr zu einer abnormalen Abwehrreaktion kommt.

Während Medikamente relativ unspezifisch gegen verschiedenen Pollen eingesetzt werden, ist es für die spezifische Immuntherapie wichtig, dass klar ist, welche Pollen beim Patienten Beschwerden verursachen. Je spezifischer die allergieverursachenden Pollen bestimmt werden können, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Therapie wirkt.

Zur Durchführung von Immuntherapien haben wir unterschiedliche Angaben erhalten: Es gibt Ärzte, welche die Immuntherapie ganzjährig durchführen und nur aussetzen, wenn der Patient starke Beschwerden zeigt. Andere Ärzte setzen die Therapie aus, wenn die Pollensaison beginnt, weil sie das Risiko einer Überdosierung (Doppelbelastung aus künstlich zugeführten Allergenen und den Kontakt mit Pollen) vermeiden wollen.

Mit den neuen Pollendaten lässt sich eine Immuntherapie gemäss Experten wie folgt verbessern:

- Stundenwerte erlauben eine genauere Diagnose (siehe Kapitel 5.4.1) und erhöhen dadurch die Erfolgsaussichten der Therapie.
- Genauere Prognosen können vermeiden, dass es beim verfrühten Blühbeginn zu einer (einmaligen) Überdosierung kommt. Bei ganzjährig laufenden Immuntherapien könnte der Arzt die Dosis der künstlich zugeführten Allergene den Pollenprognosen anpassen. Dies erlaubt, eine möglichst konstante Allergeneinwirkung für den Patienten zu erreichen und verringert das Risiko einer Überdosierung. Allerdings gibt es widersprüchliche Aussagen der Experten inwiefern eine Überdosierung zu einem gravierenden gesundheitlichen Problem führen kann. Die Mehrheit der Experten geht davon aus, dass dies gar nicht oder nur sehr selten der Fall sei.

5.5. Verringerung der Pollenexposition

Die Beschwerden von Allergien lassen sich vermeiden, wenn es gelingt, den Auslöser zu umgehen. Bei Pollenallergien ist dies nur bedingt möglich. So sind Pollen kaum sichtbar und Allergiker können nicht spontan ausweichen. Dennoch gibt es einige Verhaltensstrategien, die sich dank neuen Pollendaten optimieren lassen (siehe folgende Tabelle).

Tabelle 7: Zusatznutzen für Verringerung Pollenexposition

Nutzen	Verwendung von	Wirkungspfad
Aufenthalte im Freien anpassen	▪ Bessere Prognosen	▪ Aufenthalte im Freien und vor allem körperliche Belastung bei hohen Pollenkonzentrationen vermeiden ▪ Urlaub anpassen (falls möglich)
Verhalten im Haus anpassen	▪ Real-Time Pollendaten	▪ Bei hoher Pollenbelastung öfter Haare waschen, Bettwäsche und Kleidung wechseln, weniger lüften, etc.
Notfallwarnungen	▪ Bessere Prognosen ▪ Real-Time Pollendaten	▪ Bei sehr hohen Pollenkonzentrationen (aktuell oder Prognosen) kann eine Warnung z.B. per SMS verschickt werden.
Längerfristige Massnahme	▪ Kein Nutzen	▪ Längerfristige Massnahmen sind nicht von der aktuellen Pollensituation beeinflusst (z.B. Pollenschutzgitter, Luftfilter, Pflanzen entfernen)

Tabelle INFRAS. Quelle: Literaturrecherche, Experteninterviews und Fokusgruppen.

Aufenthalte im Freien anpassen

Allergiker können ihre Kontakte mit Pollen reduzieren, wenn sie ihre Outdoor-Aktivitäten der Pollenbelastung anpassen. Pollenexpositionen lassen sich auch vermeiden, wenn die Ferien der Pollensituation angepasst (falls möglich) oder die Ferien an Orten verbracht werden, die dann eine geringe Pollenbelastung aufweisen (z.B. Hochgebirge oder Meer).

Aktuelle Pollendaten und Pollenprognosen bieten hier einen Mehrwert, weil die Pollenallergiker dadurch ihre Outdoor-Aktivitäten besser planen und damit auch die Pollenexposition vermindern können.

Das Ausmass dieses Zusatznutzens hängt allerdings davon ab, inwieweit Pollenallergiker sich anpassen wollen und können. Nach Aussage von Pollenallergikern sei es manchmal einfacher und wirksamer, Medikamente zu nehmen, als die Aktivitäten anzupassen.

Verhalten innen anpassen

Um die Pollenexposition zu verringern, kann es helfen, am Abend die Haare, Bettwäsche und Kleidung zu waschen, sowie die Kleidungsaufbewahrung anzupassen. Aktuelle Daten hoher Qualität können aufzeigen, wann dies besonders notwendig ist. Zusätzlicher Nutzen ergibt sich dann, wenn man dies aus hygienischen und anderen Gründen nicht sowieso genügend häufig macht.

Bei hohen Pollenkonzentrationen sollten Allergiker zudem die Wohnung nicht lüften oder beim Autofahren die Fenster geschlossen halten. Für eine solche Massnahme sind Real-Time Pollendaten oder Prognosen von hoher Qualität hilfreich.

