

Science Studies

Innovationen in der Nanomedizin

Eine ethnografische Studie

Bearbeitet von
Wiebke Pohler Schär

1. Auflage 2016. Taschenbuch. 292 S. Paperback

ISBN 978 3 8376 3647 5

Format (B x L): 14,8 x 22,5 cm

Gewicht: 456 g

[Weitere Fachgebiete > Ethnologie, Volkskunde, Soziologie > Ethnologie > Ethnographie](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Wiebke Pohler Schär

Innovationen in der Nanomedizin

Eine ethnografische Studie

Aus:

Wiebke Pohler Schär

Innovationen in der Nanomedizin

Eine ethnografische Studie

Januar 2017, 292 Seiten, kart., zahlr. Abb., 39,99 €, ISBN 978-3-8376-3647-5

Ist nanomedizinische Forschung die »Erfindung« (Gabriel Tarde) einer neuen Form von Sozialität, die tradierte, gesellschaftliche und soziologische Grenzziehungen (z.B. Wissenschaft – Gesellschaft) in Frage stellt?

Mithilfe der Akteur-Netzwerk-Theorie und den Instrumenten der Ethnografie vollzieht Wiebke Pohler Schär Konstruktions- und Übersetzungsprozesse nanomedizinischer Forschungspraxis nach und macht nanomedizinische Innovationen als Versammlungen heterogener Elemente sichtbar. Die aufschlussreiche Fallstudie liefert einen wichtigen Beitrag zur öffentlichen und wissenschaftsinternen Kontroverse hinsichtlich nanomedizinischer Innovationen.

Wiebke Pohler Schär promovierte im Fach Soziologie an der Katholischen Universität Ingolstadt-Eichstätt. Sie lebt und arbeitet in der Schweiz.

Weitere Informationen und Bestellung unter:

www.transcript-verlag.de/978-3-8376-3647-5

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Danksagung | 9

1 Einleitung | 11

2 Was ist Nanomedizin? | 17

3 ›Nano‹ als Forschungs- und Entwicklungsfeld | 21

4 Soziologische Perspektiven auf Innovationen | 25

4.1 Technikdeterminismus – Sozialkonstruktivismus | 25

4.2 Akteur-Netzwerk-Theorie | 29

4.3 Kontroverse | 33

5 Perspektive und Methoden der Felderkundung | 37

5.1 Forschungsperspektive und Forschungsfrage | 37

5.2 Untersuchungsort und Forschungsgegenstand | 40

5.3 Ethnografie und Laborstudien | 42

5.4 ›Experimentelle Ethnografie‹ | 46

5.5 Untersuchungsinstrumente | 48

6 Nanomedizinische Innovationen | 53

6.1 Zugang zur Nanowelt | 55

6.1.1 Medialisierte Nanowelt | 56

6.1.2 Medialisierung – Mediatisierung | 64

6.1.3 Mediatisierungen der Rastersondenmikroskopie | 68

6.1.4 Schwarze Flüssigkeiten – oder: Die Suche nach dem
Rastersondenmikroskop | 70

6.1.5 Nano-Wirklichkeiten | 74

6.1.6 Präsenz, Repräsentation, Re-Präsentation | 79

6.1.7 Konstruktion und Virtualität | 82

6.1.8 Nanopartikel als Konstruktionen und ›virtuelle Objekte‹ | 87

6.1.9 Wirkliche Nanowelt | 93

6.1.10 Zusammenfassung und Fazit | 97

6.2 Experimentelle Praxis in Erlangen | 99

6.2.1 Tierversuche | 102

6.2.2 Arterienmodell | 161

6.6.3 Zusammenfassung und Fazit	181
6.3 Nanomedizinische Forschung in Erlangen	188
6.3.1 Zum Begriff der Innovation	189
6.3.2 Wieso »Nano«?	212
6.3.3 Allianzen knüpfen	217
6.3.4 Interdisziplinäres Arbeiten	228
6.3.5 Charakterisierungen der Arbeitsgruppe	232
6.3.6 Öffentlichkeit	237
6.3.7 Erwartungen und die Zukunft von Nanomedizin	247
6.3.8 Zusammenfassung und Fazit	253

