

SWR2 Wissen

## **Louis Pasteur –**

Kämpfer gegen Tollwut, Erfinder der Pasteurisierung

Von Andrea Lueg

Sendung vom: Freitag, 23. Dezember 2022, 08.30 Uhr

Redaktion: Lukas Meyer-Blankenburg

Regie: Günter Maurer

Produktion: SWR 2022

**Louis Pasteur verdanken wir die pasteurisierte Milch. Der Franzose entwickelte außerdem einen Tollwut-Impfstoff und war einer der wichtigsten Forscher des 19. Jahrhunderts.**

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter [www.SWR2.de](http://www.SWR2.de) und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:  
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/podcast-swr2-wissen-100.xml>

---

**Bitte beachten Sie:**

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

---

### **Die SWR2 App für Android und iOS**

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...

Kostenlos herunterladen: [www.swr2.de/app](http://www.swr2.de/app)

## MANUSKRIFT

### **Sprecherin:**

Louis Pasteur war einer der produktivsten Wissenschaftler des 19. Jahrhunderts, einer mit einem enormen Forschungsspektrum.

### **O-Ton 01 - Maxime Schwartz, (engl. VO):**

He is really the one who showed... .. without knowing it.

### **Zitator 2:**

Er ist derjenige, der uns gezeigt hat, dass wir in einer Welt der Mikroben leben, ohne es zu wissen.

### **Sprecherin:**

Wir verdanken ihm die Pasteurisierung, also die Haltbarmachung von Lebensmitteln und er entwickelte den ersten wirksamen Impfstoff – gegen die Tollwut.

### **Zitator 1:**

Um die Ergebnisse klarer und kürzer vorzustellen, von denen ich Rechenschaft abzulegen habe, sei es mir erlaubt, das Wort „vacciner“, impfen, zu verwenden.

### **Sprecherin:**

Louis Pasteur forschte in Konkurrenz zu seinem großen Widersacher, dem Deutschen Robert Koch.

### **O-Ton 02 - Maxime Schwartz, (engl. VO):**

Since 1870... .. very nationalistic.

### **Zitator 2:**

Nach 1870 wurde Pasteur sehr nationalistisch.

### **Zitator 1:**

Jede meiner Arbeiten bis zum letzten Tag soll das Epigramm tragen Hass auf Preußen. Rache. Rache.

### **Ansage:**

„Louis Pasteur – Kämpfer gegen Tollwut, Erfinder der Pasteurisierung“. Von Andrea Lueg.

### ***Atmo 01: Schaukäsereien (unter folgende Sprecherin)***

### **Sprecherin:**

Am 27. Dezember wäre Louis Pasteur zweihundert Jahre alt geworden. Den Prozess der Pasteurisierung, eine der großen Entwicklungen des französischen Chemikers, der auch nach ihm benannt ist, kann man in praktisch jedem milchverarbeitenden Betrieb tagtäglich beobachten.

**O-Ton 03 - Thomas Menne:**

Dies Ganze ist die Maschine hier, der Pasteur, also der Erhitzer.

**Sprecherin:**

Thomas Menne startet in seiner Käserei im ostwestfälischen Nieheim die Käseproduktion. Zwei bis dreimal pro Woche macht er das für seinen Schnittkäse, Sauermilchkäse und Camembert, den er regional vermarktet. Los geht's immer mit einer ganz besonderen Apparatur: Durch große chromglänzende Behälter und Rohre, den Pasteur, fließt die Milch, bevor es mit der eigentlichen Käseproduktion überhaupt losgehen kann.

**O-Ton 04 - Thomas Menne:**

Da gibt's die Vorgabe, dass sie bei einer bestimmten Temperatur, bei 74 Grad, für eine gewisse Zeit, 20 Sekunden, heiß gehalten werden muss.

**Sprecherin:**

So wird die Milch pasteurisiert und Keime, die darin sind und Menschen krank machen können, werden abgetötet.

**O-Ton 05 - Thomas Menne:**

Das größte Problem sind die Colis, Colibakterien, haben Sie ja in der Milch, können Sie ja nicht verhindern, kommen ja überall vor.

**Sprecherin:**

Das sagt Thomas Menne so einfach: Colis kommen überall vor. Aber das solche Mikroben, wie die Colibakterien, überall sind, wissen wir erst, seit Louis Pasteur das herausgefunden hat. Wobei Pasteur gar nicht an Milch oder Milchprodukte dachte, als er die Pasteurisierung entwickelte. Bei seinen Untersuchungen ging es um Wein.