Exkurs 2: Bedürfnisse von Pollenallergikern

Die Pollenallergiker haben im Rahmen der Fokusgruppen eine Reihe von Bedürfnissen geäussert.

- Die Informationsquellen sollten vereinheitlicht werden und einfach und mit modernen Kommunikationsmitteln zugänglich sein. Es hat bei den Teilnehmenden zur Verwirrung geführt, dass manche Informationen bei aha! und andere bei MeteoSchweiz zu finden sind.
- Einige Teilnehmenden wünschen sich zudem nur eine Informationsquelle und nicht mehrere. Diese müsse aber verlässlich sein. Andere hingegen hätten Interesse sowohl an den Messdaten also auch an den Computerprognosen.
- Am meisten Anklang fand die Idee eines Pollen«radars» (ähnlich dem Regenradar), der zuverlässige und lokal genaue Prognosen zur Verfügung stellen sollte.
- Hilfreich empfänden viele auch, wenn Informationen zu anderen Luftschadstoffen (Ozon, Feinstaub, etc.) am gleichen Ort zu finden wären. Es wurde die Idee geäussert, dass man Luftschadstoffe und Pollen zu einem Indikator zusammenfassen könnte.³⁸
- Prognosen über ein bis drei Tage und höhenabhängige Prognosen würden manche ebenfalls als nützlich empfinden, teilweise aus Neugierde, teilweise, um konkrete Massnahmen daraus abzuleiten.

³⁸ Diese Idee wird in der «Pollen» App und auf <https://www.polleninfo.org> bereits insofern umgesetzt, als dass dort ein individueller Belastungsindikator gezeigt wird, der sich aus mehreren Informationen zusammensetzt.

- Vereinzelt bestand der Wunsch nach Langfristprognosen, vor allem um die verbleibende Dauer der Saison – und damit der Beschwerden – einschätzen zu können.
- Informationen zur Pollensituation im Ausland (z.B. Reiseziele) wären hilfreich.³⁹ Manche wünschen sich Pollenwarnungen per SMS aus einer verlässlichen Quelle.

Die meisten Teilnehmenden wären bereit, für solche Informationen einen kleinen einmaligen oder monatlichen Betrag zu bezahlen. Andere hingegen haben diese Bereitschaft nicht und würden diese Informationen nur nutzen, wenn sie gratis wären. Sie begründen dies damit, dass derzeit noch unklar sei, wie gross der praktische Nutzen dieser Informationen für sie sein wird.

³⁹ Im Nachgang an die Interviews haben wir erfahren, dass diesbezüglich bereits eine Internetseite besteht unter <https://www.polleninfo.org>, in der die Pollensituation für ganz Europa zu finden ist. Die Angaben werden aber für die Schweiz (und andere Länder) nicht (mehr) regelmässig aktualisiert.

6. Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen

Im Kapitel 5 haben wir eine Reihe von potenziellen Wirkungspfaden identifiziert, die dazu führen könnten, dass Pollenallergien wirksamer behandelt werden und dadurch Pollenallergiker ihre Beschwerden lindern können. Weniger Beschwerden heisst aber auch, dass die Betroffenen leistungsfähiger werden und weniger häufig wegen Krankheit ausfallen. Dadurch würden wiederum die durch Pollenallergien verursachten indirekten Krankheitskosten sinken.

Da die Schweiz eines der ersten Länder wäre, die ein automatisiertes Pollenmessnetz installiert, gibt es noch kaum Erfahrungen zu den Auswirkungen. Die Experten sahen sich deshalb nicht imstande, die nutzenseitigen Auswirkungen auf die Krankheitskosten zu quantifizieren. Auch in der Literatur haben wir keine quantitativen Hinweise auf das Ausmass möglicher positiver und negativer Auswirkungen gefunden.

Insofern war es uns nicht möglich, den Nutzen des automatisierten Messnetzes zu monetarisieren. Wir erachten es aber als höchstwahrscheinlich, dass die Nutzen die Kosten überwiegen. Dies aus folgenden Überlegungen:

- Die durch Allergien verursachten Kosten belaufen sich in der Schweiz auf 1.5-4 Mrd. CHF.⁴⁰ Auf der anderen Seite schätzt MeteoSchweiz die notwendigen Investitionskosten für das automatisierte Pollenmessnetz auf rund 3.3 Mio. CHF. Bei einer Abschreibungsdauer von 10 Jahren ergeben sich jährliche Kosten von 0.33 Mio. CHF pro Jahr (exkl. Kapitalkosten). Dies macht deutlich, dass schon eine marginale Einsparung von 0.02% der allergiebedingten Krankheitskosten⁴¹ zu einem positiven Nutzen-Kosten-Verhältnis führen würden.
- Wir gehen davon aus, dass signifikante Einsparungen bei den Krankheitskosten eher mittel- bis langfristig realisierbar sind, weil sich die neuen Pollendaten erst in besseren Prognosen, einer höheren Awareness und neuen Anwendungen und Produkten niederschlagen müssen.
- Der Einsatz von neuen Pollendaten in der Diagnose (bspw. beim Abgleich von Beschwerden und Pollenflug) dürfte aber auch kurzfristig Wirkung zeigen und damit Behandlungskosten und Arbeitsausfälle reduzieren. Wir erachten es deshalb als sehr wahrscheinlich, dass bereits kurzfristig Einsparungen bei den Krankheitskosten realisiert werden können und so der Schwellenwert einer Einsparung der allergiebedingten Krankheitskosten von 0.02% überschritten wird.
- Um dies zu veranschaulichen, hilft folgende Überlegung: Wenn die durchschnittlichen Krankheitskosten ca. 1'000 CHF pro Jahr und Allergiker betragen,⁴² dann müssten rund 330 Allergiker komplett von ihren Beschwerden geheilt werden. Oder – realistischer – 3'300 Allergiker

⁴⁰ Siehe Kapitel 3.3.