7 Zusammenfassung und Fazit | 257

Anhang | 265

Literatur | 267

1 Einleitung

Das Wort ›Nano‹ kommt aus dem Griechischen [gr.: νόμος, nános] und bedeutet Zwerg. ›Nano‹ steht zunächst einmal für eine Maßeinheit: das Präfix ›Nano‹ bezieht sich auf einen Teil bzw. ein Vielfaches einer Maßeinheit. Ein Nanometer bezeichnet einen Milliardstel Meter (10^{-9} m). Seit den 90er Jahren sorgt die Vorsilbe ›Nano‹ im Zusammenhang mit den Begriffen ›Nanotechnologie‹ oder auch ›Nanowissenschaft‹ für Aufmerksamkeit. ›Nano‹ steht hier als Sammelbegriff für eine Wissenschaft- und Technikentwicklung, die sich zum Ziel gesetzt hat, Materie im Größenbereich der Nanometerdimension auf gezielte Weise zu nutzen. Charakteristisch für die Nanodimension ist dabei, dass es hier nicht nur um eine Verkleinerung von Stoffen geht, sondern dass Materialien in Nanogröße gänzlich neue Materialeigenschaften aufweisen. ›Nano‹ verspricht entsprechend nicht nur eine Verbesserung und Optimierung von Stoffen, sondern die Synthese völlig neuartiger Materialien, mit jeweils ›maßgeschneiderten‹, dem vorgesehenen Anwendungsfeld entsprechenden, Materialeigenschaften.

So klein ›Nano‹ im materiellen Sinne auch sein mag, so groß sind demgegenüber Erwartungen bezüglich der Potentiale dieser neuen Technologie. Dies betrifft insbesondere die Medizin. Hier versprechen nanowissenschaftliche und nanotechnologische Innovationen sowohl neue Therapie-, als auch neue Präventionsmöglichkeiten. Fasst man diese Entwicklungspotentiale in der Medizin unter dem Namen ›Nanomedizin‹ zusammen, so beinhalten diese Prozesse die Diagnose, die Behandlung und die Vorbeugung von Krankheiten. Sie zielt somit auf die Erhaltung menschlicher Gesundheit und die Verbesserung von Lebensqualität ab. Auch wenn sich die Entwicklung und die Nutzung von Nanotechnologien, was im Besonderen den Bereich der Medizin anbelangt, vielfach noch in der Anfangsphase befinden, so wird Nanomedizin dennoch schon jetzt als eines der zentralen, zukunftsweisenden Forschungs- und Entwicklungsfelder technologischen Wandels ausgewiesen. Dies äußert sich nicht zuletzt in intensiven nationalstaatlichen Forschungsförderprogrammen.

In dieser Hinsicht könnte man sagen, dass ›Nano‹ in einer altbekannten Argumentationsfigur inszeniert wird, in der wissenschaftlich-technologischer Fortschritt dazu führt, dass alles irgendwie besser wird. Es wird jedoch eine Besonderheit nanotechnologischer Innovationen, im Gegensatz zu anderen technologischen Entwicklungen (wie bspw. der Gentechnik oder auch anderen Verfahren der Biotechnologie), ausgemacht. Diese wird in dem Versuch verortet, die gesellschaftliche Folgenproblematik in Form einer öffentlichen Debatte schon in den Entwicklungsprozess der Nanotechnologie zu implementieren. Dahinter steht nicht zuletzt die zunehmende Überzeugung, dass der Erfolg technologischer Innovationen nicht allein in der Fähigkeit liegt, neues Wissen in technologische Anwendungen zu überführen. Will Innovationspolitik erfolgreich sein, so bedarf es zugleich auch der gesellschaftlichen Akzeptanz neuer Technologien. Es wird konstatiert, dass Wissen nicht länger allein den Maßstäben der Wissenschaftlichkeit genügen könne, welche Wissen in Bezug auf seine Validität und Verlässlichkeit prüfen. Wissen müsse zudem auch den Anforderungen, Ansprüchen und Erwartungen der Gesellschaft gerecht werden. Neue Technologien adressieren in dieser Konzeption ein bestimmtes Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft, wobei technologische Innovationen die Frage aufwerfen, wie sich dieses Verhältnis bestimmt und gestaltet.¹ Das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft soll daher im Hinblick auf nanomedizinische Innovationen den zentralen Bezugs- und Diskussionspunkt der folgenden Ausführungen darstellen. Das Buch verfolgt folgende Ziele:

Es möchte einen Beitrag zur sozialwissenschaftlichen Beforschung technowissenschaftlicher Innovationen leisten. Inhaltlich liefert es hierzu eine detaillierte Fallstudie nanomedizinischer Innovationen, die es erlaubt danach zu fragen, was Kennzeichen und Charakteristika nanomedizinischer Forschung sein könnten und wie sich ›Nano‹ als neues Forschungs- und Entwicklungsfeld im Bereich der Medizin etabliert.² In der Ausarbeitung dieser Fragestellungen verfolgen meine Darstellungen sowohl eine spezifisch theoretisch-konzeptuelle Ausrichtung, als auch einen bestimmten methodologisch-methodischen Zugang. Wissenschaft

-
- 1 Ich beziehe mich hier auf die Begrifflichkeiten von Wissenschaft und Gesellschaft, so wie sie üblicherweise, nicht zuletzt auch in der Soziologie, verstanden und benutzt werden, nämlich in der Form einer Gegenüberstellung.
 - 2 Dabei ist es wichtig zu betonen, dass ›Nano‹ mir als Fallstudie einer technologischen Praxis und einer technowissenschaftlichen Innovation dient, es geht nicht um eine Fallstudie von Nanomedizin, die empirische Generalisierungen zu Nano liefert und zulässt.

und Gesellschaft sollen dabei nicht a priori in Unterscheidung zueinander gedacht und konzeptualisiert werden. Vielmehr sollen nanomedizinische Innovationen in einer Perspektive beforscht und beschrieben werden, die Wissenschaft und Gesellschaft als Zusammenhang begreift. Auf diese Weise sollen nanomedizinische Innovationen und nanomedizinische Forschungspraxis nicht, wie es ein soziologischer Zugang üblicherweise nahe legt, anhand ›sozialer‹ Faktoren untersucht und erklärt werden, sondern es sollen auch die nicht-sozialen, materialen Aspekte wissenschaftlicher Praxis betrachtet und einbezogen werden. Auf diese Weise möchte ich ›Nano‹ als heterogenes, natur-kulturelles Phänomen sichtbar machen.

Fallstudie

Nanomedizinische Innovationen sollen anhand einer detaillierten Studie nanomedizinischer Forschung in der ›Sektion für experimentelle Onkologie und Nanomedizin‹ der HNO-Klinik Erlangen, unter der Leitung von Prof. Christoph Alexiou, untersucht werden. Konkret geht es dabei um die Beforschung und Beschreibung der Entwicklung und Etablierung einer neuen Krebs-Therapieform, die auf dem Prinzip des sog. drug targetings beruht. Magnetische Nanopartikel werden dabei als Transportmittel genutzt, um Chemotherapeutikum zielgerichtet an ihren Wirkort zu bringen. Der Vorteil eines solchen Verfahrens liegt darin, dass aufgrund der zielgerichteten Anwendung weniger Chemotherapeutikum zu Therapie Zwecken verabreicht werden muss (nur 10% gegenüber einer systemischen Gabe). Das Verfahren zeichnet sich in dieser Hinsicht dadurch aus, dass es mit einer Verringerung von Nebenwirkungen verbunden ist, die üblicherweise mit der Gabe von Chemotherapeutika einhergehen. Ich möchte die Beforschung und Entwicklung dieses neuen Therapiekonzepts untersuchen, indem ich der Praxis nanomedizinischer Forschung folge, so, wie sie Tag für Tag im Labor stattfindet. In diesem Sinne sollen nanomedizinische Innovationen anhand der Konstruktions- und Übersetzungsprozesse beforscht und dargestellt werden, die versuchen, ›Nano‹ innerhalb der Medizin und der medizinischen Forschung zu etablieren. Mein Forschungsinteresse möchte ich auf folgende Forschungsfrage zuspitzen: »Wie wird ›Nano‹ zum Akteur?«.