**[Regie: ggf. Atmo-Idee: Reagenzgläser schlagen aneinander oder Glas Wein eingießen]**

**Sprecherin:**

Oder genauer gesagt um die Gärung, mit der er sich schon länger beschäftigte. Aufgrund seiner Veröffentlichungen dazu beauftragte ihn Napoleon der III. 1863, die Krankheiten des Weines zu untersuchen. Der französische Weinanbau wurde zu der Zeit neben der Getreideproduktion zu einem wichtigen Exportsektor. Es kam aber immer wieder vor, dass Wein auf dem Transport verdarb und nicht mehr trinkbar war. Das geschah vor allem auf dem Weg nach Großbritannien und war nicht nur schlecht für den Verdienst, sondern auch für den internationalen Ruf des französischen Weins. Louis Pasteur, am 27.12.1822 im Städtchen Dole im französischen Jura geboren und Sohn eines Gerbers, fühlt sich durch den Auftrag des Kaisers geschmeichelt und beginnt gleich mit Befragungen von Winzern und Beobachtungen auf Weingütern.

**O-Ton 06 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

He found that when the wine got bad... .. and then the wine would keep.

**Zitator 2:**

Er fand heraus, dass der Wein aufgrund von Mikroben schlecht wurde, und zwar nicht durch die Mikroben, die für die Gärung sorgen sollten, sondern durch andere Mikroben. Also suchte er nach einem Weg, um diese Mikroben zu zerstören. Und er fand heraus, dass man durch moderates Erhitzen auf 55-60 Grad für einen kurzen Zeitraum diese Mikroben zerstören konnte und der Wein gut blieb.

**Sprecherin:**

Maxime Schwartz ist Professor für Mikrobiologie und war viele Jahre Direktor des Institute Pasteur in Paris.

**O-Ton 07 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

It worked... ... for milk and juice an so on.

**Zitator 2:**

Also es funktionierte und viele Weinbauern begannen mit der Pasteurisierung. Heute macht man das nicht mehr oft, man hat es durch den Zusatz von Sulfiden ersetzt und durch bessere hygienische Bedingungen. Aber zu Beginn wurde die Pasteurisierung für viele Produkte genutzt, für Milch, für Säfte und vieles andere.

**Sprecherin:**

Für seine Methode, Wein auf 55 Grad zu erhitzen, erhielt Pasteur auf der Pariser Weltausstellung 1867 den Großen Preis.

**[Regie: ggf. Atmo: Gläser werden aneinandergestoßen]**

**O-Ton 08 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

It's funny... ... this way to treat the wine.

**Zitator 2:**

Lustig ist, dass das Wort Pasteurisierung nicht von Pasteur erfunden wurde und auch gar nicht in Frankreich, es waren wahrscheinlich die Deutschen oder die Ungarn, die den Begriff zuerst verwendeten für diese Art, den Wein zu behandeln.

**Sprecherin:**

Die Entdeckung der Mikroben ist für Maxime Schwartz eine von Louis Pasteurs bedeutendsten Leistungen als Forscher. Mikroben werden zeitlebens eine zentrale Rolle für den Franzosen spielen.

**O-Ton 09 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

There ist something that people... ... which is not always pointed out.

**Zitator 2:**

Was den Menschen oft nicht klar ist: als er an der sogenannten spontanen Entstehung von Leben arbeitete, fand er heraus, dass es Mikroben in der Luft gibt, die der Grund waren für die Gärung. Von der hatte man bis dahin gedacht, sie passiere spontan. Damit bewies Pasteur faktisch, dass Mikroben überall sind: in der Luft, im Wasser, in allen Dingen, die uns umgeben. Ich vergleiche Pasteur oft mit

Christoph Kolumbus: in gewisser Weise hat er eine neue Welt entdeckt. Er war zwar nicht der erste, der Mikroben an sich entdeckt hat, das war schon 200 Jahre zuvor passiert. Aber er ist derjenige, der uns gezeigt hat, dass wir in einer Welt der Mikroben leben, ohne es zu wissen. Ich denke, das ist sehr bedeutend und wird nicht immer gesehen.