⁴¹ Unter der konservativen Annahme, dass die Kosten 1.5 Mrd. CHF betragen.

⁴² Siehe Bandbreite aus Kapitel 3.3.

müssten eine Reduktion der mit den Beschwerden verbundenen direkten und indirekten Kosten um 10% erfahren, um die geschätzten Investitionskosten zu kompensieren. Angesichts der Gesamtzahl von rund 1.5 Mio. Allergikern ist dies eine verschwindend geringe Zahl.

- Wie gesagt, gehen wir davon aus, dass der Nutzen mit der Zeit ansteigt. Dazu beitragen dürfte auch der Umstand, dass Allergien in Zukunft eher zunehmen werden. und auch der Einfluss der Kontextfaktoren (Digitalisierung, internationale Zusammenarbeit, etc.) steigt.

Aus ökonomischer Sicht können sowohl Einsparungen bei den Behandlungskosten als auch eine Reduktion von Produktivitätsverlusten als Nutzen von Real-Time Pollendaten bezeichnet werden:

- Der Nutzen in Form von Einsparungen bei den Behandlungskosten liegt darin, dass die eingesparten Mittel für andere Zwecke zur Verfügung stehen, beispielsweise für den Konsum von anderen Gütern und Dienstleistungen.
- Der Nutzen bei der Reduktion von Produktivitätsverlusten ergibt sich daraus, dass Pollenallergiker leistungsfähiger sind bzw. weniger Arbeitsausfälle verzeichnen und dadurch mehr arbeiten können. Daraus resultiert eine Erhöhung der Wertschöpfung im Umfang der zusätzlich verrichteten Arbeit. Diese Wertschöpfung kann für den Konsum von Gütern und Dienstleistungen eingesetzt werden.

Sinken die Behandlungs- und Therapiekosten, heisst dies aber auch, dass die Ärzte weniger Konsultationen und Therapien durchführen und/oder die Patienten weniger Medikamente einnehmen.⁴³ Dies wiederum bedeutet, dass Ärzte, Therapeuten, Apotheken und Pharmafirmen weniger Einnahmen und Umsätze erzielen können. Bei diesen Effekten handelt es sich aber aus volkswirtschaftlicher Sicht weder um Kosten noch um Nutzen, sondern um Verteilungseffekte. Zwar sinkt der Umsatz von Ärzten, Apotheken und Pharmafirmen. Aber die Konsumenten, die aufgrund von Real-Time Pollendaten weniger Gesundheitsleistungen in Anspruch nehmen, können das Geld für andere Güter und Dienstleistungen ausgeben. Entsprechend würde der Umsatz der Unternehmen steigen, die diese Güter und Dienstleistungen verkaufen. Die neuen Pollendaten bewirken also bei bestimmten Gruppen der Wirtschaft Verluste (Umsatzeinbussen bei Pharmafirmen, Ärzten, Apotheken), die durch Gewinne anderer Gruppen (bspw. Anbieter von Freizeitleistungen) wieder aufgewogen werden.

⁴³ In welche Richtung sich die Behandlungskosten gesamthaft entwickeln, ist unklar. Denkbar ist bspw., dass es mehr Arztbesuche gibt, weil Real-Time Pollendaten dazu führen, dass potenzielle Pollenallergiker sich ihrer Beschwerden bewusster werden. Denkbar ist aber auch, dass Pollenallergiker dank verbesserter Behandlungen weniger häufig einen Arzt aufsuchen müssen. Je nach dem können die Effekte auf das Einkommen der Ärzte unterschiedlich sein.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht sind diese Effekte insgesamt positiv zu bewerten, weil sie zu einem effizienteren Mitteleinsatz führen und die Gesamtwohlfahrt damit erhöhen.

Mögliche Szenarien

Mit dem Aufbau eines automatisierten Messnetzes würde MeteoSchweiz Neuland betreten. Es ist noch nicht absehbar, welche weiteren Schritte folgen würden.

Ein optimistisches Szenario könnte wie folgt aussehen:

- Es zeigen sich klare Vorteile durch die neuen Pollendaten. Die Qualität der Prognosen steigt und insbesondere Allergiker in der Nähe der 14 Messstationen profitieren von den Messdaten.
- Gleichzeitig sinken die Kosten für die Technologie⁴⁴ und es werden innovative Produkte entwickelt.
- Die Anzahl der Allergiker, die die neuen Pollendaten und die neuen Produkte nutzt, steigt.⁴⁵ Dies hat zur Folge, dass das Messnetz verdichtet wird. Dadurch erhöht sich wiederum die Qualität der Pollendaten, was erneut dazu führt, dass mehr Allergiker diese nutzen.

