

**Zeitschrift:** Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

**Herausgeber:** Eisenbibliothek

**Band:** 86 (2014)

**Artikel:** Diagnose nach Gehör? : Die Aushandlung neuer Wissensformen in Kfz-Diagnose (1950-1980)

**Autor:** Krebs, Stefan

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-391853>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Stefan Krebs

# Diagnose nach Gehör?

## Die Aushandlung neuer Wissensformen in der Kfz-Diagnose (1950–1980)

Die Einführung neuer Testinstrumente stellte in den 1950er-Jahren die etablierten Wissensbestände der Kfz-Diagnose infrage. Handwerkliche Praktiken wie die Diagnose nach Gehör sollten durch objektives, formalisiertes Wissen in der Form neuer Diagnoseinstrumente und -praktiken ersetzt werden. Die Werkstattpraxis erwies sich jedoch als widerständig, sodass sich die neue Gerätediagnose erst ab den 1980er-Jahren langsam durchsetzte. Diese lange Verzögerung resultierte nicht nur aus dem Konflikt um die Bedeutung impliziter und formalisierter Wissensformen, sondern auch aus dem schwierigen Aushandlungsprozess kollektiver Wissensbestände des Kfz-Handwerks.

The introduction of new test instruments in the 1950s challenged the established knowledge base of automobile diagnosis. Practical skills such as diagnostic listening were to be replaced by objective, formalized knowledge in the form of new diagnostic tools and practices. Workshop practices, however, proved to be resistant so that new device diagnostics only slowly began to gain a foothold in the 1980s. This long delay resulted not only from the conflict surrounding the significance of implicit and formalized forms of knowledge but also from the difficult negotiation process of the car mechanics' collective knowledge.

Im Januar 1950 erschien in der «Krafthand», der Fachzeitschrift für alle Zweige des Kraftfahrzeughandwerks, -handels und -gewerbes, ein bedeutungsschwerer Leitartikel. Unter dem sprechenden Titel «Messuhr gegen Gefühl 1:0» beanstandete der namentlich nicht genannte Autor, dass seit einiger Zeit in der Automobilproduktion, speziell in der Motorenfertigung, die «unbestechliche Messuhr, die immer gleiche mechanische Kontrolle», Einzug gehalten habe, in der Kfz-Reparatur aber weiterhin über den Daumen gepeilt werde: «So schön es ist, durch langjährige Praxis ein unbestechliches Gefühl zu haben, so falsch ist es, mit diesem Gefühl zu arbeiten.» Der Fachmann müsse sich endlich daran gewöhnen, Fühlerlehre, Mikrometer und Messuhr den Vorzug zu geben. Aber damit nicht genug, zugleich kündigte der Text an, dass in naher Zukunft eine Reihe von weiteren Instrumenten Einzug in die Diagnose- und Reparaturpraxis halten werde. Diese würden in den Vereinigten Staaten bereits in jedem Reparaturfall zum Einsatz kommen: «Die Einstellung und Überprü-

fung eines Motors bei einer Fahrzeugdurchsicht erfolgt durch genaue Messung. Nicht nur der Kompressionsdruck wird gemessen, auch das Vakuum wird geprüft, die Abgase analysiert. Die Lampen werden nicht nur auf Einstellung geprüft, sondern durch ein kompliziertes Messgerät auf Lichtleistung.»<sup>1</sup> Der Autor schloss mit der Ankündigung, dass in der «Krafthand» zukünftig verstärkt über diese Entwicklung berichtet werde.

Dieser Leitartikel der «Krafthand» kündete nichts weniger als eine epochale Zeitenwende in der Kfz-Reparatur an: Hatte bislang der Kfz-Mechaniker bei der Fehlerdiagnose auf seine fünf Fachsinne sowie sein gesamtes Erfahrungswissen vertraut, sollte nun dieses Wissen an Diagnoseinstrumente delegiert werden, die, so der Tenor des publizierten Fachdiskurses, genauer, zuverlässiger und schneller arbeiteten, als es selbst ein erfahrener Meister vermöge. In der Tat entwickelte und vermarktete in den folgenden Jahren eine Reihe von Firmen, darunter der Stuttgarter Automobilzulieferer



Als einfaches auditives Hilfsmittel diente oftmals ein Schraubenzieher.

(Quelle: Krafthand-Fachbrief 1, 1956, S. 261)

Bosch, einzelne Testgeräte sowie grosse Prüfstände, die eine Vielzahl von Testfunktionen in sich vereinten. All diese Geräte hatten jedoch nur sehr begrenzten Einfluss auf die alltägliche Arbeit in den Werkstätten. Wie zu zeigen sein wird, setzten sich die meisten Diagnosegeräte nicht vor den späten 1980er-Jahren in der Werkstattpraxis durch.

Ausgehend von diesem hier kurz skizzierten Befund, soll im folgenden Beitrag der Frage nachgegangen werden, wie sich diese erhebliche zeitliche Verzögerung, oder anders formuliert: die Widerständigkeit der Kfz-Diagnosepraxis, erklären lässt. Dazu werden zunächst in zwei Abschnitten die traditionelle Diagnosepraxis sowie die Entwicklung von Testgeräten bis hin zur 1971 eingeführten Volkswagen-Computer-Diagnose beschrieben. In zwei weiteren Abschnitten werden daran anschliessend verschiedene Erklärungsansätze für das lange Scheitern der neuen Kfz-Diagnose diskutiert. Dabei wird gezeigt, dass dieser Misserfolg nicht in erster Linie als gescheiterte Rationalisierung impliziten Wissens, sondern als ein Konflikt zwischen rationalisiertem Wissen und kollektivem Wissen, das für die soziale Praxis des Kfz-Handwerks jenseits der eigentlichen Reparaturarbeit von zentraler Bedeutung für die Etablierung und Aufrechterhaltung soziotechnischer Hierarchien war, verstanden werden kann.<sup>2</sup> Die Ergebnisse beruhen auf dem intensiven Studium der zeitgenössischen Fachliteratur, Quellen aus dem Volkswagen-Archiv in Wolfsburg und dem Bosch-Archiv in Stuttgart sowie einer Reihe von Oral-History-Interviews mit Kfz-Mechanikern aus dem Raum Aachen/Köln.<sup>3</sup>



Mit dem Mechanikerstethoskop konnten gezielt einzelne Stellen am Motor abgehört werden.