**Sprecherin:**

Anders als sein Gegenspieler, der deutsche Chemiker Justus Liebig, der eine zellfreie Gärung für möglich hielt, war Louis Pasteur überzeugt: eine Gärung sei nur im Beisein von Mikroorganismen möglich. Er gewinnt den Forscher-Disput. Heute weiß man, dass es verschiedene Arten der Gärung gibt, mit und ohne Beteiligung von Zellen. – Überhaupt: Pasteur und die Deutschen. Liebig ärgerte ihn dermaßen, dass er noch Jahre später, 1880, bei einem Vortrag vor der französischen Akademie der Wissenschaften sagte:

**Zitator 1:**

Alle Experimente, die ich seit 23 Jahren dieser Akademie mitgeteilt habe, dienten direkt oder indirekt dazu, die Ungenauigkeit der Ansichten Liebig aufzuzeigen.

**Sprecherin:**

Sein größter deutscher Forscher-Rivale war aber Robert Koch, der junge Landarzt, der wie Pasteur an der Entdeckung von Mikroben beteiligt war, an der Entdeckung der Erreger von Milzbrand und Tuberkulose und der Entwicklung von Impfstoffen. Mit ihm lieferte sich Pasteur erbitterte wissenschaftliche Auseinandersetzungen. Das alles unter dem Einfluss der politischen Spannungen zwischen dem Deutschen Reich und Frankreich im ausgehenden 19. Jahrhundert und vor allem nach dem deutsch-französischen Krieg von 1870/71. – Dabei fing Pasteurs Beziehung zu Deutschland eigentlich ganz vielversprechend an.

**[Regie: ggf. Atmo: Eisenbahn/blenden/unterlegen]**

**Sprecherin:**

Noch im Oktober 1852 schrieb Louis Pasteur nach einer einmonatigen Reise durch Deutschland an seinen Vater:

**Zitator 1:**

Ich war überrascht, zu sehen, wie sehr meine Forschungen in Deutschland bekannt sind. Dank ihnen wurde ich auf die herzlichste und kultivierteste Art empfangen und konnte mir so für die Zukunft sehr angenehme und nützliche Beziehungen verschaffen.

**Sprecherin:**

Nach Gymnasium, Studium und Promotion war Pasteur 1857 zum wissenschaftlichen Direktor und Administrator der Ecole Normale in Paris ernannt worden. Dort ermutigte er Studenten zu promovieren und gab eine erfolgreiche Fachzeitschrift heraus. Die Zahl der Studien-Bewerber schoss in die Höhe. Doch im direkten Umgang mit seinen Studenten scheiterte er.

**O-Ton 10 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

There are many things we know... ... authoritative and arrogant.

**Zitator 2:**

Wir wissen einiges über ihn, zum Beispiel aus Briefen, aus den Diskussionen, die er an der Akademie hatte und so weiter. Er wird oft als autoritär und arrogant beschrieben.

**Sprecherin:**

An der Ecole Normale jedenfalls kommt es zum Eklat mit Studenten und Pasteur muss den Posten aufgeben. Mikrobiologe Maxime Schwartz findet es aber zu einseitig, ihn nur als arroganten Dickschädel zu charakterisieren:

**O-Ton 11 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

I would say that in fact... ... he was not talkative in every day life.

**Zitator 2:**

Ich würde sagen, er war leidenschaftlich und hartnäckig, zielstrebig in seiner Forschung, und wenn er einmal von einer Sache überzeugt war, dann akzeptierte er nicht so leicht Widerspruch. Er scheint nicht sehr gesprächig gewesen zu sein, nicht im Labor, auch nicht in einer vertrauten Umgebung, aber er konnte exzellente Vorträge halten, er konnte sehr leicht Menschen überzeugen, also er war sehr gut in der Kommunikation, auch wenn er im alltäglichen Leben nicht so redselig war.

**Sprecherin:**

Privat läuft es zunächst gut für ihn. Zusammen mit seiner Frau Marie hat er fünf Kinder und ist ein liebevoller Vater.

**O-Ton 12 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

He was always very close to his wife... ... and the one which is more intimate.

**Zitator 2:**

Er stand seiner Frau immer sehr nahe, und die half ihm auf vielerlei Arten, er war ein sehr guter Vater, er war derjenige, der nachts aufstand, wenn eines seiner Kinder weinte, obwohl er auch unglaublich viel gearbeitet hat. Und auch wenn er immer als ein sehr ernster Mensch dargestellt wird, konnte er auch Spaß haben. Mit seiner Familie, mit seinen Freunden, wenn er mit seinen Kindern spielte. Es gibt also zwei Seiten an Pasteur: die allseits bekannte und dann die weniger bekannte, intime.