Eine solch positives Szenario entwickelt sich nur, wenn auch der erste Schritt gemacht wird. Der Nutzen des automatisierten Messnetzes wäre entsprechend höher als nur unter Berücksichtigung des ersten Schritts.

In einem pessimistischen Szenario hingegen würden kaum neue Produkte entwickelt und die Nutzung der neuen Pollendaten würde auf dem heutigen Stand verharren. Der Nutzen des automatisierten Messnetzes wäre dann sehr gering oder nicht vorhanden.

⁴⁴ Der technologische Fortschritt wird mit der Investition forciert, dadurch wird die Messtechnik in Zukunft besser und günstiger.

⁴⁵ Gemäss Expertenaussagen sind auch nutzerbasierte Pollendaten auf absehbare Zeit eher komplementär und weniger als Konkurrenzprodukte zu sehen.

7. Gesamtbeurteilung und Empfehlungen

7.1. Gesamtbeurteilung

Basierend auf den vorangehenden Ausführungen kommen wir zu folgender Beurteilung:

Nutzen vorhanden

Ein automatisiertes Messsystem liefert neu Pollendaten

- in Real-Time, d.h. innerhalb einer Stunde statt wie bisher nach 3-9 Tagen und
- als Stundenmittel statt wie bisher als Tagesmittel.

Der unmittelbare Vorteil solcher Daten liegt unserer Ansicht nach darin, dass Pollenallergiker und Ärzte Symptome bei Betroffenen besser mit der Pollenbelastung abgleichen können. Dies verbessert das Bewusstsein für Pollenallergien bei den Betroffenen und erlaubt zielgerichtetere Behandlungen und Therapien.

Die neuen Pollendaten können zudem helfen, die Pollenprognosen zu verbessern. Genauere Pollenprognosen erlauben es Pollenallergikern, ihre Aktivitäten besser zu planen und Medikamente vermehrt vorbeugend einzunehmen. Die Daten tragen damit bei, starke allergische Reaktionen zu vermeiden. Heute reagieren Betroffene häufig erst dann, wenn die Beschwerden bereits vorliegen.

In beiden Fällen gehen die Experten davon aus, dass Pollenallergiker ihre Beschwerden lindern und damit auch Folgewirkungen wie verminderte Leistungsfähigkeit und Arbeitsausfälle reduzieren können. Dies wiederum lässt erwarten, dass die allergiebedingten Krankheitskosten sinken.

In welchem Ausmass diese positiven Wirkungen tatsächlich eintreten, können wir basierend auf Expertenaussagen zum heutigen Zeitpunkt nicht abschätzen. Es existieren keine Erfahrungswerte, da es auch im Ausland bisher ausschliesslich manuelle Pollenmessnetze gibt. Kurzfristig sehen wir zumindest geringe Nutzen (z.B. für den Abgleich von Beschwerden und Pollenkonzentrationen oder für Verhaltensanpassungen). Mittel- und langfristig können sich weitere Nutzen ergeben, wenn es gelingt, neue Produkte und Anwendungen zu entwickeln (bspw. genauere Pollenprognosen, Belastungsindizes etc.).

Profitieren von einem automatisierten Messsystem würde auch die Allergieforschung. Einerseits lassen sich durch die Stundendaten Symptome differenzierter der jeweiligen Pollenexposition zuordnen. Andererseits könnten die neuen Pollendaten auch dazu dienen, die Risikoanalyse von Pollen zu verbessern und Umwelteinflüsse, wetterabhängige Belastungsmuster und Tagesgänge besser zu verstehen.

Positives Kosten-Nutzen-Verhältnis schon bei geringer Wirkung

Die durch Allergien verursachten Kosten belaufen sich in der Schweiz auf geschätzte 1-4 Mrd. CHF.⁴⁶ Diese Kosten beinhalten direkte Kosten für die Behandlung und indirekte Kosten infolge verminderter Leistungsfähigkeit und Arbeitsausfällen.

Demgegenüber stehen Investitionskosten für das automatisierte Pollenmessnetz von rund 3.3 Mio. CHF.⁴⁷ Hinzu kommen Folgekosten für die Entwicklung von neuen Produkten und Angeboten, die sich auf die neuen Pollendaten abstützen könnten.

Eine Quantifizierung und Monetarisierung der Nutzen ist – wie oben erwähnt – nicht möglich. Die Krankheitskosten in Milliardenhöhe machen aber deutlich, dass schon eine marginale Einsparung von (mehr als) 0.02% der allergiebedingten Krankheitskosten von ca. 1.5 Mrd. CHF pro Jahr zu einem positiven Nutzen-Kosten-Verhältnis führen würde. Eine solche Einsparung bei den Krankheitskosten lässt sich erzielen, wenn rund 3'300 Allergiker ihre Krankheitskosten von durchschnittlich 1'000 CHF/Jahr um 10% reduzieren können. Angesichts der Gesamtzahl von rund 1.5 Mio. Allergikern ist dies eine verschwindend geringe Zahl.