(Quelle: Motor-Rundschau 3, 1949, Titelbild Heft 19)

### Die Fachsinne des Kfz-Mechanikers

Seit der Professionalisierung des Kfz-Handwerks und seiner strikten Regulierung im Sinne des deutschen Handwerkssystems in den 1930er-Jahren lernten angehende Kfz-Mechaniker in ihrer Ausbildung, dass die Fachsinne die zentrale Rolle in der automobilen Diagnose spielten. Handwerkliches Geschick und technisches Wissen waren zwar notwendige Voraussetzungen, aber erst der gezielte Einsatz der fünf Sinne war hinreichend für die korrekte Diagnosestellung.<sup>4</sup> In den 1950er- und 60er-Jahren erschienen erstmals Fachzeitschriften speziell für Kfz-Lehrlinge: Sie beschäftigten sich regelmässig mit der Frage, wie man die richtige Kfz-Diagnose lernt. Der erste Fachbrief der «Krafthand» leitete 1956 einen solchen Artikel folgendermassen ein: «Wer Freude an seinem Beruf hat, wird bald bemerken, dass er sich nicht nur in der Werkstatt, sondern immer und überall, wenn ihm ein Fahrzeug begegnet, teils bewusst, teils unbewusst damit befasst, aus seinem Verhalten Schlüsse zu ziehen. Es bildet sich in ihm das Fachohr, das Fachauge und die Fachnase.»<sup>5</sup> Der Lehrling sollte durch stetiges, genaues Beobachten lernen, beispielsweise aus der Farbe der Auspuffabgase oder dem Geruch von verbranntem Gummi Rückschlüsse für die Diagnose zu ziehen. Das Fachohr wurde unisono als das wichtigste «Diagnoseinstrument» vorgestellt; es sei «noch wichtiger als das Fachauge. Herauszuhören, was dem Fahrzeug im Augenblick fehlt, mittels Horchgerät, und sei es nur ein Schraubenzieher, abzuhorchen, wo der Fehler sitzt, das ergibt richtige Diagnosestellung.»<sup>6</sup> Ein vergleichbarer Artikel verwies zehn Jahre später darauf, dass bereits Kinder anhand des Motorengeräuschs bestimmte Au-

tomobilmarken unterscheiden könnten, jedoch die eigentliche Kunst des diagnostischen Abhörens «erst da beginnt, wo das eine grosse Geräusch sich in viele einzelne Geräusche auflöst und das Ohr mit jedem dieser Geräusche eine bestimmte Geräuschausgangsquelle verbindet».<sup>7</sup>

Für die richtige Diagnose nach Gehör sollte der Mechaniker seine auditiven Beobachtungen mit seinem technischen Wissen in Beziehung setzen: Wie liegen einzelne Aggregate zueinander, wie arbeiten sie zusammen, wie beeinflussen sie sich gegenseitig? Müsste das Geräusch aufhören, wenn man beispielsweise ein bestimmtes Aggregat abklemmt oder die Drehzahl erhöht oder senkt? Zur genaueren Lokalisierung konnte der Mechaniker dann Werkzeuge wie den bereits erwähnten Schraubenzieher oder auch ein professionelles Mechanikerstethoskop einsetzen. Dabei war die Benutzung dieser Hilfsmittel keineswegs selbstevident. Die richtige Platzierung der Sonde, das Tragen der Ohrstücke und die korrekte Körperhaltung mussten erst erlernt werden, um zum Beispiel unerwünschte Umgebungsgeräusche abzuschirmen und nicht von Resonanzeffekten in die Irre geführt zu werden. Jonathan Sterne bezeichnet solche erlernten und internalisierten Hörpraktiken als *audile technique*; Karin Bijsterveld hat dafür den Begriff der *sonic skills* geprägt: praktische Fertigkeiten, die neben dem Hören auch den dazugehörigen Technikgebrauch umfassen.<sup>8</sup>

Die bereits erwähnten Artikel betonten immer wieder, dass Lehrlinge ihre Sinne in der alltäglichen Praxis schulen mussten und dazu vor allem die Gesellen und Meister bei ihrer Arbeit beobachten und imitieren sollten.<sup>9</sup> Ein Autor kam zu dem Schluss: «Aus Büchern lernen kann man Geräuschdiagnose nie, – nur in der Praxis lernt man es.»<sup>10</sup> Diagnosewissen war demnach *tacit knowledge*, das zumeist ohne Austausch von Worten durch Beispiel und Übung erlernt wurde. Die Schwierigkeiten bei der sprachlichen Beschreibung dieser Praxis und der wiederkehrende Verweis auf die zumeist intuitive Ausübung des diagnostischen Hörens heben gleichermassen die implizite Dimension dieses Wissens hervor. Es kann auch gut mit Douglas Harpers Begriff *Arbeitswissen* beschrieben werden, das er als das Zusammenwirken von sinnlich-körperlichem Wissen und Materialwissen beschreibt: Beide Wissensformen werden nach Harper ausschliesslich durch eigene handwerkliche Tätigkeit erworben.<sup>11</sup>

Das *tacit knowledge* der Geräuschdiagnose war jedoch nicht notwendig nicht-explizierbar.<sup>12</sup> Dies zeigen schon die zahllosen Ausführungen, die in Zeitschriften und Handbüchern die Diagnose nach Gehör thematisierten. Zwar war es nicht einfach, einheitliche Begrifflichkeiten zu finden. So beklagte ein Autor: «Wenn der

eine «Leberwurst» sagt und der andere «Blutwurst», so weiss jeder, was der andere meint. Wenn aber der eine Kraftfahrer «klingeln» sagt und der andere «klopfen», so weiss keiner so recht, ob der andere dasselbe oder etwas Neues meint, und oft weiss keiner von beiden, was er selber sagt. Das klingt verworren. Kein Wunder! Denn in der Tat gehen die Begriffe «klingeln» und «klopfen» noch heute – nach Jahrzehnten der Forschung auf diesem Gebiet – durcheinander, durchkreuzen sich dabei gar mit «Vorzündung» als drittem Begriff, und – was das Schönste ist – nicht einmal die Fachleute sind sich einig.»<sup>13</sup> Aber trotz dieser Probleme bei der sprachlichen Beschreibung der auditiven Wahrnehmung trugen die Veröffentlichungen dazu bei, einzelne Begriffe zu kodifizieren und ein bestimmtes Repertoire an wichtigen Geräuschen zu kanonisieren. Angefangen bei der grundlegenden Unterscheidung von normalen und symptomatischen Geräuschen, entstand nach und nach ein Kanon von Standardgeräuschen, die mit verschiedenen Begriffen benannt und, falls notwendig, weiter umschrieben wurden. Ein beispielhafter Artikel präsentierte 25 typische Geräusche, ihre Unterscheidungsmerkmale und technischen Ursachen. Innerhalb einer Werkstatt gab es zudem wenig Verständigungsprobleme über signifikante Geräusche, da nicht einfach einzelne Begriffe kommuniziert wurden, sondern im kurzen Gespräch der gesamte für das Verständnis wesentliche technische Kontext erläutert wurde. Dabei bildete sich rasch ein gemeinsames Verständnis für bestimmte Umschreibungen heraus – ein Beispiel für die lokale Situiertheit der Kfz-Reparaturpraxis.<sup>14</sup>

