

# Syndromic surveillance : made in Europe

## Citation for published version (APA):

Ziemann, A. (2015). *Syndromic surveillance : made in Europe*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20151207az>

## Document status and date:

Published: 01/01/2015

## DOI:

[10.26481/dis.20151207az](https://doi.org/10.26481/dis.20151207az)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Summary

Samenvatting

Zusammenfassung

## Summary

### Background

Our globalised world faces new, unprecedented and diverse challenges for public health from new emerging diseases, natural disasters, or man-made threats. They call for quick decisions and actions, which can only be taken based on rapid information about the public health impact of events. Until now, traditional public health surveillance was focusing on specific pre-defined diseases or agents causing certain diseases. It cannot provide information rapidly or on various kinds of health threats. Syndromic surveillance can fill this gap. It aims at augmenting traditional public health surveillance systems with (near) real-time information on the public health impact of events. Syndromic surveillance analyses existing, possibly electronic data that usually were not collected for surveillance purposes such as from web searches or patient records. The approach is relatively new and there is still much doubt about its added value.

Europe or the European Union is a unique structure, which supports member states who are actually responsible for health issues, to join forces for fighting health threats and to learn from each other to generate new knowledge. Three dimensions of learning can be differentiated, with the European context playing an increasing role from the first to the third dimension. In the first dimension, Europe provides a context in which countries can learn from each other to gain new knowledge for their own situation ('Learning in Europe'). In the second dimension, knowledge for Europe is compiled by harmonisation, standardisation, generalisation or identification of a common denominator ('Learning for Europe'). Here, the European Union principles such as harmonisation, subsidiarity and mutual recognition should be taken into account in order for the knowledge to fit into the European context. The third dimension is focusing on generating new knowledge, based on a structured analysis of the differences between countries ('learning from Europe').

This thesis aimed at analysing (1) the added value of syndromic surveillance for improving Europe's surveillance capacity, and (2) the added value of the European context to gain new knowledge about syndromic surveillance.

### Methods

For the first aim, the thesis first explored how a specific European definition for syndromic surveillance and a syndromic surveillance system should look like by respecting the European principles of harmonisation, mutual recognition and subsidiarity. This was achieved by applying a consensus method approach, which was informed by the results of a semi-structured survey and a literature review. Secondly, the usefulness of syndromic surveillance for Europe was analysed by assessing the major strengths and weakness of syndromic surveillance: timeliness, flexibility, additional information provision, and non-specificity. The analysis focused on three main purposes of syndromic surveillance: surveillance of (seasonal) influenza and gastrointestinal outbreaks, and situational awareness during various events. Finally, the thesis assessed how the application of syndromic surveillance can foster Europe's capacity to meet the new International Health Regulation's (2005) surveillance core capacity requirements. These two analysis steps were based on quantitative data analyses in a case study design, using secondary data from emergency care and a narrative review based on mixed data collected from the literature. For the second aim, the thesis analysed how the European context provides an added value for learning about syndromic surveillance. The focus of

this analysis was on a cross-country comparison for identifying success factors of syndromic surveillance systems. For this step, the mixed methods approach Qualitative Comparative Analysis was applied, analysing mixed data collected from the literature and from country visits.

## **Results**

The new syndromic surveillance definition is more comprehensive and generic than the earlier definition by the Centers for Disease Control and Prevention. The syndromic surveillance system concept is balancing the European principals of harmonisation, mutual recognition and subsidiarity. Instead of recommending one harmonised European syndromic surveillance system, the concept suggests to implement a network of subnational systems. The concept performed best if adjusted to local or regional circumstances. The surveillance results were anticipated to still be comparable across systems and borders. The system is implemented in two regions in Europe at the moment, indicating its applicability in the European context.