Wir erachten es deshalb als sehr wahrscheinlich, dass die für ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis notwendigen marginalen Einsparungen bei den Krankheitskosten realisiert werden können. Dies vor allem, wenn mittel- und langfristig weitere Produkte und Anwendungen entwickelt werden. Eine kurzfristig signifikante Verringerung der Krankheitskosten in den nächsten 1 bis 3 Jahren erachten wir aufgrund der Expertenaussagen hingegen als wenig wahrscheinlich.

Allfällige Einsparungen bei den Behandlungs- und Therapiekosten sind mit entsprechenden Umsatzeffekten bei Ärzten, Apotheken und Pharmafirmen verbunden. Ökonomisch gesehen handelt es sich dabei nicht um Kosten oder Nutzen, sondern um Verteilungseffekte. Aus volkswirtschaftlicher Sicht sind diese erwünscht, weil dadurch das Gesundheitswesen an sich effizienter würde.

Allgemein positives Feedback zu den Ausbauplänen

Die Ausbaupläne von MeteoSchweiz stossen bei allen Gesprächspartnern auf Zustimmung. Speziell die Experten aus dem Ausland begrüssen es, wenn MeteoSchweiz eine Vorreiterrolle übernehmen würde.

Wir haben jedoch keine Signale erhalten, dass eine mögliche Mitfinanzierung der Investition in Betracht gezogen würde.

⁴⁶ Vgl. Kapitel 4.

⁴⁷ Dies ergibt – bei einer angenommenen Lebensdauer von 10 Jahren – Jahreskosten in der Höhe von 0.3-0.4 Mio. CHF/Jahr; die Höhe der Kosten für Betrieb und Unterhalt ändern sich beim automatisierten Pollennetz kaum gegenüber heute.

Bedürfnisse und Bedarf für neue Produkte sind vorhanden

Zum jetzigen Zeitpunkt ist es schwierig abzuschätzen, welche Produkte und Angebote sich mit neuen Pollendaten entwickeln werden. Die Diskussionen in den Fokusgruppen lassen aber vermuten, dass durchaus Potenzial für neue Produkte und Angebote besteht. Aus Sicht der Betroffenen wünschbar wären bspw. folgende Angebote:

- Einfach auffindbare und übersichtliche Informationen zur Real-Time Pollenbelastung und den damit verbundenen Themen (Luftschadstoffe, Ozon etc.).
- Verlässliche Informationen zur aktuellen und erwarteten kurz- und längerfristigen Pollenbelastung auf lokaler Ebene (analog Regenradar/-prognose).
- Pollenwarnungen.

Aus der Sicht einzelner Allergologen braucht es diese Informationen, um Pollenallergiker in ihren Handlungen zu stärken (Empowerment): Nur wenn zuverlässige Polleninformationen verfügbar sind, könnten Allergiker ihre Symptome abgleichen und bei Bedarf die Behandlung anpassen. Gleichzeitig warnen die Experten allerdings vor Fehlinterpretationen von Pollendaten, falls diese nicht genügend genau und zuverlässig sind.

Für die Wissenschaft relevant wären vor allem Angaben zum Allergengehalt der Pollen.⁴⁸ Wichtig ist den Experten auch, dass ein Austausch der erhobenen Daten mit dem Ausland stattfindet und so die Forschung auch auf internationaler Ebene vorangetrieben wird.

Bewusstsein für Pollenallergie noch gering

Nach übereinstimmenden Aussagen der Experten ist vielen Pollenallergikern nicht bewusst, dass sie an einer Pollenallergie leiden. Hier könnten zuverlässige Polleninformationen helfen, das Bewusstsein zu steigern und bei Bedarf Gegenmassnahmen (Expositionsvermeidung, Behandlung) zu ergreifen.

Gleichzeitig zählt das Thema Pollenallergie auch auf Behördenseiten (Bundesamt für Gesundheit, Bundesamt für Umwelt) und bei den Krankenversicherern (noch) nicht zu den Top-Prioritäten (trotz jährlicher Krankheitskosten in Milliardenhöhe). Basierend auf den Aussagen einzelner Allergologen würden wir die Forderung unterstützen, dass das Bundesamt für Gesundheit Pollenallergien in die Nationale Strategie des Bundesrates zur Prävention nicht übertragbarer Krankheiten aufnehmen sollte.

⁴⁸ Technisch ist dies heute schon möglich, allerdings müssen die Pollen manuell ausgewertet werden und die Auswertung ist mit hohen Kosten verbunden.

7.2. Empfehlungen

Ausgehend von den obigen Erkenntnissen empfehlen wir MeteoSchweiz folgende Punkte zu beachten:

In die Entwicklung von neuen Angeboten investieren

Pollenallergien verursachen Krankheitskosten in Milliardenhöhe. Das Potenzial für Angebote, die helfen, die Krankheitskosten zu reduzieren, ist also vorhanden. Der Nutzen eines automatisierten Pollenmesssystems ergibt sich aber nur teilweise direkt aus den neuen Pollendaten. Ein wesentlicher Teil des Nutzens entsteht nach der Messung durch neue weitergehende Produkte und Anwendungen (bessere Prognosen, Pollenwarnungen, neue Apps etc.). MeteoSchweiz sollte deshalb die neuen Pollendaten nutzen und neue Anwendungen und Produkte entlang der gesamten Wertschöpfungskette (für Forschung, Diagnose/Behandlung, Alltag) entwickeln. Die setzt voraus, dass die entsprechenden Mittel bei MeteoSchweiz zur Verfügung gestellt werden.