### Die Einführung neuer Test- und Diagnosegeräte

Wie eingangs bereits erwähnt, löste die Einführung neuer Test- und Diagnosegeräte in den 1950er-Jahren eine scharfe Debatte über die Zukunft der Kfz-Diagnose aus. Neue Testgeräte wie Volt-, Ampere- und Ohmmeter, Kompressions- und Vakuumprüfer wurden zuerst in den Vereinigten Staaten von Amerika entwickelt. Die beiden Technikhistoriker Kevin Borg und Steven McIntyre haben gezeigt, dass die Einführung neuer Testgeräte eine Reaktion auf die amerikanische Reparaturkrise der 1920er war. Hintergrund war die anhaltende Unzufriedenheit vieler Autofahrer mit der Qualität und dem Preis von Reparaturarbeiten. Da sie dadurch eine Beeinträchtigung ihres Geschäfts befürchteten, versuchten führende Automobilhersteller daher, die Missbrauchskrise zwischen Autofahrern und Mechanikern durch die Rationalisierung des Kfz-Gewerbes zu überwinden. Sie «erwarteten, dass diese Geräte objektive Fakten über den Zustand des Wagens mit unerschütterlicher Autorität kommunizierten» und dass «die Macht der Geräteanzeigen den Autofahrer von notwendigen Reparaturen überzeugen werde». Die Befürworter neuer Testgeräte wollten also die Diagnoseautorität «vom Mechaniker auf ein eindrucksvoll aussehendes Testge-





Das Bosch Baukastensystem ermöglichte die flexible Integration einzelner Testgeräte zum Grosstester.

(Quelle: Motor-Rundschau 38, 1965, Rückseite Titelblatt Heft 13)

rät verlagern».<sup>15</sup> Trotz erheblicher Anstrengungen vonseiten der Industrie waren Kfz-Mechaniker zunächst zurückhaltend beim Einsatz der neuen Geräte, in den folgenden Jahren verstetigte sich aber deren Gebrauch und wurde in der Nachkriegszeit fester Bestandteil der alltäglichen Reparaturpraxis.<sup>16</sup>

Das deutsche Kfz-Gewerbe hatte auf die Reparaturkrise der 1920er-Jahre nicht mit der Rationalisierung der Reparaturpraxis, sondern mit der Institutionalisierung des unabhängigen Kfz-Handwerks reagiert; zudem beeinträchtigte der Zweite Weltkrieg vorübergehend die Entwicklung der zivilen Automobilnutzung.<sup>17</sup> Daraus erklärt sich, dass Testgeräte erst mit etwa 20-jähriger Verspätung in Deutschland eingeführt wurden. Einen Wendepunkt markierte dabei der 1954 erfolgte Einstieg von Bosch in den Verkauf von Testgeräten an unabhängige Kfz-Werkstätten.<sup>18</sup> Wie der eingangs zitierte Leitartikel angekündigt hatte, nahmen die Entwicklung und der Einsatz von Diagnoseinstrumenten ab Mitte der 1950er-Jahre einen breiten Raum im Fachdiskurs ein. Ein typischer Übersichtsartikel listete nicht weniger als 17 verschiedene Testgeräte auf und erklärte ihre vermeintlichen Vorteile gegenüber den bisherigen sinnlich-körperlichen Diagnosepraktiken. Die Geräte

konnten einzeln oder als Grosstester erworben werden. Letztere waren zwar teurer und konnten jeweils nur von einem Mechaniker genutzt werden, hatten aber den grossen Vorteil, die Bedienung zu vereinfachen, da sie mit weniger Kabeln und Anschlüssen auskamen. Die meisten Instrumente massen, egal ob Verstellwinkel oder Drehzahl auf dem Gerät stand, elektrische Ströme und stellten die Ergebnisse als abstrakte Zahlenwerte auf einer optischen Anzeige dar. Die neue Kfz-Diagnose beruhte also auf einer grundlegend anderen epistemischen Ordnung als die traditionelle Diagnosepraxis, galt es doch neue Erkenntnisobjekte (elektrische Ströme) mit ungewohnten Werkzeugen (Oszilloskopie) einer veränderten Sichtung und Ordnung (Spannungskurve) zu unterziehen.<sup>19</sup>

Mit der Einführung neuer Test- und Diagnosegeräte wurde die bisherige Diagnosepraxis explizit infrage gestellt. Nicht nur die Werbeprospekte der Hersteller, sondern auch die Mehrzahl der Beiträge in den einschlägigen Fachpublikationen kritisierten die bisherige Praxis: «Über den Daumen peilen» und «herumdoktern» sind [heute] obsoletere Diagnosemethoden», hiess es beispielsweise.<sup>20</sup> Ein in diesem Sinne paradigmatischer Beitrag führte aus: «Der oftmals in Kollegen-

# Irren ist menschlich.

## Deshalb gibt es die VW-Diagnose.

Autos, die immer schneller und komfortabler werden, werden auch immer komplizierter. (Denken Sie an automatische Getriebe, elektronisch gesteuerte Benzineinspritzungen, aufwendige Fahrwerk-Konstruktionen.)