Syndromic surveillance is useful for Europe in terms of providing timely and additional information on various kinds of health threats. The main strength of syndromic surveillance, timeliness, was confirmed when assessing cases for all three purposes. The strength of flexibility was confirmed for situational awareness during diverse events such as the 2009 influenza pandemic or the influx of migrants from North Africa to Italy in 2011. Syndromic surveillance is especially useful at times when it can provide additional information on the public health impact of an event or on population groups that are not monitored by traditional surveillance. Non-specificity applies to certain data sources, syndromes or events but is not a general weakness of syndromic surveillance. Further, syndromic surveillance can support the implementation of the core surveillance capacity requirements of the International Health Regulations (2005). It can help detect and assess the local and regional impact of different types of public health emergencies in a timely manner. This might especially hold true for rare and non-infectious health threats for which no (timely) information on the public health impact is available from other systems.

Regarding the added value of the European context for gaining new knowledge about syndromic surveillance, the thesis showed that the new definition and the system concept were generated as a result of 'learning for Europe'. The thesis especially showed that new syndromic surveillance knowledge could be derived by 'learning from Europe', based on the comparative analysis of syndromic surveillance systems from different European countries. Here, key success factors for syndromic surveillance systems were identified which can inform decision makers in Europe and beyond when setting up or further developing syndromic surveillance systems. The analysis showed that timeliness of syndromic influenza surveillance might be increased when non-clinical data sources are analysed. Furthermore, syndromic situational awareness can be enhanced if multiple syndromes are analysed in automated systems.

## **Conclusions**

Syndromic surveillance can support Europe to timely assess various infectious and non-infectious health threats. In this way, the approach can help European countries to meet

the new International Health Regulation's (2005) surveillance requirements. The thesis presented a syndromic surveillance system concept that fits into the European context by balancing harmonisation efforts and diversity. The thesis also identified key success factors to inform the design of syndromic surveillance systems.

Before a broader implementation of syndromic surveillance could be achieved, more evidence about the usefulness of the approach was necessary - beyond single cases reports. The thesis provided such evidence based on comparisons of multiple syndromic surveillance systems and across countries. The unique European 'laboratory' provided the opportunity to accomplish such comparative research and to generate new knowledge for action.

## Samenvatting

### Achtergrond

Onze geglobaliseerde wereld wordt geconfronteerd met nieuwe, onbekende en verschillende uitdagingen voor de volksgezondheid door nieuw ontstane ziekten, natuurrampen of door de mens gemaakte gevaren. Deze vragen om snelle beslissingen en acties, die alleen gebaseerd op snelle informatie over de effecten van incidenten op de volksgezondheid kunnen worden genomen. Tot nu toe was traditionele volksgezondheidssurveillance gericht op specifieke, vooraf gedefinieerde ziekten of verwekkers van specifieke ziekten. Informatie is niet snel en ook niet voor verschillende soorten van bedreigingen van de gezondheid beschikbaar. Syndroomsurveillance kan deze lacune opvullen. Het is gericht op het aanvullen van traditionele surveillance met (bijna) realtime informatie over de impact van een incident op de volksgezondheid. Syndroomsurveillance analyseert bestaande, zo mogelijk elektronische data, die gewoonlijk niet voor surveillance reden zijn verzameld, bijvoorbeeld van zoekacties op internet of patientendossiers. Deze aanpak is relatief nieuw en er bestaat nog steeds twijfel over de meerwaarde ervan.

Europa of de Europese Unie is een unieke constructie die hun lidstaten, die eigenlijk verantwoordelijk zijn voor gezondheidszaken, steunen om gezamenlijk gezondheidsgevaren te bestrijden of van elkaar te leren om nieuwe kennis te genereren. Drie dimensies van leren kunnen worden onderscheiden met een toenemende rol van de Europese context van de eerste tot de derde dimensie. In de eerste dimensie voorziet Europa een omgeving waarin staten van elkaar kunnen leren om nieuwe kennis voor hun eigen situatie te verzamelen ('leren in Europa'). In de tweede dimensie wordt kennis voor Europa verzameld door harmonisatie, standaardisatie, generalisatie of identificatie van een gemeenschappelijke basis ('leren voor Europa'). Hier zouden de principes van de Europese Unie zoals harmonisatie, subsidiariteit en wederzijdse erkenning worden gehanteerd zodat daarmee de kennis in de Europese context past. De derde dimensie is gericht op het genereren van nieuwe kennis gebaseerd op een gestructureerde analyse van verschillen tussen landen ('leren van Europa').

