

# PCR-Labortest stempelt Gesunde zu Kranken

So müsste wohl eigentlich die Überschrift des nachfolgenden Artikels lauten, den Sie unbedingt lesen sollten, bevor Sie das nächste Mal zum Arzt gehen. Mit solchen Labortests werden Gesunde zu Kranken gestempelt - und Schein-Epidemien erschaffen! Siehe dazu auch mein neues Buch „*Die Seuchen-Erfinder*“, das derzeit in Druck ist und bis Mitte September 2012 erscheinen wird. Unser „Gesundheits“-System läuft derzeit völlig aus dem Ruder. Informiert sein kann Ihre Gesundheit und vielleicht sogar Ihr Leben retten! - Hans U. P. Tolzin (unabhängiger Medizin-Journalist) [www.impfkritik.de](http://www.impfkritik.de) und [www.impf-report.de](http://www.impf-report.de)

## Neuseeländisches Gesundheitsministerium ändert Diagnosekriterien für Pertussis

Hilary Butler, "Pertussis - MOH changes the diagnosis criteria, Beyond Conformity", 19. Juni 2012  
[http://www.beyondconformity.org.nz/blog/Hilary%27s\\_Desk/post/Pertussis\\_MOH\\_changes\\_the\\_diagnosis\\_criteria\\_-\\_31\\_May\\_2012/](http://www.beyondconformity.org.nz/blog/Hilary%27s_Desk/post/Pertussis_MOH_changes_the_diagnosis_criteria_-_31_May_2012/)  
Übersetzung: Alex Berendes

Am 31. Mai 2012 hat sich das Neuseeländische Gesundheitsministerium (MOH) erstaunlicherweise entschieden, die Diagnosekriterien für den Keuchhusten zu verändern. [1] Dies sind die alten Kriterien für eine bestätigte bzw. eine wahrscheinliche Erkrankung:

**Bestätigt:** *Eine klinisch passende Erkrankung, die labortechnisch durch die Isolierung des *B. pertussis* (*Bordetella pertussis*) von einem Nasenabstrich gesichert wurde oder die epidemiologisch mit einem bestätigten Fall in Verbindung gebracht werden kann.*

**Wahrscheinlich:** *Husten, der länger als zwei Wochen anhält und eine oder mehr der folgenden ... :*

Nach dem 31. Mai fügte das MOH die folgenden Kriterien (hervorgehoben) hinzu:

**Bestätigt:** *Eine klinisch passende Erkrankung, die labortechnisch durch die Isolierung des *B. pertussis* oder der Entdeckung einer Nukleinsäure des *B. Pertussis* von einem Nasenabstrich gesichert wurde oder die epidemiologisch mit einem bestätigten Fall in Verbindung gebracht werden kann*

**Wahrscheinlich:** *Eine klinisch passende Erkrankung mit einem erhöhten *B. pertussis* IgA Test oder eine signifikante Erhöhung der Antikörperspiegel in zwei aufeinanderfolgenden Bestimmungen durch dasselbe Labor.*

Der routinemäßige Einsatz des neuen PCR-Tests in Neuseeland zur Entdeckung von DNA (Nukleinsäure) des Keuchhustenbakteriums dient - vermutlich - primär dem Zweck, einen raschen Behandlungsbeginn mit dem Antibiotikum AZITHROMYZIN zu rechtfertigen.

Der Einsatz von zwei Antikörpertests in einmonatigem Abstand (die vermutlich beweisen sollen, dass eine aktive Infektion vorliegt), dienen vermutlich der „Bestätigung“, dass es sich auch um einen Keuchhustenfall und keine Erkrankung handelt, welche die Symptome eines Keuchhustens imitieren kann. Aber diese beiden Tests könnten auch andere „Konsequenzen“ nach sich ziehen, die geplant sein könnten.

Bei der „alten“ diagnostischen Methode arbeitete man mit Kulturen, bei denen die Bakterien eines Abstrichs auf ein Kulturmedium in einer Schale gestrichen und dann für ein paar Tage sich selbst überlassen werden. Danach kann man die „angewachsenen“ Bakterien unter einem Mikroskop betrachten. Während dieser Test deutlich preiswerter durchgeführt werden kann, ist er arbeitsintensiver, setzt voraus, dass das Bakterium noch lebt, bevor man es auf das Kulturmedium gibt und das Ergebnis benötigt mehrere Tage. Zudem kann der Test unbrauchbar werden, wenn die Kulturen nicht korrekt abgenommen oder aufbewahrt wurden usw.