Bedürfnisse und eine (zumindest geringe) Zahlungsbereitschaft für neue Anwendungen sind bei den Pollenallergikern vorhanden. Das Ziel müsste sein, in Zusammenarbeit mit den Leistungserbringern im Gesundheitswesen individuelle (personalisierte) Pollenprognosen anbieten zu können.

Diffusion der Angebote und Produkte erhöhen

Pollendaten und Pollenprognosen sind heute auf verschiedene Webseiten verteilt und auch unter Allergikern noch nicht bei allen bekannt. Damit die Informationen auch genutzt werden, sollten alle relevanten Polleninformationen auf einer Webseite oder einer App zusammengefasst sein. Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, scheint uns auch wichtig, dass die Angebote in verständlicher Sprache publiziert und ihre Aussagekraft und Zuverlässigkeit sichergestellt werden.⁴⁹

Die Angebote sind ausserdem einfach zugänglich zu gestalten und möglichst breit zu streuen. Dies spart Zeit und senkt die Hemmschwelle, sich zu informieren. Dies ist zentral, um das Bewusstsein der Pollenallergiker für Symptome und Pollenbelastung zu stärken. Zielgruppen sind aus unserer Sicht aber nicht nur Pollenallergiker, sondern auch Hausärzte, Apotheker und Fachärzte, insbesondere Allergologen, Pädiater, Pneumologen etc.

⁴⁹ Die Zuverlässigkeit von Pollenprognosen ist deshalb wichtig, weil eine Unterschätzung der tatsächlichen Pollenkonzentration zu erheblichen Gesundheitsrisiken führen kann, wenn Allergiker basierend auf Fehlinformationen nicht die sonst üblichen Schutzmassnahmen treffen würden.

Kampagnen, bspw. in sozialen Medien oder auf einschlägigen Webseiten wie aha!, können dazu beitragen, den Bekanntheitsgrad der neuen Informationen und anderer Produkte zu steigern. Eine Idee wäre bspw. die Verknüpfung mit bestehenden Informationsquellen wie der App von MeteoSchweiz oder anderen Apps zur Wettervorhersage oder auch mit allgemeinen Nachrichten.⁵⁰

Zusammenarbeit stärken

Forschung und Ärzteschaft sind zentrale Akteure, wenn es um die Entwicklung von neuen Behandlungs- und Therapieformen geht. Betroffene können helfen, Angebote und Produkte zu optimieren. Wir erachten es deshalb als wichtig, dass MeteoSchweiz – wie bisher auch schon – den Austausch mit den betroffenen Akteuren pflegt, um ihre Bedürfnisse und den Bedarf nach neuen Angeboten und Anwendungen einzuholen. Wir gehen davon aus, dass bei der Entwicklung neuer Produkte, die betroffenen Akteure (insbesondere aus der Allergologie) beigezogen werden.

Auch mit ausländischen Betreibern von Pollenmessnetzen sollte MeteoSchweiz weiterhin engen Kontakt pflegen. Neben der Schweiz ist ein automatisiertes Pollenmesssystem auch in Bayern (Deutschland) im Aufbau. Hier gilt es, die bestehenden Beziehungen weiterzuführen, um Synergien nutzen und Erfahrungen und Daten austauschen zu können. Dies könnte insbesondere auch im Hinblick auf die Entwicklung neuer Produkte und Anwendungen hilfreich sein.

Zeitreihen sicherstellen

Pollendaten-Zeitreihen sind wichtig für die Forschung und das Verständnis von Pollenallergien. Den Akteuren ist aufzuzeigen, dass MeteoSchweiz die Zeitreihen weiterführt.

Pollenallergien thematisieren

MeteoSchweiz sollte vermehrt den Austausch mit heute noch wenig involvierten Akteuren suchen und Kontakte institutionalisieren, insbesondere mit anderen Bundesbehörden (Bundesamt für Gesundheit) und mit Krankenversicherern. Bei diesen Stellen scheint das Bewusstsein für die Problematik der Pollenallergien noch gering. Wünschbar aus der Sicht von Experten wäre, dass das BAG Pollenallergien in die Nationale Strategie zur Prävention nichtübertragbarer Krankheiten aufnehmen würde.

⁵⁰ Auf der App und der Webseite von MeteoSchweiz steht nur die Prognose von COSMO-ART zur Verfügung (Stand Herbst 2017).