Dit proefschrift was gericht op het analyseren van (1) de meerwaarde van syndroomsurveillance voor het verbeteren van de Europese surveillance capaciteit, en (2) de meerwaarde van de Europese context voor het genereren van nieuwe kennis over syndroomsurveillance.

## **Methode**

Voor het eerste doel is in het proefschrift ten eerste verkent hoe een specifieke Europese definitie voor syndroomsurveillance en een syndroomsurveillancesysteem eruit kan zien die de Europese principes harmonisatie, wederzijdse erkenning en subsidiariteit respecteren. Dit is bereikt door toepassing van consensusmethoden gebaseerd op de resultaten van een semi-gestructureerde survey en literatuuronderzoek. Ten tweede werd de bruikbaarheid van syndroomsurveillance voor Europa geanalyseerd door beoordeling van de sterkten en zwakte van syndroomsurveillance: actualiteit, flexibiliteit, extra informatie voorziening en niet-specificiteit. De analyse was gefocust op de drie belangrijkste doelen: surveillance van (seizoens) influenza en gastro-enteritis uitbraken, en situationele bewustzijn of situational awareness tijdens diverse incidenten. Ten slotte heeft dit proefschrift beoordeeld hoe het gebruik van syndroomsurveillance de Europese capaciteit kan verbeteren om aan de kernvoorwaarden voor surveillancecapaciteiten van de nieuwe Internationale Gezondheidsregelingen (2005) te voldoen. Deze twee analysestappen waren gebaseerd op kwantitatieve data analyses van routinematig verzamelde data uit de acute zorg in een casestudie opzet en een narratieve analyse van mixed data uit de literatuur. Voor het tweede doel is geanalyseerd hoe de Europese context een meerwaarde toevoegt aan het leren over syndroomsurveillance. De focus van deze analyse lag op een vergelijking van meerdere landen voor het identificeren van succesfactoren van syndroomsurveillancesystemen. Voor deze stap werd de mixed-method aanpak Qualitative Comparative Analysis toegepast, waarbij mixed data verzameld uit de literatuur en gegevens door het bezoeken van verschillende landen geanalyseerd werden.

## **Resultaten**

De nieuwe syndroomsurveillance definitie is uitgebreider en generieker dan de vroegere definitie van de Centers for Disease Control and Prevention. Het syndroomsurveillancesysteem concept balanceert tussen de Europese principes harmonisatie, wederzijdse erkenning en subsidiariteit. In plaats van het aanbevelen van één gestandaardiseerd Europees syndroomsurveillancesysteem stelt het concept de implementatie van een netwerk van regionale systemen voor. Dit concept werkt het best indien het toegepast wordt op lokale of regionale omstandigheden. De verwachting is dat de surveillanceresultaten nog steeds over landsgrenzen en systemen heen vergelijkbaar zijn. Het systeem is op dit moment geïmplementeerd in twee regio's in Europa waardoor de toepasbaarheid van het concept voor de Europese context wordt aangetoond.

Syndroomsurveillance is bruikbaar voor Europa met betrekking tot het aanleveren van actuele en aanvullende informatie voor diverse soorten van gezondheidsgevaaren. Het belangrijkste sterke punt van syndroomsurveillance, actualiteit, werd bevestigd bij het onderzoeken van situaties voor alle drie doeleinden. Het sterke punt flexibiliteit werd bevestigd voor situational awareness tijdens diverse incidenten zoals bijvoorbeeld de influenza pandemie in 2009 of de instroming van immigranten uit Noordafrika naar Italië in 2011. Syndroomsurveillance is van bijzondere meerwaarde indien het extra informatie kan leveren over de impact van een incident of over specifieke populaties die niet worden gemonitord door traditionele surveillance. Niet-specificiteit geldt voor specifieke bronnen van data, syndromen of incidenten maar is geen algemeen zwak punt van syndroomsurveillance. Verder kan syndroomsurveillance de implementatie van de kernvoorwaarden voor surveillancecapaciteit van de Internationale

Gezondheidsregelingen (2005) steunen. Het kan het detecteren en beoordelen van lokale en regionale effecten van verschillende soorten van volksgezondheidsgevaaren op een actuele manier ondersteunen. Dit geldt vooral voor ongewone en niet-besmettelijke gevaren waarvoor (actuele) informatie over de impact op de volksgezondheid op basis van andere systemen niet beschikbaar is.