**[Regie: ggf. Musik: unterlegen]**

**Sprecherin:**

Das Familienglück währt nur kurz. 1859 stirbt Pasteurs Tochter Jeanne. Im September 1865 dann das Nesthäkchen Camille, nur zwei Jahre alt und schließlich die Tochter Cécile im Mai 1866. Zwei Jahre nach Céciles Tod erleidet Pasteur einen Schlaganfall. Er überlebt, bleibt aber linksseitig gelähmt und ist Zeit seines Lebens körperlich eingeschränkt. Aber sein Kopf funktioniert und sein Arbeitseifer ist nicht zu bremsen.

**Zitator 1:**

Laboremus, laboremus. Lasst uns arbeiten!

**Sprecherin:**

So lautet sein Leitspruch.

**[Regie ggf. Atmo: marschierende Soldaten]****Sprecherin:**

Am 19. Juli 1870 erklärt Frankreich Preußen den Krieg. Preußen führt den Norddeutschen Bund an, die südlichen Länder Bayern, Württemberg, Baden und Hessen-Darmstadt treten als Verbündete gegen Frankreich in den Krieg ein. Die französische Armee ist kaum vorbereitet und schnell unterlegen. Innerhalb weniger Wochen erobern die Deutschen große Gebiete und schon im September scheint der Krieg so gut wie entschieden. Am 5. September nennt sich Louis Pasteur in einem Brief...

**Zitator 1:**

Zerbrochen vor Schmerz.

**Sprecherin:**

Napoleon gerät in Gefangenschaft, Paris fällt und offiziell endet der Krieg am 10. Mai 1871 mit dem Frieden von Frankfurt. Die Bewunderung, die Pasteur noch einige Jahre zuvor für das deutsche Volk hatte, ist blankem Hass gewichen. Er schreibt an seinen Schüler Raulin:

**Zitator 1:**

Ich wünschte, dass sich der Krieg hingezogen hätte bis ins Herz des Winters, damit uns die Elemente zu Hilfe gekommen wären, alle diese Vandalen umgekommen wären in der Kälte, durch Elend und Krankheiten. Jede meiner Arbeiten bis zum letzten Tag soll das Epigraff tragen: Hass auf Preußen. Rache. Rache.

**Sprecherin:**

In dem Krieg sterben fast 190.000 Soldaten und Frankreich muss wegen seiner Niederlage einen großen Teil des Elsass und einen Teil von Lothringen an das Deutsche Reich abgeben. Das zementiert die so genannte „Erbfeindschaft“ zwischen den beiden Kriegsparteien, die bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts anhalten wird.

Ungeachtet seiner Niedergeschlagenheit geht Pasteurs wissenschaftliche Arbeit intensiv weiter. Lange hatte er als Chemiker gezögert, sich intensiv mit human- und tiermedizinischen Fragen zu beschäftigen. Das ändert sich jetzt – unter anderem wegen seines Gegenspielers Robert Koch.

**O-Ton 13 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

Originally... .. he was a chemist and that was not really his field.

**Zitator 2:**

Ursprünglich gab es zwei Gründe für dieses Duell oder diesen Kampf zwischen den beiden: Einen davon findet man häufig unter Wissenschaftlern. Pasteur hatte schon seit Jahren gesagt, dass Infektionskrankheiten wie auch Fermentierung durch Mikroben verursacht wurden. Und dass jede Infektionskrankheit aus spezifischen Mikroben entstand. Aber es fehlte ihm ein wirklich überzeugendes Experiment, um das zu beweisen. Und darum zögerte er auch, mit Infektionskrankheiten zu arbeiten, denn er war Chemiker und das war nicht wirklich sein Fachbereich.

**Sprecherin:**

Auch Robert Koch beschäftigt sich mit Mikroben und es gelingt ihm, den Erreger von Milzbrand zu identifizieren. Er zögert zunächst, seine Forschungsergebnisse zu publizieren. Er ist ein junger Landarzt, isoliert von der wissenschaftlichen community und hat bislang unter einfachsten Bedingungen gearbeitet. Doch der erfahrene Wissenschaftler Ferdinand Cohn spricht ihm Mut zu und im Oktober 1876 erscheint in Cohns Zeitschrift „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“ ein Artikel von Robert Koch.