Automatisiertes Pollenmessnetz bauen

Gemäss unserer Einschätzung ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Investition in ein automatisiertes Pollenmessnetz positiv, insbesondere mittel- und langfristig. Eine Quantifizierung des Nutzens ist aber aufgrund fehlender Datengrundlagen heute nicht möglich. Die hohen Krankheitskosten aufgrund von Pollenallergien zeigen, dass sich die Umstellung bereits bei geringen positiven Wirkungen lohnt. Solch positive Wirkungen sind gemäss den Experten insbesondere dann zu erwarten, wenn die Potenziale dank neuer Anwendungen und Produkte (z.B. genauere Prognosen) und datenseitig besser abgestützter Forschung genutzt werden. Wir empfehlen MeteoSchweiz deshalb, die Investition in ein automatisches Pollennetz zu tätigen und gleichzeitig neue Produkte und Anwendungen zu entwickeln, um so den bestmöglichen Nutzen für die Allgemeinheit zu generieren.

Annex

Gesprächspartner

Im Rahmen der qualitativen Gespräche haben wir mit folgenden Personen ein Interview geführt bzw. von ihnen schriftliche Rückmeldung zu unserer Anfrage erhalten.

Tabelle 8: Interviewpartner

Akteurgruppe	Interviewpartner	Funktion	Organisation
Apotheken	Sonja Gloor	Apothekerin	Atemwegsapotheken Zürich
Ausland	Uwe E. Berger	HNO Klinik Leitung Forschungsgruppe Aerobiologie und Polleninformation	Medizinische Universität Wien
	Jeroen Buters	Stellv. Direktor Zentrum Allergie und Umwelt ZAUM Fachtoxikologe DGPT, Apotheker RUG	Technische Universität München
	Stefan Gilge	Geschäftsbereich Klima und Umwelt	Deutscher Wetterdienst
	Alisa Weber	Sachgebiet AP2: Arbeits- und Umweltmedizin/ Epidemiologie	Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Behörden	Roland Hohmann	Leiter Abteilung Anpassung Klimawandel	Bundesamt für Umwelt
	Damiano Urbinello	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Bundesamt für Gesundheit
Gesundheitsorganisationen	Sereina De Zordo	Projektleitung und Beratung	aha! Allergiezentrum Schweiz
	Georg Schäppi	Geschäftsleiter Mitglied des Direktoriums	aha! Allergiezentrum Schweiz Christine Kühne – Center for Allergy Research and Education (CK-CARE)
Fachärzte	Karl-Christian Bergmann	Allergie-Centrum-Charité Klinik für Dermatologie und Allergologie	Charité - Universitätsmedizin Berlin
	A. J. Bircher	Vice-Chairman Department of Dermatology Head Allergy Unit	University Hospital of Basel
	Philippe Eigenmann	Pediatric Allergy Unit	University Hospitals of Geneva
	Markus Gassner	Allergologie	Facharzt
	Peter Schmid-Grendelmeier	Head Allergy Unit Dept. Of Dermatology	University Hospital of Zürich
	Pierre I. Gumowski	Allergologie	Institut de Recherche Appliquée en Allergologie et Immunologie Clinique INRAAIC

Akteurgruppe	Interviewpartner	Funktion	Organisation
Pharmaindustrie	Giuseppe Calaciura	Head of Marketing Switzerland	BGP Products GmbH/ MEDA Pharma GmbH part of Myland Group
	Claude J. Fischlewitz	General Manager	Stallergenes AG
	Martin Graf	General Manager	Teomed AG
	Antonio Pusole	General Manager Switzerland	ALK
	Constantin Schraub	General Manager Consumer Healthcare Schweiz	Sanofi Consumer Healthcare
Versicherer	Bernhard Güntert*		curafutura
	Sandra Kobelt*	Leiterin Abteilung Politik und Kommunikation	santésuisse
MeteoSchweiz	Bernard Clot	Chef Biométéorologie	MeteoSchweiz
	Christian Jung		
	Regula Gehrig	Klimamonitoring	
	Andreas Pauling	Numerische Vorhersagen	

*Schriftliche Rückmeldung.

Pollenprognose mit COSMO-ART

MeteoSchweiz betreibt das Wetterprognosemodell COSMO. Dieses wurde mit dem Pollenmodul ART verknüpft, welches von MeteoSchweiz in Zusammenarbeit mit dem Karlsruher Institut für Technologie und dem Deutschen Wetterdienst (DWD) entwickelt wurde. Es kann derzeit die Pollenkonzentrationen von vier Pollenarten (Erlen, Birken, Gräser und Ambrosia) berechnen. Dabei wird ausgehend von der Verbreitung der Pflanzen der Zeitpunkt des Blühbeginns für jeden Gitterpunkt des Modells berechnet.⁵¹ Danach folgt die Berechnung der aktuellen Freisetzung der Pollen. Diese hängt stark vom aktuellen Wetter ab (z.B. hohe Temperaturen, trockene Verhältnisse und etwas Wind begünstigen die Pollenfreisetzung). Damit berechnet das Modell die Konzentration der Pollen in der Luft. Alle freigesetzten Pollen werden schliesslich vom Wind transportiert und fallen wieder auf den Boden oder werden vom Regen ausgewaschen. COSMO-Art verwendet Pollendaten aus den vergangenen Jahren, nicht aber Pollendaten des laufenden Jahres.