Der neuere Polymerase-Kettenreaktions-Test (PCR) ist ein schneller genetischer Test, der nach Teilen der bakteriellen DNA sucht[2]. Anders als bei der Kulturmethode benötigt man für einen PCR-Test KEINE lebenden Bakterien. Zudem ist der Test einfacher durchzuführen, als die Kulturmethode, dafür ist er aber auch teurer.

Darüber hinaus gibt es beim PCR-Test einige Probleme.

Zum ersten kann der Test die falsch positive Diagnose eines „Pertussis“ bei Personen produzieren, die unter den klassischen Keuchhustensymptomen leiden – auch wenn diese Beschwerden nicht durch den Keuchhustenerreger verursacht wurden.

Das zweite Problem: Der PCR-Test kann leicht verunreinigt werden.

Hier ist ein Beispiel, wie falsch positive Keuchhusten-PCR-Tests 2006 im amerikanischen *Dartmouth-Hitchcock Medical Center* mehrere Monate die Experten für infektiöse Erkrankungen vollkommen in die Irre geführt haben: [3]

*„Mitte April begann sie für zwei Wochen fast ohne Unterbrechung zu husten, es folgte eine Woche, in der sie nur sporadisch hustete und nach eigenen Angaben jeden verärgerte, der mit ihr arbeiten musste.*

*Und schon recht bald hatte Frau Dr. Kathryn Kirkland, eine Spezialistin für infektiöse Erkrankungen, einen Verdacht: Könnte es ein, dass sie hier Zeuge des Beginns einer Keuchhustenepidemie war? Ende April begannen andere Mitarbeiter der Klinik zu husten, und schwere und nicht behandelbarer Husten gilt als Markenzeichen einer Keuchhustenerkrankung. Und wenn es sich wirklich um Keuchhusten handelte, musste man diese Epidemie unverzüglich eindämmen, weil die Erkrankung für die Babys im Krankenhaus tödlich enden und bei den häufigen erwachsenen Patienten zu einer Pneumonie führen könnte.*

*Das war der Beginn einer bizarren Episode in der Klinik, die Geschichte einer Epidemie, die keine war.*

*Für Monate dachte jeder Beteiligte, das Klinikum wäre von einem massiven Keuchhustenausbruch mit extensiven Konsequenzen betroffen. Fast 1.000 Beschäftigte eines Krankenhauses in Lebanon, New Hampshire wurden vorsorglich getestet und von ihrer Arbeit freigestellt, bis die Testergebnisse bekannt waren. 142 Personen, unter ihnen auch Dr. Herndon, wurde erzählt, sie schienen offensichtlich unter der Erkrankung zu leiden und Tausende erhielten Antibiotika und eine Impfung zum Schutz. Krankenhausbetten wurden freigemacht, einige davon sogar auf der Intensivstation.*

*Nach etwa 8 Wochen erhielten die Mitarbeiter eine E-Mail der Klinikverwaltung, in der man sie informierte, dass alles nur ein falscher Alarm gewesen sei. Mit dem definitiven Test, der Anzucht des *Bordetella pertussis* im Labor, konnte nicht ein einziger Fall von Keuchhusten bestätigt werden. Stattdessen sieht es so aus, als hätten alle Mitarbeiter vermutlich an einer gewöhnlichen Erkrankung der Atemwege, wie z. B. einem grip-palen Infekt, gelitten. (...)*

*In Dartmouth hatte man sich dafür entschieden, dem PCR-Test zu verwenden. (...)*

*Viele der neuen molekularen Tests sind schnell, aber technisch anspruchsvoll und jedes Labor führt sie auf seine eigene Art und Weise durch. Diese Tests, als „home brews“ (selbst gebraut) bezeichnet, sind nicht auf dem freien Markt erhältlich und daher gibt es keine guten Schätzungen ihrer Fehlerquoten. Aber ihre hohe Empfindlichkeit macht falsch positive Ergebnisse wahrscheinlich und wenn wie in Dartmouth Tausende Personen getestet werden, können falsch positive Befunde es so aussehen lassen, dass eine Epidemie vorliegt. (...)*

*Dennoch sagen die Epidemiologen, dass einer der beunruhigendsten Aspekte der Pseudoepidemie wäre, dass alle Entscheidungen zu jedem Zeitpunkt sinnvoll erschienen wären.“*

Zweifellos denken auch die neuseeländischen Wissenschaftler, dass ihre Entscheidung, die Diagnosekriterien zu verändern, sei sinnvoll. Aber - ist sie es wirklich? Und wenn, für wen und warum?