**O-Ton 14 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

And then there was this article... .. especially since that country doctor was German.

**Zitator 2:**

In dem Artikel schreibt er, dass er Mikroben gefunden hat, die Milzbrand bei Kühen verursacht hatten. Darüber war Pasteur nicht glücklich! Ein junger, vollkommen unbekannter Landarzt, der den Beweis für die Theorie lieferte, die er, Louis Pasteur, seit einigen Jahren vertrat. Also das gefiel ihm gar nicht, vor allem weil dieser Landarzt auch noch ein Deutscher war.

**Sprecherin:**

Tatsächlich hatte sich inzwischen das Interesse an Mikroben in der Wissenschaft vergrößert, sagt Christoph Gradmann, Medizinhistoriker an der Universität Oslo. Er beschäftigt sich vor allem mit der Geschichte der Infektionskrankheiten seit dem 19. Jahrhundert.

**O-Ton 15 - Christoph Gradmann:**

Wenn man es vielleicht in ein sprachliches Bild packt, dann kann man sagen, dass das Bild unter dem Mikroskop sich seit den 1860er-Jahren in rasender Geschwindigkeit mit allen möglichen Mikroben füllte. Es gab wirklich keinen Mangel an Beobachtungen. Und es gab auch keinen Mangel an Menschen, die darüber arbeiten. Es gab viele andere medizinische Bakteriologen oder Mikrobiologen, nicht nur Robert Koch.

**Sprecherin:**

Der aber war für Louis Pasteur wie ein rotes Tuch.

**O-Ton 16 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

*After 1870... .. nationalistic aspect.*



**Zitator 2:**

Nach 1870 wurde Pasteur sehr nationalistisch, sehr anti-deutsch und er konnte den Gedanken nicht ertragen, dass ein deutscher Arzt den Ruhm dafür ernten sollte, nachzuweisen, dass Mikroben für Infektionskrankheiten verantwortlich waren. Also es gab diese zwei Aspekte: Ein Kampf der Egos und diesen nationalistischen Aspekt.

**Sprecherin:**

In Robert Kochs Artikel finden der Name Pasteur und seine Entdeckungen im Zusammenhang mit Gärung keinerlei Erwähnung. Ob das Absicht war oder tatsächlich Unwissenheit kann man heute schwer sagen. Koch war Autodidakt in der Bakteriologie, er hatte keine Bibliothek, keine Lehrer. Es könnte also tatsächlich sein, dass er einfach nichts von Pasteur wusste. Außerdem konnte er kein Französisch. 1877, nach Erscheinen von Pasteurs erstem Artikel zum Milzbrand, schrieb Robert Koch an seinen Förderer Ferdinand Cohn:

**Zitator 2:**

Die Informationen betreffs der Pasteurschen Kultur des Anthraxbazillus sind sehr interessant. Wenn ich doch nur die Artikel Pasteurs in ihrer originalen französischen Version studieren könnte.

**Sprecherin:**

Anthraxbazillus ist ein Synonym für den Milzbranderreger. Pasteur erkennt zwar Kochs Leistungen an, sieht in ihnen aber nur seine eigene Entdeckung bestätigt. Kochs Beweise dagegen findet er nicht überzeugend. Er kniet sich ab 1877 mit vollem Elan in die Erforschung des Milzbrandes und experimentiert selbst mit dem Blut von Tieren, die an Milzbrand erkrankt sind. Er will so mit Sicherheit die zentrale Bedeutung des Bakteriums für die Milzbranderkrankung beweisen. Das gelingt ihm auch. Doch war diese Beweisführung zu dem Zeitpunkt noch nötig? Darin ist sich die Forschung uneins. Der russisch-stämmige Wissenschaftler Elie Metchnikoff formuliert in seinem Buch über die Gründer der modernen Medizin salomonisch:

**Zitator 2:**

Dank dem Franzosen Pasteur wurde die wahre Bedeutung des Milzbrandbakteriums verstanden, und dank dem Deutschen Koch wurde dessen Rolle als alleinige infektiöse Ursache dieser Krankheit bewiesen. Es wäre sehr wünschenswert, endgültig jede patriotische Überlegung aus wissenschaftlichen Fragen auszuklammern.

**Sprecherin:**

Doch die beiden Wissenschaftler streiten weiter.