Basierend auf den Wetterbeobachtungsdaten und der Wetterprognose kann COSMO-ART somit eine Prognose der Pollenkonzentration erstellen. Diese hat in ihrer Rohform dieselbe räumliche (1.2 km²) und zeitliche (10 Minuten) Auflösung wie das zugrundeliegende Wettermodell. Die Art der Darstellung dieser Daten unterscheidet sich aber innerhalb der verschiedenen Informationskanäle. Auf der Webseite von MeteoSchweiz wird jeweils das 24-Stunden-Tagesmittel des aktuellen und des nächsten Tages gezeigt.⁵² Auf der App von MeteoSchweiz werden die nächsten ca. 18 Stunden in hoher zeitlicher Auflösung angezeigt. Die räumliche Auflösung entspricht dabei jeweils der von COSMO-ART. Die Webseite von aha! zeigt das 24-Stunden-Tagesmittel des aktuellen Tages,⁵³ wobei nur Prognosen an Standorten gezeigt werden, an denen es auch Messstationen gibt.

MeteoSchweiz hat die Prognosegenauigkeit von COSMO-ART im Rahmen von internen Studien ausgewertet. Diese wurden (noch) nicht publiziert.

⁵¹ Dies erfolgt mit Hilfe eines Temperatursummenmodells. Vereinfacht gesagt, blühen Pflanzen in etwa immer dann, wenn die kumulierte Temperatur nach dem Winter einen bestimmten Wert erreicht hat. Somit kann der Blühbeginn aus den Temperaturdaten der vergangenen Monate und der Temperaturprognose berechnet werden.

⁵² <http://www.meteoschweiz.admin.ch/home.html?tab=pollenprediction&date=20170809> (abgerufen am 8. August 2017).

⁵³ <https://www.pollenundallergie.ch/infos-zu-pollen-und-allergien/polleninformationen/pollenprognose/?oid=1828&lang=de> (abgerufen am 8. August 2017).

Glossar

COSMO	Consortium for Small-scale Modeling: Numerisches Wettervorhersagemodell von MeteoSchweiz für die Produktion von regionalen und lokalen Vorhersageprodukten im Alpenraum.
COSMO-ART	Pollenprognosemodell von MeteoSchweiz.
EUMETNET	Verband von 26 nationalen Wetterdiensten in Europa.
Pollen	Pollen (Blütenstaub) ist die meist mehlartige Masse, die in den Staubbeuteln (Antheren) der Samenpflanzen gebildet wird. Pollen bestehen aus Pollenkörnern, den Mikrosporen.
Pollenallergie	Die Pollenallergie (Heuschnupfen) ist eine Reaktion auf eine oder mehrere Pollenarten. Dabei reagiert das Immunsystem auf die an sich harmlosen Eiweisse der Pollen.
Real-Time Pollendaten	Pollendaten, die sehr zeitnah verfügbar sind (nahezu live, wie auch bei Regenmessungen oder Aufnahmen von Webcams). Gemäss MeteoSchweiz sind Real-Time Pollendaten nicht mit Echtzeit-Daten gleichzusetzen. Bei letzteren handelt es sich um Daten, die innerhalb einer vordefinierten Zeitgrenze verfügbar sind. Dies kann aber auch ein längerer Zeitabschnitt (Woche, Tage) sein.

Literatur

- ASCIA 2007:** The economic impact of allergic disease in Australia: not to be sneezed at. A report by Access Economics Pty Limited for the Australasian Society of Clinical Immunology and Allergy (ASCIA).
- Crouzy B., M. Stella, T. Konzelmann, B. Calpini, B. Clot 2016:** All-optical automatic pollen identification: Towards an operational system. *Atmospheric Environment* 140: 202-212.
- Crystal-Peters J., W. H. Crown, R. Z. Goetzel, D. C. Schutt 2000:** The Cost of Productivity Losses Associated With Allergic Rhinitis. *Am J Manag. Care* 6: 373-378.
- Hellgren J., A. Cervin, S. Nordling, A. Bergman, L. O. Cardell 2010:** Allergic rhinitis and the common cold – high cost to society, *Allergy* 65: 776–783.
- Linneberg A., K. Dam Petersen, J. Hahn-Pedersen, E. Hammerby, N. Serup-Hansen, N. Boxall 2016:** Burden of allergic respiratory disease: a systematic review. *Clinical and Molecular Allergy* 14: 12.
- Oteros J., G. Pusch, I. Weichenmeier, U. Heimann, R. Möller, S. Röseler, C. Traidl-Hoffmann, C. Schmidt-Weber, JT Buters 2015:** Automatic and Online Pollen Monitoring. *International Archives of Allergy and Immunology* 167(3): 158-66.
- Pawankar R. 2014:** Allergic diseases and asthma: a global public health concern and a call to action. *World Allergy Organization Journal* 7: 12.
- Swisens 2017:** Marktabklärung, Swisens AG. Nicht publiziertes Dokument.
- Walker S., S. Khan-Wasti, M. Fletcher, P. Cullinan, J. Harris, A. Sheikh 2007:** Seasonal allergic rhinitis is associated with a detrimental effect on examination performance in United Kingdom teenagers: Case-control study. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 120(2): 381-7.
- Zuberbier T., J. Lötvall, S. Simoens, S. V. Subramanian, M. K. Churchet 2014:** Economic burden of inadequate management of allergic diseases in the European Union: a GA2LEN review, *Allergy* 69: 1275–1279.