Theoretisch-konzeptuelle Ausrichtung

Die Relevanz nanomedizinischer Innovationen äußert sich durch das hohe, gesellschaftswirksame Innovationspotential auf der einen und den unsicheren und risikobehafteten Prozessen gesellschaftlicher Transformation auf der anderen Seite. In dieser Hinsicht werden nanomedizinische Innovationen in einem Spannungsfeld von Wissenschaft und Gesellschaft diskutiert. In Anschluss an Arbei-

ten der Science and Technology Studies und an die Akteur-Netzwerk Theorie (ANT) möchte ich in meinen Ausführungen jedoch die Kritik an einer konzeptionellen Ausrichtung aufnehmen, welche Wissenschaft und Gesellschaft quasi als zwei separate und unterschiedliche Realitätsbereiche auffasst. Stattdessen möchte ich in der Annäherung an das Forschungs- und Entwicklungsfeld Nanomedizin einen Forschungsansatz wählen, der Wissenschaft und Gesellschaft als zusammenhängend begreifen und beschreiben möchte. Meine Untersuchung konzipiert daher nanomedizinische Innovationen jenseits der gesellschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen tradierten Grenzen und Grenzziehungen, wie z.B. Natur/Kultur, menschlich/nicht-menschlich, sozial/nicht-sozial. Entsprechend muss auch die Frage, mit welcher Art von ›Sozialtheorie‹ sich das Feld nanomedizinischer Innovationen adäquat beschreiben lässt, kritisch diskutiert werden. Dies soll im Rahmen einer Auseinandersetzung zweier, für die sozialwissenschaftliche Beforschung von technischen Innovationen zentraler, Perspektiven geschehen. Ich beziehe mich dabei zum einen auf den Technikdeterminismus, der Innovationen außerhalb des Sozialen verortet und damit Technik als Ausgangspunkt und Motor gesellschaftlicher Entwicklungen ausweist. Zum anderen werde ich die Perspektive des Sozialkonstruktivismus diskutieren. Diese betrachtet wissenschaftliche Innovationen und Technikgenese als einen gesellschaftlichen Entwicklungsprozess, in dem Technik durch soziale Aushandlungsprozesse hervorgebracht und geformt wird. Ich möchte entgegen diesen beiden Perspektiven, die jeweils eine bestimmte Art von Reduktionismus betreiben, argumentieren, dass wissenschaftlich-technische Innovationen weder als Artefakte aufzufassen sind, die durch inhärente, unveränderliche Eigenschaften definiert werden können, noch als rein soziale Wissensobjekte, die sozial konstruiert und durch diskursive Praktiken produziert werden. In diesem Sinne möchte ich nanomedizinische Innovationen als heterogene, natur-kulturelle Objekte betrachten. Um nanomedizinische Innovationen in dieser Hinsicht jenseits tradierter Grenzziehungen zu untersuchen, habe ich meiner Untersuchung die Heuristik des Akteur-Netzwerkes zugrunde gelegt. Diese Heuristik ermöglicht es, Ordnungs- und Deutungsleistungen nicht auf der Grundlage bestehender soziologischer Kategorien zu erzeugen, sondern den Verknüpfungs- und Übersetzungsprozessen zu folgen, die durch die Akteure selbst vollzogen werden. Die Forschungsmaxime ›follow the actors‹ möchte ich auch dazu nutzen, die theoretisch-konzeptuellen Grenzen sozialwissenschaftlicher (insbesondere sozialkonstruktivistischer) Wissenschafts- und Technikforschung zu hinterfragen und neu auszuloten.

Methodologisch-methodischer Zugang

Die Nanomedizin lässt sich als ein ›emerging field‹ kennzeichnen, was bedeutet, dass sich nanomedizinische Innovationen, insbesondere was auch mein Fallbeispiel anbelangt, derzeit noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase befinden. Zur Analyse dieser Offenheit der ›Ontologie‹ nanomedizinischer Innovationen soll daher ein prozess-orientierter Zugang zum Feld gewählt werden, der – im Sinne der ANT –, die Konstruktionsprozesse dieses neuen Forschungs- und Entwicklungsfelds beobachtet und beschreibt. Um dies forschungspragmatisch umzusetzen, habe ich für meine Untersuchung die Laborethnografie gewählt und stelle damit meine Untersuchung in die Tradition der Laborforschung (Laboratory Studies). Die Laborethnografie erlaubt es anhand konkreter Forschungssituationen innerhalb eines Forschungslabors differenzierte Einblicke in nanomedizinische Forschungs- und Entwicklungspraxis zu erhalten. Dabei interessiere ich mich insbesondere auch für die Objekte nanomedizinischer Forschung, da es maßgeblich Objekte sind, die durch nanomedizinische Forschung hervorgebracht werden und diese dann auch kennzeichnen. Nanomedizinische Forschung lässt sich in dieser Hinsicht im Hinblick auf eine umstrittene, auszuhandelnde Objektwelt analysieren.³ Im Hinblick auf die spezifischen Anforderungen der Laborethnografie, die eine interdisziplinäre Zusammenarbeit nötig macht, möchte ich meine Laborethnografie als ›experimentelle Ethnografie‹ kennzeichnen. Als konkrete Untersuchungsinstrumente habe ich die teilnehmende Beobachtung und leitfadengestützte Experteninterviews gewählt. Begleitet wurde dies von einer Dokumentenanalyse zentraler Veröffentlichungen, wie online verfügbare Forschungsstrategiepapiere, Arbeitsberichte, Forschungsberichte oder Selbstdarstellungen sowie Veröffentlichungen und Poster der Arbeitsgruppe. Die Möglichkeiten und Grenzen eines solchen methodologisch-methodischen Zugangs werden im Folgenden thematisiert und diskutiert.