**O-Ton 17 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

*There was this famous...*

**Zitator 2:**

Es gab da diesen berühmten Kongress in Genf 1882, zuvor hatte es einen in London gegeben 1881, da hatte Pasteur über Milzbrand gesprochen und den Anteil von Koch bei der Entdeckung des Erregers heruntergespielt. Darüber war Koch wütend

und er und auch seine Kollegen schrieben Artikel, die sehr aggressiv gegen Pasteur waren. Und dann in Genf hielt Pasteur einen Vortrag, in dem er Koch attackierte und sagte, seine Kritik sei nicht berechtigt et cetera. Robert Koch war auch auf diesem Kongress und er konnte nicht wirklich reagieren, weil Louis Pasteur kein Deutsch sprach und Koch kein Französisch und beide sprachen kein Englisch, es konnte also gar keine echte Debatte geben. Aber WENN es eine Debatte gegeben hätte, dann hätte Pasteur die wahrscheinlich gewonnen, denn er war der viel bessere Redner.

**Sprecherin:**

Es gebe wenige Anzeichen für anti-französische Gefühle Robert Kochs, meint Medizinhistoriker Christoph Gradmann. Vielmehr habe der junge Koch offenbar die Kontroverse mit Pasteur gesucht, um den Ruf und das Ansehen seiner Arbeitsgruppe zu erhöhen. Ein durchaus typisches Verfahren für einen jüngeren Wissenschaftler, um bekannter zu werden.

**O-Ton 18 - Christoph Gradmann:**

Es gab natürlich auch sachliche Gründe. Es ging um Prioritätsfragen und man war sich schon in manchen wissenschaftlichen Fragen uneinig. Aber man darf dieses Motiv der Kochschen Schule nicht vergessen. Pasteur war der Arrivierte, eine ganze Generation älter als Robert Koch, der so gerade eben angefangen hat, wissenschaftlich zu arbeiten, da war Pasteur bereits ein weltberühmter Wissenschaftler. Sie werden nicht berühmt, indem Sie zu allem Ja und Amen sagen, was die anderen berühmten Menschen sagen. Und sie werden eben selbst auch prominent, indem sie Kritik daran üben, indem sie die Auseinandersetzung suchen. Und das hat Robert Koch gemacht.

**Sprecherin:**

Das war, so ist Maxime Schwartz überzeugt, auch ein Motiv für Koch, sich mit der Tuberkulose zu beschäftigen, eine Geisel der Zeit, die sehr viele Menschen das Leben kostete. Robert Koch wollte nicht nur den Erreger der Tuberkulose finden, sondern auch ein Heilmittel gegen die Krankheit – und so Pasteur übertrumpfen, dessen nächste große wissenschaftliche Tat die Entwicklung eines Impfstoffs gegen die Tollwut war.

**O-Ton 19 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

And he thought that curing tuberculosis... ..better because of this emulation.

**Zitator 2:**

Und er dachte, dass das viel wichtiger sei als Tollwut zu verhindern, denn Tollwut kam nur selten vor und Tuberkulose sehr oft. Also ich denke, diese Konkurrenz hat sie beide nur besser gemacht.

**Sprecherin:**

Die Beschäftigung mit einem Impfstoff war nicht neu, nicht für Louis Pasteur und auch nicht für die Wissenschaft insgesamt. Die Idee von einer Impfung geht sogar zurück bis in die Antike, als Menschen bemerkten, dass sie an einer ansteckenden Krankheit nicht zweimal erkrankten.

**O-Ton 20 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

So this gave the idea... ... where you get the milk from.

**Zitator 2:**

So entstand die Idee, dass man sich vor einer Erkrankung schützen könnte, wenn man der Krankheit in abgeschwächter Form ausgesetzt würde. Es war vor allem Edward Jenner, der Ende des 18. Jahrhunderts herausfand, dass Menschen eine Erkrankung unter Kühen, die „Vaccine“ genannt wurde, übertragen konnten, dann aber gegen die Pocken geschützt waren. Es gibt in der Tat Ähnlichkeiten, Pocken führen zu Pusteln auf dem ganzen Körper und die Kühe hatten ähnliche Pusteln auf ihren Eutern.

**Sprecherin:**

Edward Jenner beobachtete, dass Menschen, die an Vaccine erkrankte Kühe gemolken hatten, zwar auch einige solcher Pusteln bekamen, danach aber gegen die Pocken immun waren. Daraus entstand die Idee, das an einem Kind auszuprobieren – ethisch sicher keine gute Idee und heute unmöglich – aber tatsächlich war das Kind nach der Injektion mit Vaccine immun gegen die Pocken.