Die New York Times berichtete: Als das Klinikum sich dafür entschied, die PCR-Ergebnisse mit der umständlicheren Kulturmethode zu kontrollieren, fand man heraus, dass ... hoppla ... das, was jeder Kliniker auf Grundlage des positiven PCR-Tests und der Symptome für Keuchhusten GEHALTEN HATTE, offensichtlich etwas ganz anderes gewesen war.

Was natürlich die grundsätzliche Fähigkeit der „Experten“ für ansteckende Erkrankungen in Frage stellt, Keuchhusten aufgrund der klinischen Symptome zu diagnostizieren. Auf jeden Fall setzte das Dartmouth-Klinikum KEINEN Pertussis-IgA-Antikörper-Test ein, um die PCR-Ergebnisse zu bestätigen.

Die Affäre Dartmouth stellt nur eines von mehreren Beispielen dar, die dem Centers for Disease Control and Prevention (CDC) gezeigt haben, dass der PCR-Test für Keuchhusten fälschlicherweise die Fallzahlen durch falsch positive Ergebnisse aufblasen kann.

Das ist der Grund, warum die Änderung der Diagnosekriterien in Neuseeland so verunsichert.

Das CDC sagt:

**1)** „(...) nur Patienten mit Zeichen und Beschwerden, die mit denen des Pertussis übereinstimmen, sollten zur Bestätigung der Diagnose mit dem PCR getestet werden.“

Was vollkommen in Ordnung ist, solange es die EINZIGE Situation ist, bei der man den PCR verwendet.

Das CDC sagt weiter: „Die Testung asymptomatischer (symptomenfreier) Personen sollte vermieden werden, da es die Wahrscheinlichkeit erhöht, falsch positive Befunde zu erhalten. Auch enge Kontaktpersonen von bestätigten Krankheitsfällen sollten nicht getestet werden und das Testen der Kontaktpersonen sollte nicht für prophylaktische Entscheidungen nach der Exposition verwendet werden.“

Was bedeutet diese Aussage?

Sie bedeutet, dass viele Personen ohne Symptome, die nicht erkranken werden, dennoch Keuchhustenerreger im Rachen haben können, weil 50 % aller Menschen während eines Ausbruchs das Bakterium aufweisen.

„Wie alle frühen Studien erkennen lassen, ist ein hoher Anteil von Kindern in großen ungeimpften Bevölkerungsgruppen im Alter von 10 Jahren mit dem *Bordetella pertussis* infiziert. Es gibt mehrere Gründe anzunehmen, dass dieser Anteil gegen 100 % geht und dass die Differenz zu den gemeldeten größtenteils auf asymptomatischen oder vergessenen Infektionen beruht. Zum einen haben neuere Autoren darauf hingewiesen, dass ein erheblicher Anteil (z. B. 25 %) asymptomatisch verläuft (Linnemann, 1979) und man wiederholt *B. pertussis* bei symptomfreien Individuen gefunden hat.“ [4]

Immunologen ist das schon lange bekannt, aber sie haben sich nicht bemüht, in die Vergangenheit zu schauen: Wenn man Abstriche von mehr Personen nimmt, als klinisch passende Fälle vorliegen, werden Bakterien gefunden, die übereifrige Ärzte mit Antibiotika behandeln wollen, um angeblich eine Ansteckung zu verhindern. Daher meint das CDC, man solle NUR Personen testen, die über Beschwerden verfügen, die zu einem Keuchhusten passen.

Werden die neuseeländischen Ärzte erkennen, dass es gute Gründe gibt, nur Personen zu testen, welche klassische Keuchhustensymptome zeigen? Werden sie sich dafür entscheiden, auch alle Kontaktpersonen zu testen, was sie eigentlich lassen sollten?

Es scheint einen zweiten Fakt zu geben, der in der Information des neuseeländischen Ministry of Health (Gesundheitsministerium) nicht erwähnt wird, und zwar...