Met betrekking tot de meerwaarde van de Europese context voor het genereren van nieuwe kennis over syndroomsurveillance heeft dit proefschrift laten zien dat de nieuwe definitie en het systeemconcept als resultaat van 'leren voor Europa' zijn ontstaan. Dit proefschrift heeft vooral aangetoond dat nieuwe kennis over syndroomsurveillance werd genereerd door 'leren van Europa', gebaseerd op de vergelijkende analyse van syndroomsurveillance systemen in verschillende landen. Hier werden sleutelsuccesfactoren voor syndroomsurveillance systemen geïdentificeerd die besluitnemers in Europa en daaroverheen kunnen gebruiken indien deze een syndroomsurveillance systeem willen inrichten of doorontwikkelen. De analyse heeft laten zien dat de actualiteit van syndroomsurveillance voor influenza geoptimaliseerd kan worden door het analyseren van niet-klinische data bronnen. Verder kan de situational awareness verbeterd worden door het analyseren van meerdere syndromen in geautomatiseerde systemen.

## **Conclusie**

Syndroomsurveillance kan Europa steunen door een actuele beoordeling van verschillende besmettelijke en niet-besmettelijke gezondheidsgevaaren. Daardoor kan deze aanpak Europese landen helpen aan de surveillance voorwaarden van de nieuwe Internationale Gezondheidsregelingen (2005) te voldoen. Dit proefschrift heeft een concept voor een syndroomsurveillance systeem gepresenteerd dat in de Europese context past door het balanceren tussen het streven naar harmonisatie en diversiteit. Het proefschrift heeft ook sleutelsuccesfactoren geïdentificeerd die gebruikt kunnen worden in het design van syndroomsurveillance systemen.

Voordat een bredere implementatie van syndroomsurveillance kan worden bereikt was meer bewijs nodig over de meerwaarde van de aanpak – over enige casestudies heen. Dit proefschrift heeft dit bewijs geleverd gebaseerd op het vergelijken van meerdere syndroomsurveillance systemen en meerdere landen. Het unieke Europese 'laboratorium' heeft de mogelijkheid voor dit soort vergelijkend onderzoek geboden en heeft nieuwe kennis voor vervolgvactiviteiten opgeleverd.

## **Zusammenfassung**

### **Hintergrund**

Unsere globalisierte Welt steht vor neuen, unbekanntem und vielschichtigen Herausforderungen für die öffentliche Gesundheit, durch neu auftretende Krankheiten, Naturkatastrophen oder von Menschenhand geschaffene Gefahren. Diese fordern schnelle Entscheidungen und Maßnahmen, die nur basierend auf schnell verfügbaren Informationen zu den Auswirkungen der Ereignisse auf die Gesundheit der Bevölkerung getroffen werden können. Bisher war die traditionelle Gesundheitsüberwachung oder Surveillance auf spezielle vordefinierte Krankheiten oder Krankheitserreger gerichtet. Diese kann Informationen weder schnell noch zu verschiedenen Arten von

Gesundheitsgefahren bereitstellen. Syndromsurveillance kann diese Lücke füllen. Sie hat das Ziel, die traditionelle Surveillance mit Informationen zur Auswirkung von diversen Gesundheitsgefahren auf die öffentliche Gesundheit (beinahe) in Echtzeit anzureichern. Syndromsurveillance analysiert bestehende, möglichst elektronische Daten, die gewöhnlich nicht für Surveillancezwecke gesammelt wurden, wie beispielsweise von Internetsuchanfragen oder aus Patientenakten. Der Ansatz ist relativ neu und es besteht noch Zweifel über seinen Mehrwert.