Aufbau des Buches

Beginnen möchte ich mit einer allgemeinen Charakterisierung und Definition des Forschungs- und Entwicklungsfeldes ›Nano‹, wobei ich mich insbesondere auf das Anwendungsfeld der Medizin fokussiere. Benannt werden unterschiedliche nanobasierte Technologien als auch mögliche Anwendungsfelder. Zudem

3 Das Besondere meiner Untersuchung nanomedizinischer Innovation ist, dass es sich nicht einfach um eine weitere Studie wissenschaftlicher Laborpraxis handelt. Da Nano sowohl in der medial-öffentlichen Debatte als auch in der Wissenschaftsforschung, kontrovers behandelt wird, verstehe ich meine Untersuchung auch als einen Beitrag zu dieser Kontroverse.

möchte ich die Konstitution und die Etablierung der Nanotechnologie als Forschungs- und Entwicklungsfeld kurz umreißen, so, wie sie insbesondere in der sozialwissenschaftlichen Wissenschaftsforschung rekonstruiert und gekennzeichnet wird. Daran anschließend möchte ich meine theoretisch-konzeptuelle Ausrichtung vorstellen. Entwickeln möchte ich diese in Auseinandersetzung mit dem Technikdeterminismus und dem Sozialkonstruktivismus als zwei soziologische Perspektiven auf Innovationen. Einen zweiten Bezugspunkt für die Entwicklung meines konzeptuellen Zugangs stellt die Kontroverse zwischen Sozialkonstruktivismus und ANT dar. Auf diese möchte ich kurz Bezug nehmen. In Anschluss an die Darstellung der theoretisch-konzeptuellen Ausrichtung werde ich meinen methodologisch-methodischen Zugang darstellen und begründen. Dem folgt der Hauptteil dieser Publikation mit der Ausarbeitung meiner Empirie. Hierbei gehe ich zum einen auf bestehende sozialwissenschaftliche und wissenschaftsphilosophische Forschungsliteratur und die hier zu findenden Charakterisierungen des Forschungs- und Entwicklungsfeldes ›Nano‹ ein. In Bezug auf mein Fallbeispiel sollen diese Charakterisierungen geprüft und diskutiert werden. Diese Auseinandersetzung dient insbesondere auch dazu, anhand der bestehenden Beschreibungen eine (philosophisch-erkenntnistheoretische) Perspektive zur Beforschung nanowissenschaftlicher Praxis zu entwickeln, die ich dann zur Analyse und Darstellung meines empirischen Materials nutzen möchte. In einem zweiten Teil der Empirie sollen dann die Verfahren, Methoden und Mittel betrachtet und beschrieben werden, die in der täglichen Forschungspraxis in der Sektion für experimentelle Onkologie und Nanomedizin zum Einsatz kommen. Im Mittelpunkt dieses Kapitels soll also die Nano-Forschungspraxis im Labor stehen. In einem dritten Teil möchte ich dann jene Tätigkeiten betrachten, die über die rein experimentelle Praxis hinausgehen, aber dennoch Teil von Nanoforschung sind. Aspekte wie Forschungsfinanzierung oder Öffentlichkeitsarbeit sollen hier untersucht und dargestellt werden. Zum Abschluss möchte ich meine Ergebnisse nochmals reflektieren und dabei im Besonderen die Unterscheidung von Wissenschaft und Gesellschaft diskutieren. Daraus sollen Schlüsse für die sozialwissenschaftliche Wissenschaftsforschung gezogen werden.