**2)** Der PCR-Test ist sehr anfällig gegenüber einer Verunreinigung. Noch mal das CDC: [2]

„Wie man die Verunreinigung klinischer Proben mit Pertussis-DNA umgeht

Wie man gesehen hat, enthalten einige Pertussis-Impfstoffe *B. pertussis* –DNA die durch den PCR-Test entdeckt wird. Eine Überprüfung der Umgebung hat *B. Pertussis*-DNA aus diesen Impfstoffen in der klinischen Umgebung identifiziert. Obwohl die Anwesenheit dieser DNA in den Impfstoffen nicht die Sicherheit oder die Immunogenität (Immunogenität oder Immunogenizität ist die Eigenschaft eines Stoffes, im tierischen oder menschlichen Körper eine als Immunantwort bezeichnete Reaktion des Immunsystems auszulösen) beeinträchtigt, kann eine versehentliche Übertragung dieser DNA von umgebenden Oberflächen auf eine klinische Probe zu einer Verunreinigung dieser Probe und so zu falsch positiven Resultaten führen. Wenn das durchführende Personal sorgfältig und ordentlich arbeitet, besteht kein Grund, den Impfstoff zu wechseln.“

Wenn auch die Verunreinigung durch einen DPT-Impfstoff in Arztpraxis oder Klinik unwahrscheinlich ist, solange das Personal die Vorschriften befolgt ist die weitaus wahrscheinlichere Quelle einer Probenkontamination bakterielle DNA in der Praxis oder in der Luft des beteiligten Labors[5]. Hier sind zwei hypothetische Beispiele für eine Verunreinigung durch die Umwelt einer Arztpraxis:

Kurz nachdem ein bestätigter Pertussis-Patient die Arztpraxis verlassen hat, wird einem Verdachtsfall ein Nasenabstrich abgenommen. Bei diesem Fall kann der Abstrich weit oben im Nasen-Rachen-Raum erfolgt sein, der nicht durch das Nasenputzen entleert wird. Ein reiner Rachenabstrich wäre sinnlos, weil der Patient beim Schlucken die Bakterien in den Magen verbringt und die bakteriellen Konzentrationen im Rachen daher minimal sind. Der EINZIGE sinnvolle Ort, an dem man die Keuchhustenbakterien „erwischen“ kann, ist der Nasen-Rachen-Raum. Wie unangenehm dieser Abstrich für den Patienten ist, liegt im Wesentlichen am Können des Untersuchenden[6].

Schon die Anwesenheit eines Keuchhusten-Patienten kann dazu führen, dass sich Bakterien-DNA in der Luft (der Praxisräume) befindet, oder inaktiv auf den Oberflächen der Sprechzimmer und des Laborbereichs liegen. Diese unsichtbaren Verunreinigungen durch frühere Patienten können versehentlich auf den Nasen-

Rachen-Abstrich übertragen werden, worauf man dem „Verdachtspatienten“ (der ggf. gar nicht mit dem Pertussis-Erreger infiziert war) mitteilt, er leide unter einer Keuchhusteninfektion. Und sofort verordnet man jeder Kontaktperson dieses Patienten auf Grundlage eines kontaminierten falsch positiven Testergebnisses AZITHROMYZIN oder impft sie/ihn, wie das auch im Dartmouth-Fall gewesen ist.

ODER ein Mitarbeiter, der den Abstrich in der Praxis oder im Labor bearbeitet, ist ein asymptomatischer Träger des Keuchhustenbakteriums und kann jede Probe mit seinen Atem kontaminieren. Denn besonders bei Erwachsenen wird ein Keuchhusten nur selten als Möglichkeit ins Auge gefasst oder diagnostiziert.

Somit kann „unser“ Nasenabstrich auf unterschiedliche Art und Weise durch Keuchhustenerreger kontaminiert werden: durch DNA aus der Luft, durch Oberflächen oder durch Hände. Beim PCR-Test muss der Erreger weder lebendig noch infektiös sein, um identifiziert zu werden. Nur die bakterielle DNA muss „da“ sein.

Also: *„Hat man die Ärzte/Schwestern über die erhöhte Anzahl falsch positiver Befunde und die unterschiedlichen Möglichkeiten der Verunreinigung der Proben informiert?“*

In einem Tutorial über den PCR-Test kann man folgendes lesen: „PCR-basierte Tests sind äußerst empfindlich für kontaminierende DNA am Ort eines Verbrechens und im Testlabor. Während des PCR (-Verfahrens) können die verunreinigenden Faktoren bis um das milliardenfache ihrer ursprünglichen Konzentration verstärkt werden. Diese Verunreinigungen können die PCR-Ergebnisse beeinflussen, und das gilt vor allem dann, wenn sie nicht regelgerecht behandelt oder auf Verunreinigungen untersucht werden.“ [7]

Sehen wir es einmal so: Wenn eine forensische Probe ähnlich gewonnen würde, wie ein PCR-Test in einer Arztpraxis, danach verschickt, geöffnet und auf die gleiche Art und Weise behandelt würde, könnte man diese Probe wegen der Möglichkeit der Verunreinigung vermutlich nicht vor Gericht als Beweisstück vorlegen.