Europa bzw. die Europäische Union ist ein einzigartiges Konstrukt, das die Mitgliedstaaten, die eigentlich für Gesundheitsfragen verantwortlich sind, dabei unterstützt, ihre Kräfte für die Bekämpfung von Gesundheitsgefahren zu bündeln oder voneinander zu lernen, um neues Wissen zu generieren. Es lassen sich drei Dimensionen des Lernens unterscheiden, wobei der europäische Kontext von der ersten bis zur dritten Dimension eine zunehmende Rolle spielt. In der ersten Dimension bietet Europa eine Umgebung, in der Länder voneinander lernen, um neues Wissen für ihre eigene Situation zu kreieren („Lernen in Europa“). In der zweiten Dimension wird Wissen für Europa zusammengetragen durch Harmonisierung, Standardisierung, Generalisierung oder Identifikation eines gemeinsamen Nenners („Lernen für Europa“). Hier sollten die europäischen Prinzipien wie Harmonisierung, Subsidiarität und gegenseitige Anerkennung mitbetrachtet werden, damit das Wissen in den europäischen Kontext passt. Die dritte Dimension konzentriert sich auf das Generieren neuen Wissens basierend auf strukturierten Analysen der Unterschiede zwischen Ländern („Lernen von Europa“).

Diese Dissertation hatte zum Ziel (1.) den Mehrwert von Syndromsurveillance für die Verbesserung von Europas Surveillancekapazität und (2.) den Mehrwert des europäischen Kontextes zur Generierung neuen Wissens über Syndromsurveillance zu untersuchen.

## **Methoden**

Für das erste Ziel wurde in der Dissertation zunächst untersucht wie eine spezifisch europäische Definition für Syndromsurveillance und ein spezifisch europäisches Syndromsurveillance-System aussehen könnten, indem die europäischen Prinzipien Harmonisierung, gegenseitige Anerkennung und Subsidiarität berücksichtigt werden. Dies wurde erreicht durch das Anwenden eines Konsensusmethodenansatzes und diesem zugrunde liegenden Ergebnissen einer halbstandardisierten Befragung und einer Literaturanalyse. Zweitens wurde der Nutzen von Syndromsurveillance für Europa durch die Bewertung ihrer hauptsächlichsten Stärken und Schwäche analysiert: Aktualität, Flexibilität, Bereitstellung zusätzlicher Informationen und nicht-Spezifität. Die Analyse konzentrierte sich auf die drei Hauptanwendungsgebiete von Syndromsurveillance: Surveillance von (saisonalen) Influenza- und Gastroenteritisausbrüchen, und Lagebewußtsein oder Situational Awareness während unterschiedlicher Ereignisse. Zuletzt wurde in der Dissertation untersucht wie die Anwendung von Syndromsurveillance Europa darin unterstützen kann, die neuen Anforderungen für Surveillancekernkapazitäten der Internationalen Gesundheitsvorschriften (2005) einzuhalten. Diese zwei Analyseschritte basierten auf der quantitativen Analyse von routinemäßig erhobenen Daten der Notfallversorgung und einem narrativen Review von gemischten Daten aus der Literatur. Für das zweite Ziel wurde in der Dissertation untersucht wie der europäische Kontext einen Mehrwert für das Lernen über Syndromsurveillance liefert. Der Fokus dieser Analyse lag auf einem Ländervergleich zur Identifikation von Schlüsselerfolgsfaktoren für Syndromsurveillance-Systeme. Für diesen



Schritt ist die gemischte Methode Qualitative Comparative Analysis zur Anwendung gekommen, mit der gemischte Daten aus der Literatur und von Standortbesichtigungen in verschiedenen Ländern untersucht wurden.

## **Ergebnisse**

Die neue Syndromsurveillance-Definition ist umfassender und allgemeiner anwendbar als die frühere Definition der Centers for Disease Control and Prevention. Das Syndromsurveillance-Systemkonzept findet einen Ausgleich zwischen den europäischen Prinzipien Harmonisierung, gegenseitige Anerkennung und Subsidiarität. Statt ein harmonisiertes europäisches Syndromsurveillance-System zu empfehlen, sieht das Konzept die Implementierung eines Netzwerks regionaler Systeme vor. Das Konzept funktionierte am besten, wenn es an die lokalen oder regionalen Umstände angepasst wurde. Die Surveillance-Ergebnisse sind voraussichtlich dennoch über Systeme und Landesgrenzen hin vergleichbar. Das System ist momentan in zwei Regionen in Europa implementiert, wodurch die Anwendbarkeit im europäischen Kontext demonstriert wird.