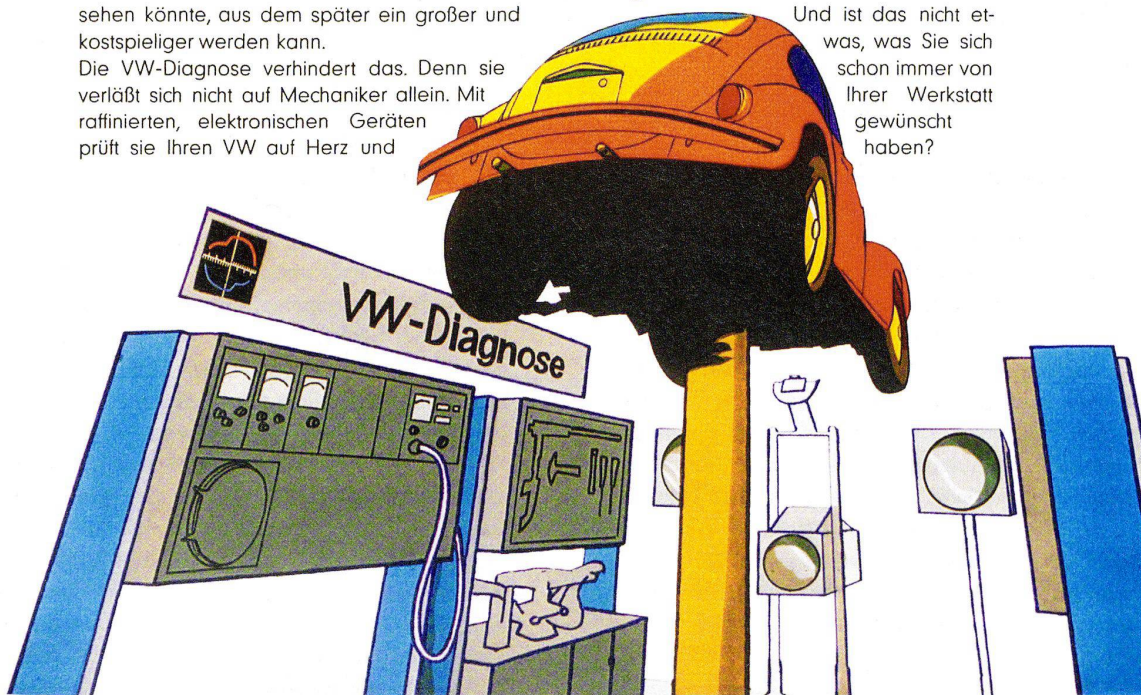
Nur beim Service bleibt oft alles beim alten. Obwohl selbst der beste Automechaniker heute nicht mehr alles wissen und kennen kann. Und deshalb schon mal einen kleinen Fehler übersehen könnte, aus dem später ein großer und kostspieliger werden kann.

Die VW-Diagnose verhindert das. Denn sie verläßt sich nicht auf Mechaniker allein. Mit raffinierten, elektronischen Geräten prüft sie Ihren VW auf Herz und

Nieren. Sie kann nicht irren. Nichts vergessen. Und nichts übersehen. So entdeckt sie jeden Fehler. (Auch den, der eigentlich noch gar keiner ist und deshalb schnell und billig zu beheben ist.)

Aber was dann sofort gewartet oder repariert wird und was in ein paar Wochen oder Monaten erst, das entscheiden nicht einfach wir. Das tun Sie. Sie bestimmen also selbst, wie hoch Ihre Rechnung wird.

Und ist das nicht etwas, was Sie sich schon immer von Ihrer Werkstatt gewünscht haben?



Vielsagende Werbung für das Volkswagen-Diagnose I-System.

(Quelle: Unternehmensarchiv Volkswagen AG, Z 103/95/19)

kreisen so selbstherrlich gepflegte Stolz, einen Schaden oder eine Unstimmigkeit mit den Fingerspitzen zu erkennen, eine Motoreinstellung einfach im Griff zu haben, muss, wenn man ehrlich gegen sich selbst ist, langsam dahinschwinden. Man stellt fest, dass die mo-

dernen Kraftfahrzeuge nicht mehr allein mit dem fachlichen Gefühl zu beherrschen, sondern nur mit ebensolchen modernen Prüfeinrichtungen zu kontrollieren und zu justieren sind.»<sup>21</sup> Die Befürworter neuer Testgeräte setzten neben der direkten Kritik der traditionellen

Diagnosepraxis auf zwei weitere diskursive Strategien zur Durchsetzung der neuen Diagnose. Sie stellten einerseits alte Hasen und jüngere, weniger erfahrene Mechaniker einander gegenüber: Letztere müssten allein aufgrund ihrer mangelnden Fertigkeiten auf die neuen Testinstrumente zurückgreifen. Einen weiteren Gegensatz konstruierten sie zwischen konservativen und fortschrittlichen Mechanikern: Letztere wiederum würden lieber «messen statt vermuten, prüfen statt probieren, und testen statt tasten».<sup>22</sup> Beide Strategien zielten darauf ab, zunächst eine bestimmte Gruppe von Mechanikern für die neue Diagnose zu gewinnen. Zusammenfassend charakterisierte der dominante Diskurs in den wichtigsten Fachzeitschriften die geschulten Fachsinne als subjektiv, unzuverlässig und nicht reproduzierbar. Stellvertretend für die insgesamt als obsolet kritisierten Methoden wurde immer wieder die Diagnose nach Gehör ins Feld geführt. Dagegen gestellt wurden Testgeräte mit ihren objektiven, unbestechlichen, immer gleichen und damit vertrauenswürdigen Messergebnissen, die eine schnellere, zuverlässigere und damit für Werkstätten und Kunden preisgünstigere Diagnosestellung erlaubten. Der teils naive Glaube an die unbestechliche Evidenz numerischer Messwerte kann als eine der neuen Kfz-Diagnose zugeschriebene Art mechanischer Objektivität verstanden werden.<sup>23</sup>

Den vorläufigen Höhepunkt der Entwicklung markierte die 1971 erfolgte Einführung der Volkswagen-Computer-Diagnose. Bereits 1968 hatte Volkswagen mit dem Diagnose I-System auf eine fortgeschrittene Rationalisierung der Wartungs- und Reparaturarbeit in den Vertragswerkstätten gesetzt. Die Diagnose I nutzte dazu einen grossen Prüfstand mit einer Vielzahl unterschiedlicher Testgeräte, mit denen ein klar festgelegter Untersuchungsplan Schritt für Schritt abgearbeitet werden musste. Die Computer-Diagnose ging noch einen Schritt weiter: Insgesamt 88 Positionen wurden teils vollautomatisch, teils halbautomatisch auf dem neuen Teststand getestet; abschliessend dokumentierte ein Computerausdruck schwarz auf weiss alle Messergebnisse. In einer Werbeanzeige für die Computer-Diagnose hiess es vielsagend: «Kein Mensch ist unfehlbar. Und deshalb ist es kein Fehler, überall da Computer einzusetzen, wo es auf höchste Präzision ankommt. Zum Beispiel bei der Konstruktion eines Atomkraftwerkes. Bei der Landung einer Mondfähre. Oder – seit neuestem – bei der VW-Diagnose. Jeder neue VW ist mit einem Bordprüfnetz ausgerüstet, das über eine zentrale Steckverbindung mit dem Diagnose-Stand verbunden wird. Der Computer fragt die verschiedensten Werte vom Fahrzeug ab, misst sie und zeigt sie an. Nun vergleicht er die ermittelten Grössen mit vorgegebenen Sollwerten, die er von einer Lochkarte abliest, und entscheidet blitzschnell, objektiv und unbestechlich, ob die einzelne Position in Ordnung ist