Wenn man davon ausgeht, dass der PCR-Test die Fallzahlen deutlich ÜBERSchätzt und *„...nicht zur Diagnose eines Ausbruchs der Erkrankung eingesetzt werden sollte“*, [8] wer profitiert davon, diese beiden Testverfahren in die neuseeländischen Richtlinien aufzunehmen?

Angeblich Babys und Kranke. Das Ergebnis des PCR-Schnelltests wird eingesetzt, um eine „sofortige Behandlungs- und Vorsorgestrategie“ zu rechtfertigen, die daraus besteht, jede in Reichweite befindliche Person „gratis“ mit AZITHROMYZIN zu bombardieren (um angeblich die weitere Ausbreitung der Erkrankung zu verhüten), während man gleichzeitig die gleichen Personen impft und Bekannte und Schulfreunde mit einer Extra-Dosis Pertussis-Impfstoff (und noch ein paar andere Impfstoffe in der gleichen Spritze) unter der falschen Voraussetzung überhäuft, das würde etwas bringen. Sogar Australien hat diese Art der „Vorsorge“ erst vor kurzem abgeschafft, nachdem die Forschung gezeigt hatte, dass sie weder wissenschaftlich gesichert war noch wirkte.

Sind die Veränderungen dieser diagnostischen Methoden im Licht der falsch positiven Befunde und der Verunreinigungsproblematik wissenschaftlich und finanziell akzeptabel?

Der Einsatz von zwei sequenziellen Antikörper-Tests (im Abstand von einem Monat) könnte die Situation klären. Bei allen Personen, deren Nasen-Rachen-Abstrich zur PCR-Testung gesendet wird, sollte zuerst zeitgleich zum PCR-Test ein derartiger Antikörper-Test durchgeführt werden. Der erste der zwei Antikörper-tests liefert die „Grundwerte“, der zweite Test, einen Monat später durchgeführt, sollte mindestens eine Erhöhung der Pertussis-Antikörper um das Vierfache zeigen – wenn die Person wirklich an Keuchhusten erkrankt ist.

Wenn der PCR-Test positiv ausfällt, ABER der zweite Antikörperteste einen Monat später keine Erhöhung der Antikörpertiter ausweist, sollte man das PCR-Ergebnis als ungültig werten, da das Fehlen des Antikörperanstiegs vermuten lässt, dass der PCR-Test verunreinigt war und ein falsch positives Ergebnis produziert hat.

Das Problem aber ist, dass während des Monats zwischen dem ersten und dem zweiten Antikörper- Test an die betroffene Person und ihre Kontaktpersonen Impfstoffe und AZITHROMYZIN wie Leitungswasser verabreicht werden, weil der PCR-Test fälschlicherweise anzeigte: *„Diese Person leidet unter Keuchhusten“*. Und die meisten Patienten werden niemals erfahren, dass ihr PCR-Test falsch war, weil man es ihnen nicht erzählt.

Wenn die MEISTEN PCR-Tests ein positives Ergebnis zeigten und die MEISTEN der zweiten Antikörpertests negativ wären (kein Anstieg). Wüssten wir, dass ENTWEDER das ganze teure Diagnostikprogramm eine Verschwendung von Steuergeldern darstellt ODER dass die Antibiotika, die zwischen den beiden Antikör-

per-tests verabreicht wurden, den Anstieg der Antikörper im Organismus verhindert hatten. Welche der beiden Optionen die richtige ist, lässt sich mangels ausreichender Literatur zu diesem Thema unmöglich sagen. Ist das den Einsatz einer Schrotschusstherapie mit Antibiotika wert, die zwar nichts an der klinischen Erkrankung ändert, die aber eine Antibiotika-Resistenz, Nebenwirkungen und Darmschäden fördert?

Ich vermute, dass PCR- UND Antikörper-Tests NIEMALS gleichzeitig zur Verwendung kommen. Was die neuseeländische ESR (Environmental Science and Research) nicht weiß, muss weder gerechtfertigt oder eingestanden werden.

Wie Sie in den medizinischen Artikeln gelesen haben dürften, die im Keuchhusten-Blog [9] abgedruckt sind, kommt es immer wieder zu einer erheblichen subklinischen Verstärkung der Immunität ohne klinische Erkrankung. Diese wohlbekannte Tatsache ist immer schon ein bedeutender Teil der Epidemiologie des Keuchhustens gewesen.