**O-Ton 21 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

At that time... ... protect against the virulent microbe.

**Zitator 2:**

Edward Jenner hatte also Glück, dass es damals eine Krankheit bei Kühen gab, die den Pocken ähnlich war, aber er wusste nicht, dass diese Krankheit durch Mikroben verursacht wurde. Ein Jahrhundert später wusste Louis Pasteur aber, dass die Infektionskrankheiten durch Mikroben übertragen wurden und er dachte, dass der Impfstoff dagegen vielleicht ein Lebendimpfstoff aus den Mikroben sein könnte, die Pocken auslösten. Und er dachte: wenn das stimmt, finden wir vielleicht auch Lebendimpfstoff aus anderen Mikroben, um uns gegen andere Krankheiten zu schützen.

**Sprecherin:**

Louis Pasteur beschloss, sich mit der Tollwut zu beschäftigen. Zu der Zeit keine sehr verbreitete Krankheit, weder in Frankreich noch in anderen europäischen Ländern, aber eine furchteinflößende. Wer von einem tollwütigen Hund gebissen wurde, steckte sich sehr wahrscheinlich mit Tollwut an und konnte nichts gegen die tödliche und grausame Krankheit tun. Pasteur wollte einen Impfstoff gegen Tollwut finden.

Er spritzte einem Kaninchen den Speichel eines tollwütigen Hundes. Und aus dem Rückenmark des erkrankten Kaninchens entwickelte er dann ein Serum.

**O-Ton 22 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

So after the procedure he used... ... and he found that the dogs survives and did not get the rabies.

**Zitator 2:**

Diese ungewöhnliche Methode erprobte er erst an Hunden und dann an Menschen. Er verwendete das Rückenmark von infizierten Kaninchen, das zwei Wochen getrocknet war und keinerlei Erreger mehr enthielt, das injizierte er einem Hund. Und dann Rückenmark, das 13 Tage getrocknet war, dann 12 Tage, dann elf und so weiter – bis er das Rückenmark eines infizierten Kaninchens verwendete, das erst am Tag zuvor getötet worden war. Und er stellte fest, der Hund überlebte, er infizierte sich nicht.

**Sprecherin:**

Bei einem Menschen dauert es einige Wochen, bis er nach einem Biss an Tollwut erkrankt, denn der Erreger muss erst von der Bissstelle ins Gehirn wandern. Pasteur dachte sich also: wenn man möglichst rasch nach einem Biss impfte, könnte man vielleicht verhindern, dass das Virus ins Gehirn wanderte. Das wollte er an Menschen ausprobieren, zögerte aber sehr lange. Bis dann am 6. Juli 1895 der 11-jährige Sohn eines Bäckers zu ihm gebracht wurde – Josef Meister.

**O-Ton 23 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

He had been bitten 14 times... ... and didn't get rabies.

**Zitator 2:**

Er war 14-mal von einem tollwütigen Hund gebissen worden, also schwebte er in großer Gefahr und nachdem er sich mit zwei Ärzten beraten hatte, gab Louis Pasteur dem Jungen eine Impfung. Er bekam keine Tollwut und nach ihm bekamen auch noch einige andere die Impfung und bekamen auch keine Tollwut.

**((Sprecherin:**

Aus ethischer Sicht waren diese Experimente sehr fragwürdig. Die Ergebnisse seiner bisherigen Versuche an Hunden, Kaninchen und Affen waren alles andere als eindeutig und viele Zeitgenossen bezweifelten den Erfolg der Behandlung. Zudem war nicht bewiesen, dass Josef Meister tatsächlich an Tollwut erkrankt war durch die Hundebisse.

**O-Ton 24 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

Certainly this kind of experiment... ... and he was successful.

**Zitator 2:**

Ganz sicher könnte man heute ein solches Experiment nicht so durchführen, vor allem weil die letzte Injektion mit komplett infiziertem Rückenmark stattfand, und wenn diese Methode nicht funktioniert hätte, dann hätte Joseph Meister vielleicht Tollwut bekommen nicht von den Bissen durch den Hund, aber durch die Injektion. Heute würde man das nicht tun, aber er hat es getan und er hatte Erfolg.))