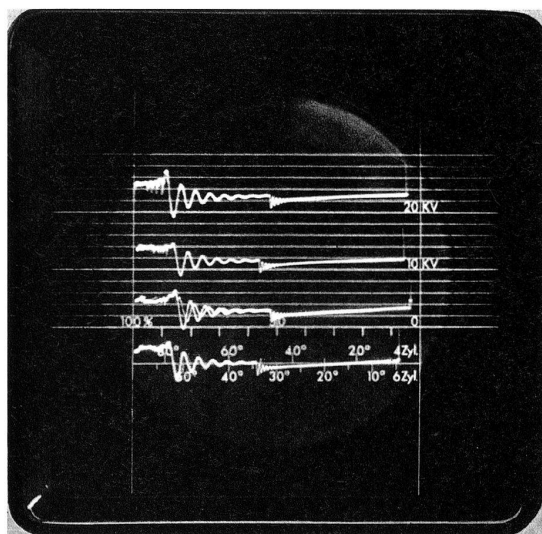
oder nicht. Auch bei den Prüfpositionen, die noch nicht vollautomatisch sind, schaltet sich der Computer ein: Er schreibt sie dem Testmechaniker Punkt für Punkt vor. In Leuchtschrift. Und er denkt gar nicht daran, eine Position abzuschliessen und zur nächsten überzugehen, solange der Mechaniker nicht die verlangte Operation durchgeführt hat.»<sup>24</sup> Diese Beschreibung artikuliert ein gehöriges Misstrauen, das Volkswagen nicht nur bei den autofahrenden Kunden voraussetzte, sondern selbst gegenüber den Vertragswerkstätten hegte. Rationalisiertes Reparaturwissen zielte also zugleich auf eine erweiterte Kontrolle der Arbeit des einzelnen Mechanikers bzw. der einzelnen Werkstatt ab. Dieser vermeintliche Vorteil der neuen Diagnose wurde oftmals auch bei anderen, einfacheren Testverfahren hervorgehoben.<sup>25</sup>

### Die Widerständigkeit der Praxis

Anders als es die Volkswagen-Computer-Diagnose suggerieren mag, traf die Einführung neuer Diagnose- und Testgeräte auf die entschiedene Widerständigkeit der diagnostischen Praxis. Zahlreiche Autoren leiteten ihre Artikel mit der Klage darüber ein, dass die teuren neuen Testgeräte vielfach unbenutzt in der Ecke stünden und verstaubten – eine Klage, die bis in die 1980er-Jahre nicht verstummen sollte. Noch 1979 ging Horst Gräter in seinem Standardwerk zur neuen Kfz-Diagnose davon aus, dass der Kompressionsdruckschreiber wahrscheinlich das einzige Testgerät war, das tatsächlich in allen Werkstätten eingesetzt wurde.<sup>26</sup>

Ein Grund, warum Mechaniker die neuen Geräte nicht willkommen hiessen, lag darin, dass die Geräte der Komplexität der alltäglichen Werkstattpraxis nicht genügten. Vor allem in den ersten Jahren war die Bedienung vieler Geräte keineswegs so einfach und präzise und die Ergebnisse nicht so eindeutig, wie dies ihre Hersteller und Befürworter immer wieder ins Feld führten. Die Messgenauigkeit liess zu wünschen übrig, die umständliche Bedienung und die nötige Sorgfalt zur Vermeidung von Bedien- und Messfehlern führten dazu, dass die Mechaniker die neue Diagnose nicht als zeitsparend erfuhren, im Gegenteil: Testen mit den Fachsinnen erschien nach wie vor schneller und genauer. Ein anderes Problem war, dass die Messergebnisse oftmals aus abstrakten numerischen Angaben bestanden; wie diese aber zu interpretieren waren, lag weiter in den Händen des Mechanikers. Zwar lautete das Versprechen, dass die Istwerte einfach mit den Sollwerten abgeglichen werden konnten, dies berücksichtigte aber beispielsweise nicht den üblichen Verschleiss und führte daher zur Verunsicherung der Mechaniker.<sup>27</sup> Auch andere Darstellungsformen waren ungewohnt: Besonders schwierig zu lesen war die Messkurve des Oszilloskops. Ein Autor erklärte, der Schirm des Oszilloskops sei für viele Kollegen in «Geheimschrift» geschrieben.<sup>28</sup>





Die «Geheimschrift» des Oszilloskops.

(Quelle: Robert Bosch GmbH, Historische Kommunikation, EF 001/009)

Zudem zeigten Reparaturstatistiken, dass ein grosser Teil der Defekte mechanische Ursachen hatte, die mit der elektrischen Epistemologie der neuen Diagnose nicht erkannt werden konnten.<sup>29</sup>

Bezeichnend ist die Kritik, die intern an der Volkswagen-Computer-Diagnose geübt wurde. In einem Schreiben an den Vorstandsvorsitzenden der Volkswagen AG Rudolf Leiding hiess es ernüchternd: «Dass diese Messungen bis heute nicht oder nur bedingt funktionieren, dass die Testmechaniker sich weigern diese Diagnose auszuführen, weil doch nur undefinierbare Zahlen und Fehlmessungen herauskommen, dass KD-Berater und Kunden nicht wahllos plus und minus Ergebnisse in Empfang nehmen wollen, die nicht dem Zustand des Fahrzeugs entsprechen, ist den Ausführenden vom Testmechaniker bis zum KD- und Betriebsleiter bekannt. Zudem fragt einer den anderen telefonisch: «Geht's bei Euch auch nicht?» Und weiter: «Wenn unsere Testmechaniker sagen, dass bei Ihrem Einführungskurs der Computer auch nicht ging, dann können wir das noch hinnehmen. Wenn nun die Siemens Leute aber sagen, dass auf dieser Messbasis niemals exakte Messwerte zu erreichen sind, dann sind wir betrübt [...]»<sup>30</sup> Die Probleme führten in der Praxis dazu, dass die Testmechaniker nach der neuen Diagnose erst einmal eine traditionelle Diagnose durchführten, um einen verlässlichen Befund zu erstellen; und selbst wenn die neue Diagnose einmal die korrekten Ergebnisse lieferte, war damit noch lange nicht die eigentliche Fehlerursache gefunden, dies blieb weiterhin dem Kfz-Mechaniker und seinen Fachsinnen überlassen. In einem internen Revisionsbericht zur Volkswagen-Computer-Diagnose hiess es vielsagend: «In den meisten Fällen ist eine Ursachenfeststellung und Analyse nach der