Diese Immunität ist niemals in den Daten der ESR aufgetaucht, denn was man nicht sehen kann, wird niemals eine Statistik werden. Wenn man sie zum Beweis für die Anwesenheit eines „Keuchhustenverdachts“ bei einer Kontaktperson ohne signifikante Symptome einsetzt, könnte es dazu kommen, dass die Antikörper-Tests entweder zur Klassifizierung eines bestätigten Falls beitragen - oder zu einer nützlichen „Statistik“ werden.

Beide, der neue PCR- und die Antikörper-Tests, könnten die Zahl der vom ESR bestätigten Fälle deutlich ansteigen lassen. Dieser Anstieg würde KEINESFALLS eine vermehrte Infektionshäufigkeit in der Bevölkerung repräsentieren, sondern eher ein klassisches Beispiel für die alte Redensart „Wer sucht, der findet“ sein. Das wäre eine anspruchsvollere Version dessen, was in Großbritannien, Japan und Schweden passiert ist, nachdem die Staaten aufhörten, den Pertussis- Impfstoff zu verwenden.

Wer wird wohl am ehesten von einer künstlich geschaffenen Zunahme der Pertussis-Fallzahlen profitieren? Personen, die „Daten erschaffen“, um Gesundheitspolitiker und Medien mit angeblichen „Goldstandardbeweisen“ zu versorgen, die angeblich eine Zunahme der Keuchhustenfälle belegen.

Diese kostspieligen Tests mit ihren ernststen potentiellen Problemen, welche die Wissenschaft höchst fragwürdig erscheinen lassen, werden nun durch die Eiferer des öffentlichen Gesundheitswesens dazu verwendet Gesundheitsmittel in Millionenhöhe für höchst dubiose Zwecke umzuleiten. Sind diese neue diagnostischen Kriterien vom Bedürfnis dieser Gruppen getrieben, ihre „Kontrolle“ über die Bevölkerung zu erhöhen - und für noch mehr Keuchhusten-Auffrischimpfungen für Jedermann zu plädieren?

Könnte die Schaffung einer solche Kontrolle und die Erwartung einer uneingeschränkten Befolgung etwas damit zu tun haben, dass Neuseeland zurzeit die höchste Impfquote gegen Keuchhusten mit der höchsten Zahl von Auffrischungsimpfungen aller Zeiten hat? [10]

[1] ESR Pertussis-Report, 26 May - 8 Juni 2012

[http://www.surv.esr.cri.nz/PDF\\_surveillance/PertussisRpt/2012/201222PertussisRpt.pdf](http://www.surv.esr.cri.nz/PDF_surveillance/PertussisRpt/2012/201222PertussisRpt.pdf)

[2] CDC, „Best Practices for health Care Professionals on the use of PCR for Diagnosing Pertussis

<http://www.cdc.gov/pertussis/clinical/diagnostic-testing/diagnosis-pcr-bestpractices.html>

[3] New York Times vom 2. Januar 2007, „Faith in Quick Test Leads to Epidemic That Wasn't“

<http://tinyurl.com/bqp549p>

[4] Broome, Faser & English, 1979; Broome et al., 1981, Lambert, 1965; PHLS, 1969

[5] Nina Witt et. al., "An Assessment of Air As a Source of DNA Contamination Encountered When Performing PCR", J Biomol Tech. 2009 Dec., 20(5) 236-240

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2777341/>

[6] Siehe dazu Schulungsvideo unter: [http://www.youtube.com/watch?v=BK5cm\\_Xx6tI](http://www.youtube.com/watch?v=BK5cm_Xx6tI)

[7] Donald E. Riley, Ph.D., University of Washington, „DNA Testing: An Introduction for Non-Scientists. An illustrated Explanation“, April 6, 2005

<http://www.scientific.org/tutorials/articles/riley/riley.html>

[8] Lab Tests Online, <http://labtestsonline.org/understanding/analytes/pertussis/tab/test>

[9] <http://www.beyondconformity.co.nz/resources/whooping-cough>

[10] [http://www.beyondconformity.co.nz/blog/Hilary%27s\\_Desk/post/Whooping\\_cough\\_in\\_New\\_Zealand/](http://www.beyondconformity.co.nz/blog/Hilary%27s_Desk/post/Whooping_cough_in_New_Zealand/)