**Sprecherin:**

Die breite Öffentlichkeit war begeistert von Pasteurs Arbeit und spätere Untersuchungen zeigten, dass der Impfstoff wirksam war. Maxime Schwartz:

**O-Ton 25 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

I should say something... .. it was dead microbes.

**Zitator 2:**

Ich sollte noch etwas erwähnen, was nicht so bekannt ist: am Ende dieses Prozesses stellte Pasteur fest, dass er die Mikroben nicht abgeschwächt, sondern getötet hatte. Das war ganz entscheidend, denn es ebnete den Weg zu Impfstoffen aus toten Mikroben. Also vorher brauchte man lebende Mikroben, danach tote Mikroben.

**[Regie: ggf. Musik: unterlegen]**

**Sprecherin:**

Nach diesen Ereignissen galt Pasteur in Frankreich als Held und nicht nur da. Selbst gebissene Kinder aus Newark in den USA wurden nach Frankreich gebracht, um von Pasteur gerettet zu werden. Eine amerikanische Zeitung zahlte die Reise und berichtete. Auch in Russland feierte ihn die Öffentlichkeit, weil er 16 russische Dorfbewohner rettete, die von einem Wolf gebissen worden waren. Allein im Deutschen Reich hält sich die Begeisterung in Grenzen. Das Verhältnis zwischen den beiden Ländern hat sich in den letzten Jahren wieder verschlechtert und Pasteur ist es eine besondere Genugtuung, dass er ausgerechnet einen Jungen aus dem Elsass retten konnte, der für das Deutsche Reich wie für Frankreich so bedeutenden Grenzregion. Als Koch versucht, Pasteur mit einem Heilmittel gegen die Tuberkulose zu übertrumpfen, scheitert er. Sein Mittel, das Tuberkulin, wirkt nicht, es scheint sogar schädlich zu sein. Es wirkt wie eine Flucht, dass Koch anschließend durch die Welt reist und an allen möglichen Krankheiten forscht. Pasteurs Gesundheitszustand dagegen verschlechtert sich zusehends, er geht kaum noch vor die Tür. 1895 stirbt Louis Pasteur, fast völlig gelähmt nach mehreren Schlaganfällen. Er war zuvor noch als sogenannter „Unsterblicher“ in die Académie Française gewählt worden. Seine Abneigung gegen das Deutsche Reich legt er nie wieder ab. Noch kurz vor seinem Tod weigert er sich, den preußischen Orden Pour le Mérite anzunehmen. Robert Koch schreibt nach Pasteurs Tod an dessen Institut:

**Zitator 2:**

Tief bewegt durch den weltweit empfundenen Verlust, welches das Institut Pasteur mit dem Tod seines genialen Gründers erlitten hat, versichert das Berliner Institut seine innige Anteilnahme. Robert Koch.

**Sprecherin:**

Noch eine Weile setzen Schüler der beiden Wissenschaftler die Auseinandersetzungen fort. Doch immer mehr kristallisieren sich die unterschiedlichen Schwerpunkte der beiden Institute heraus. Das Robert Koch Institut in Berlin etabliert die Mikrobiologie und am Institute Pasteur in Paris geht es vor allem um die Prävention von Krankheiten, die Grundlagen für die Immunologie werden geschaffen. Seine Notizen wollte Pasteur übrigens nie veröffentlicht sehen, ein Wunsch an die Nachwelt, der für Spekulationen sorgt. Hatte Pasteur etwas zu verbergen? Hat er gar bei seinen Versuchen geschummelt?

**O-Ton 26 - Maxime Schwartz (engl. VO):**

Nobody knows really why... .. he probably did not want people to know it.

**Zitator 2:**

Niemand weiß genau, warum er das nicht wollte. Zunächst mal: die Notizen sind nur sehr schwer zu entziffern, also es könnte sein, dass er sich einfach Sorgen machte, dass es Fehlinterpretationen geben könnte, weil sie ebenso schwer zu lesen sind. Aber es ist auch eine Tatsache, dass er manchmal behauptete, Dinge getan zu haben, obwohl er sie nie getan hat. Und er wollte wahrscheinlich nicht, dass die Menschen das erfahren.

**SWR2 Wissen Abspann über Bett:**

„Louis Pasteur“ von Andrea Lueg. Sprecherin: Meike Rötzer. Redaktion: Lukas Meyer-Blankenburg. Regie: Günter Maurer.

\* \* \* \* \*