Diagnose notwendig (Diagnose zu Diagnose); z.B. bei Motorundichtigkeiten ist das Fahrzeug erneut auf den Heber zu bringen, um eine von ca. 10 Möglichkeiten zu ermitteln.»<sup>31</sup>

Scheiterte die Rationalisierung des impliziten Diagnosewissens also zuvorderst an der Unzuverlässigkeit der Geräte und der Widerspenstigkeit der rauen Werkstattwirklichkeit? – Nicht nur, oder nicht in erster Linie!<sup>32</sup>

### Diagnose nach Gehör als kollektives Wissen

Informativ für eine weitere Annäherung an die Gründe für das lange Scheitern der neuen Diagnose sind Kolumnen aus Fachzeitschriften wie «Erfahrungsaustausch» oder «Zu Ende denken». Diese Quellen geben einen wenn auch medial vermittelten Einblick, wie Kfz-Mechaniker ihrer alltäglichen Diagnosepraxis jenseits der eigentlichen Fehlersuche Sinn gaben. Die von den Redaktionen ausgewählten Erzählungen schilderten lehrreiche Diagnosen und Reparaturen, die oftmals zunächst fehlgeschlagen waren. Bemerkenswert ist dabei bereits, dass Testgeräte in diesen Geschichten praktisch keine Rolle spielten. Die einem immer gleichen Muster folgenden Narrative glorifizierten dagegen das Erfahrungswissen und die geschulten Sinne des Kfz-Mechanikers.

In einem exemplarischen Bericht baut ein junger Geselle erstmals selbst einen kompletten Motor zusammen; was leider fehlschlägt, da beim Anlassen ein hässliches Geräusch zu hören ist. Der zu Hilfe gerufene Meister hört kurz mit seinen geschulten Fachohren hin und weiss sofort, wo der Fehler beim Zusammenbau lag. In einer anderen Geschichte stellen zwei Gesellen eine vorläufige Diagnose, die aber vom Meister nach einer kurzen Probefahrt und dem aufmerksamen Abhören des Motors infrage gestellt wird – und natürlich behält der Meister am Ende recht.<sup>33</sup> Diese Art der Erzählungen verdeutlichte den Lesern, dass der Meister qua seiner Stellung über die geschultesten Fachsinne verfügte.<sup>34</sup> Sie konstruierten und verstärkten die sozio-technischen Hierarchien des Kfz-Handwerks, indem sie immer wieder betonten, dass die sinnlich-körperlichen Fertigkeiten des einzelnen Mechanikers stets mit seiner formalen Stellung korrespondierten, also vom Meister abwärts hin zum Lehrling im ersten Ausbildungsjahr kontinuierlich abnahmen. Die Autorität des Meisters und die Hierarchien des Handwerks wurden von den Lehrlingen während der Lehrzeit mühevoll und nachhaltig eintrainiert. Die auf steter Wiederholung basierende Einübung sinnlich-körperlicher Fertigkeiten formte gelehrsame Körper, die gemeinsam mit dem Gefühl für den richtigen Feilstrich oder das gerade noch zu tolerierende Ventilicken zugleich die hierarchische Ordnung der Werkstatt inkorporierten.

Ähnliche Narrative wie die zur innerprofessionellen Ordnung der Fachautoritäten dienten dazu, die kollektive Expertise des Kfz-Mechanikers mit dem Nicht-Wissen des einfachen Autofahrers zu kontrastieren. Mit der Hervorhebung der geschulten Fachsinne wurde die professionelle Identität der Kfz-Mechaniker gefeiert und bestärkt. Zugleich diente diese diskursive Aushandlung des kollektiven Fachwissens als soziale Rahmung für die sinnliche Wahrnehmung in der Werkstattpraxis: Was im Fachdiskurs keine Bedeutung besass, existierte in der sozialen Praxis der Diagnose nicht.<sup>35</sup> So klagten Mechaniker regelmässig über nervige Kunden, die sich über lästige Geräusche beklagten, die jedoch für den Mechaniker kein auditives Fehlersymptom darstellten und deshalb aus seiner Sicht keiner Reparatur bedurften.<sup>36</sup>

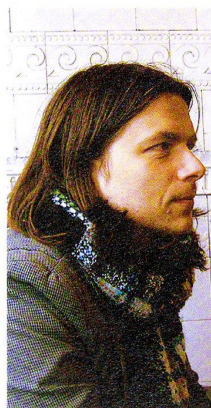
Ein weiteres Schlaglicht auf die eminent soziale Bedeutung der Diagnose nach Gehör wirft die ab den frühen 1950er-Jahren anhaltend geführte Diskussion über das Selbstverständnis des Kfz-Handwerks. In zahlreichen Artikeln wurde der als Amerikanisierung kritisierte Trend von der Reparatur zum Austausch behandelt. Dabei stellten die Autoren dem bloss angelernten «Teilewechsler» den richtigen Handwerker gegenüber, der in seiner langjährigen Ausbildung «feines Gefühl neben bestem Können und grösster Übung» erworben hat. Einig war man sich darin, dass es gerade das handwerkliche Können war, das die berufliche Identität des deutschen Kfz-Handwerks ausmachte und vom amerikanischen Pendant unterschied. Bemerkenswert ist, dass dieser Diskursstrang, der das handwerkliche Können zelebrierte, lange Zeit parallel verlief zum Diskurs der neuen Diagnose, der das handwerkliche Gefühl als subjektiv und unzuverlässig kritisierte. Erst in den späten 1960er-Jahren gab es eine Verschiebung im Diskurs der neuen Diagnose, der dann Testgeräte nicht mehr als einfach zu bedienen und zugänglich für Angelernte beschrieb, sondern Testgeräte als professionelle Werkzeuge verstand, die nur der grundständig ausgebildete Kfz-Handwerker wirklich zu bedienen verstand.<sup>37</sup>