Syndromsurveillance ist für Europa im Hinblick auf die Bereitstellung von kurzfristigen und zusätzlichen Informationen zu verschiedenen Gesundheitsgefahren von Nutzen. Die hauptsächliche Stärke von Syndromsurveillance-Systemen, Aktualität, wurde in der Untersuchung von Fällen aus allen drei Hauptanwendungsgebieten bestätigt. Die Stärke Flexibilität wurde für Situational Awareness während verschiedener Ereignisse, wie beispielsweise die Influenzapandemie 2009 oder die Einreisewelle von Flüchtlingen aus Nordafrika 2011 bestätigt. Syndromsurveillance ist besonders nützlich, wenn es zusätzliche Informationen zu den Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit oder auf bestimmte Bevölkerungsgruppen liefern kann, die nicht durch traditionelle Surveillance-Systeme überwacht werden. Nicht-Spezifität kommt nur für bestimmte Datenquellen, Syndrome oder Ereignisse zum Tragen, ist aber keine generelle Schwäche von Syndromsurveillance. Des Weiteren kann Syndromsurveillance die Umsetzung der Kernanforderungen zur Surveillancekapazität der Internationalen Gesundheitsvorschriften (2005) erleichtern. Sie kann bei der schnelleren Entdeckung und Bewertung von lokalen und regionalen Auswirkungen verschiedener Arten von Gefahren für die öffentliche Gesundheit Unterstützung leisten. Dies gilt vor allem für seltene und nicht-infektiöse Gesundheitsgefahren, für die keine aktuellen Informationen zu den Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit durch andere Systeme vorliegen.

Bezüglich des Mehrwerts des europäischen Kontextes für die Erwerbung neuen Wissens über Syndromsurveillance hat die Dissertation gezeigt, dass die neue Definition und das Systemkonzept aus einem ‚Lernen für Europa‘ heraus generiert wurden. Die Dissertation hat insbesondere zeigen können, dass basierend auf der vergleichenden Analyse von Syndromsurveillance-Systemen verschiedener Länder neues Wissen durch ‚Lernen von Europa‘ abgeleitet werden konnte. Dabei sind Schlüsselerfolgsfaktoren für Syndromsurveillance-Systeme identifiziert worden, die Entscheidungsträger in Europa und darüber hinaus bei der Implementierung oder Weiterentwicklung von Syndromsurveillance-Systemen berücksichtigen können. Die Analyse hat ergeben, dass die Aktualität von syndromischer Influenzasurveillance durch die Analyse nicht-klinischer Daten gesteigert werden könnte. Des Weiteren kann Situational Awareness durch die Analyse mehrerer Syndrome in automatisierten Systemen verbessert werden.

## **Schlussfolgerungen**

Syndromsurveillance kann Europa dabei unterstützen, in kurzer Zeit verschiedenste infektiöse und nicht-infektiöse Gesundheitsgefahren zu beurteilen. Dadurch unterstützt der Ansatz europäische Länder dabei, die neuen Kernanforderungen zur Surveillancekapazität der Internationalen Gesundheitsvorschriften (2005) einzuhalten. In der Dissertation wurde ein Syndromsurveillancekonzept vorgestellt, das durch das Ausbalancieren von Harmonisierungsbemühungen und Diversität in den europäischen Kontext passt. Zudem wurden in der Dissertation Schlüsselerfolgsfaktoren identifiziert, die in die Gestaltung von Syndromsurveillance-Systemen einfließen können.

Vor einer breiteren Implementierung von Syndromsurveillance-Systemen war mehr Evidenz zum Nutzen des Ansatzes notwendig – über einzelne Fallstudien hinaus. Die Dissertation hat, basierend auf dem Vergleich verschiedener Syndromsurveillance-Systeme und verschiedener Länder, solche Evidenz geliefert. Das einzigartige europäische ‚Labor‘ hat diese Art vergleichende Forschung und das Generieren neuen Wissens für Folgeaktivitäten ermöglicht.