## Fazit

Die in den 1950er-Jahren einsetzende Nutzung neuer Testgeräte und die damit verbundene Praxis der neuen Kfz-Diagnose stellten mit ihrer veränderten Epistemologie nicht nur die traditionellen Diagnosepraktiken infrage, sondern zugleich die professionelle Identität und soziale Hierarchie des Kfz-Handwerks. Gerade die Unerfahrenheit älterer Meister und Gesellen im Umgang mit modernen Testgeräten störte die gewohnte Ordnung der Werkstatt. Lehrlinge, die beispielsweise in der Berufsschule mit diesen Geräten vertraut gemacht wurden, stellten mit ihrem heterodoxen Diagnosewissen die Orthodoxie der überlieferten Ordnung infrage. Diagnose nach Gehör stand stellvertretend für

ein während der Lehrzeit inkorporiertes kollektives Wissen, das nicht nur der Fehlersuche diente, sondern zugleich die Hierarchien in der Werkstatt und zwischen Experten und Laien konstituierte. Das Selbstverständnis des Kfz-Gewerbes als Handwerk war an die Pflege und Aufrechterhaltung dieser Praxis gebunden und erklärte den zögerlichen Einsatz neuer Testgeräte in den Werkstätten.

Dieser Konflikt zwischen kollektivem Wissen und dem rationalisierten Wissen der neuen Diagnose löste sich (zumindest in kleineren inhabergeführten Werkstätten) durch den Generationenwechsel in der Werkstattleitung. Die Söhne der alten Meister konnten neue Diagnosemethoden einführen, ohne deren Autoritätsstellung allzu offen infrage zu stellen. Ein weiterer Teil der Lösung bestand in der semantischen Verschiebung des Diskurses der neuen Diagnose: Wurden Testgeräte zunächst als einfach zu nutzen und dem handwerklichen Können überlegen dargestellt, wurde ihre Handhabung im Laufe der 1960er-Jahre als voraussetzungsreich rekonfiguriert und in den handwerklichen Wissenskanon überführt. Schliesslich erzwang die Automobiltechnik der 1980er-Jahre die Nutzung neuer Testgeräte: Der langsam, aber unaufhaltsam einsetzende Einzug der Elektronik in die Automobiltechnik verwandelte einzelne Komponenten wie die Einspritzanlage in eine versiegelte Black Box, die mit der traditionellen Epistemologie der Fachsinne nicht mehr zu öffnen war.<sup>38</sup>



**Dr. Stefan Krebs**

Stefan Krebs ist Postdoc Researcher am Department of Technology & Society Studies der Universität Maastricht. Er studierte Geschichte, Philosophie und Politische Wissenschaft an der RWTH Aachen und der Universität Aix-Marseille. 2007 promovierte er an der RWTH Aachen im Fach Technikgeschichte. Er ist u. a. Autor von «Technikwissenschaft als soziale Praxis» (Franz Steiner Verlag, 2009) und Coautor von «Sound and Safe: A History of Listening behind the Wheel» (Oxford University Press, 2014).

- <sup>1</sup> N. N.: Messuhr gegen Gefühl. In: *Krafthand* 23 (1950), S. 25.
- <sup>2</sup> Siehe ausführlich dazu Stefan Krebs: «Dial Gauge versus Senses 1-0» *German Car Mechanics and the Introduction of New Diagnostic Equipment, 1950–1980*. In: *Technology and Culture* (erscheint im April 2014).
- <sup>3</sup> An dieser Stelle möchte ich mich bei Manfred Grieger und Ulrike Gutzmann (Unternehmensarchiv Volkswagen AG) sowie Dietrich Kuhlitz (Robert Bosch GmbH, Historische Kommunikation) für ihre Unterstützung bei meinen Recherchen bedanken. Meinen Interviewpartnern danke ich für ihre grosse Auskunftsbereitschaft.
- <sup>4</sup> Zur Professionalisierung des deutschen Kfz-Handwerks siehe Stefan Krebs: «Sobbing, Whining, Rumbling» – Listening to Automobiles as Social Practice. In: Trevor Pinch und Karin Bijsterveld (Hg.): *The Oxford Handbook of Sound Studies*. Oxford und New York 2012, S. 79–101; Stefan Krebs: «Notschrei eines Automobilisten» oder die Herausbildung des Kfz-Handwerks in Deutschland. In: *Technikgeschichte* 79 (2012) H. 3, S. 185–206.
- <sup>5</sup> N. N.: Lernt Beobachten. In: *Krafthand-Fachbrief* 1 (1956), S. 261.
- <sup>6</sup> Ebd., S. 263.
- <sup>7</sup> N. N.: Kontrolle und Diagnose (Teil II). In: *Kraftfahrzeug-Kurier* 10 (1965), S. 235.
- <sup>8</sup> Jonathan Sterne: *The Audible Past: Cultural Origins of Sound Reproduction*. 2. Aufl., Durham, NC und London 2005; Trevor Pinch und Karin Bijsterveld: *New Keys to the World of Sound*. In: Pinch und Bijsterveld (Hg.), *The Oxford Handbook* (wie Anm. 4), S. 3–35.
- <sup>9</sup> Vgl. zur Rolle des Imitierens im Handwerk Richard Sennett: *Das Handwerk*. Berlin 2008.
- <sup>10</sup> N. N., Lernt beobachten (wie Anm. 5), S. 263.
- <sup>11</sup> Michael Polanyi: *The Tacit Dimension*. Chicago und London 2009; Douglas Harper: *Working Knowledge: Skill and Community in a Small Shop*. Chicago und London 1987.
- <sup>12</sup> Anna Cianciolo, Cynthia Matthew, Robert Sternberg, Richard Wagner: Tacit Knowledge, Practical Intelligence and Expertise. In: Anders Ericsson, Neil Charness, Paul Feltovich und Robert Hoffman (Hg.): *Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*. Cambridge u. a. 2006, S. 613–632.
- <sup>13</sup> Götz Weihmann: Ping-Ping-Ping, so klingelt es, Pong-Pong-Pong, so klopft es. In: *KFZ* 2 (1959), S. 141.
- <sup>14</sup> Es ist insofern bemerkenswert, dass keiner meiner Interviewpartner die in den Fachzeitschriften beschriebenen Kommunikationsprobleme nachvollziehen konnte. Vgl. auch zur Situiertheit technischen Handelns Julian Orr: *Images of Work*. In: *Science, Technology & Human Values* 23 (1998), S. 439–455.
- <sup>15</sup> Kevin Borg: *Auto Mechanics: Technology and Expertise in Twentieth-Century America*. Baltimore 2007, S. 107 [meine Übersetzung]. Die treibende Kraft bei der Rationalisierung der Kfz-Diagnose war Ford. Siehe auch Stephen McIntyre: *The Failure of Fordism: Reform of the Automobile Repair Industry, 1913–1940*. In: *Technology and Culture* 41 (2000), S. 269–299.
- <sup>16</sup> In den Vereinigten Staaten trug zur Durchsetzung neuer Testgeräte auch der Übergang von der eigentlichen Reparatur zum Austausch von defekten Komponenten bei.
- <sup>17</sup> Krebs, «Sobbing, Whining, Rumbling» (wie Anm. 4); Krebs, «Notschrei eines Automobilisten» (wie Anm. 4).
- <sup>18</sup> Bosch entwickelte seit dem Ersten Weltkrieg (und systematisch seit 1925) Testgeräte für die Kraftfahrzeugelektrik für die eignen Bosch-Dienstwerkstätten. Robert Bosch GmbH, Historische Kommunikation, EF 005/004 und EF 015/013.
- <sup>19</sup> Zur Epistemologie der neuen Diagnose siehe Borg, *Auto Mechanics* (wie Anm. 15), S. 9 und 138–169.
- <sup>20</sup> Werbung F. C. Müller. In: *Krafthand* 28 (1955), S. 509.
- <sup>21</sup> N. N.: Prüfen und Einstellen: Gefühl und Gehör genügen nicht mehr. In: *Krafthand* 39 (1966), S. 20.
- <sup>22</sup> Robert Bosch GmbH, Historische Kommunikation, EF 001/009, Die ganze Werkstatt-Ausrüstung Bosch, 1970.
- <sup>23</sup> Lorraine Daston und Peter Galison: *Objektivität*. Frankfurt/M 2007.
- <sup>24</sup> Unternehmensarchiv Volkswagen AG, Z 103/95/15, Werbeanzeige. In: *Quick* vom 4.10.1971, S. 74–75.
- <sup>25</sup> Volkswagen folgte in diesem Punkt dem Ansatz, den Ford in den 1930er-Jahren in den USA verfolgt hatte. Das Misstrauen der Hersteller und Autofahrer wurde in den 1970er-Jahren durch erste unabhängige Werkstatttests bestätigt bzw. verstärkt. Siehe beispielsweise zum Test von Stern und ADAC: N. N.: Kein schönes Ergebnis. In: *KFZ* 13 (1970), S. 241–244. Zur Kontrolle durch Rationalisierung von Wartung und Reparatur siehe Konstantinos Chatzis: *Rationalizing Maintenance Activities within French Industry during the Trente Glorieuses (1945–75)*. In: *Journal of History of Science and Technology* 2 (2008), S. 75–138.
- <sup>26</sup> Horst Gräter: *Motor-Test-Praxis*. Bad Wörishofen 1979, S. 27.
- <sup>27</sup> Die Automobilhersteller stellten dazu für ihre Modelle Reparaturleitfäden zur Verfügung, in denen Diagramme, Schaltpläne und alle möglichen Sollwerte detailliert aufgelistet waren. Z. B. Unternehmensarchiv Volkswagen AG, Z 319/12274.
- <sup>28</sup> N. N.: 1x1 des Bildschirms. In: *Kraftfahrzeug-Elektriker* 37 (1964), S. 17–20; N. N.: Moderne Testgeräte für die Automobilwerkstatt. In: *Krafthand* 35 (1962), S. 105–112.

- <sup>29</sup> N. N.: Der vollkommene Elektrodienst. In: *Krafthand* 24 (1951), S. 250–251 und 284–285; N. N.: Probefahrt in der Werkstatt. In: *Krafthand* 29 (1956), S. 106–107.
- <sup>30</sup> Unternehmensarchiv Volkswagen AG, Z 69/284/1, Gerhard Rall an Rudolf Leiding v. 19.11.1971.
- <sup>31</sup> Unternehmensarchiv Volkswagen AG, Z 69/284/1, N. N.: VW-Computer-Diagnose.
- <sup>32</sup> Einige Interviewpartner betonten, dass bis heute die automatische Fehlerdiagnose alles andere als zuverlässig funktioniert: So gibt es beispielsweise oftmals Fehldiagnosen, wenn die Batteriespannung nicht stimmt. Z.B. Interview mit Karl-Heinz Kehrt, 26. November 2011 in Aachen.
- <sup>33</sup> N. N.: Zu Ende denken. In: *Krafthand* 29 (1956), S. 188; N. N.: Erfahrungsaustausch: Ein ungewöhnliches Geräusch und seine überraschende Ursache. In: *Krafthand* 31 (1958), S. 556.
- <sup>34</sup> Vgl. zum «geschulten Ohr» Stefan Krebs: Automobilgeräusche als Information: Über das geschulte Ohr des Kfz-Mechanikers. In: Andi Schoon und Axel Volmar (Hg.): *Das geschulte Ohr: Eine Kulturgeschichte der Sonifikation*. Bielefeld 2012, S. 95–110.
- <sup>35</sup> Vgl. zur kollektiven sinnlichen Wahrnehmung: Charles Goodwin: Professional Vision. In: *American Anthropologist* 96 (1994), S. 606–633; Cristina Grasseni: Skilled Visions: Between Apprenticeship and Standards. In: Cristina Grasseni (Hg.): *Skilled Visions: Between Apprenticeship and Standards*. New York 2007, S. 1–19.
- <sup>36</sup> N. N.: Erfahrungsaustausch. In: *Krafthand* 27 (1954), S. 462; He.: Unsere Kunden. In: *KFZ* 12 (1969), S. 562–563.
- <sup>37</sup> N. N.: Fachlicher Nachwuchs. In: *Krafthand* 25 (1952), S. 344–345, Zitat S. 345; N. N.: Was unterscheidet Sie vom «Angelernten»? *Motor-Rundschau* 45 (1967), S. 43; Ra.: Kfz-Handwerker – auch in Zukunft ein interessanter Beruf. In: *KFZ* 15 (1972), S. 1–2.
- <sup>38</sup> Vgl. zur sinnlichen Unzugänglichkeit der Automobilelektronik: Harper, *Working Knowledge* (wie Anm. 11), S. 129.