

# Selbstlernende Fahrzeuge – eine Haftungsanalyse

Melinda F. Lohmann\*/Markus Müller-Chen\*\*

[englisches Abstract folgt]

## Inhaltsübersicht

- I. Einleitung
- II. Lernfähige Fahrzeuge
  - 1. Giving Cars the Power to See, Think, and Learn
  - 2. Architektur eines neuronalen Netzes
  - 3. Sicherheitskritische Systeme
- III. Haftung für Unfälle
  - 1. Haftung 1.0
  - 2. Haftung 2.0
  - 3. Fazit
- IV. Haftung für Produktfehler
  - 1. Haftung 1.0
  - 2. Haftung 2.0
  - 3. Fazit
- V. Schlussfolgerungen

\* Prof. Dr. Melinda F. Lohmann, Assistenzprofessorin für Wirtschaftsrecht mit Schwerpunkt Informationsrecht und Direktorin der Forschungsstelle für Informationsrecht (FIR) an der Universität St. Gallen.

\*\* Prof. Dr. Markus Müller-Chen, Ordinarius für Privatrecht, Internationales Privat- und Handelsrecht sowie Rechtsvergleichung und Vorsteher der rechtswissenschaftlichen Abteilung der Universität St. Gallen.

## I. Einleitung

Im Frühjahr 2015 fuhr erstmals ein selbstfahrendes Fahrzeug durch Zürcher Strassen.<sup>1</sup> Hierbei handelte es sich zwar erst um eine Testfahrt, doch steht die Markteinführung von hochgradig automatisierten Fahrzeugen in naher Zukunft bevor. Selbstfahrende oder (hochgradig) automatisierte Fahrzeuge üben die Fahraufgabe weitgehend selbständig aus; der menschliche Fahrzeugführer muss aus technischer Sicht den Fahrvorgang weder überwachen noch intervenieren. Die deutsche Bundesanstalt für Strassenwesen (BASt) unterscheidet fünf Automatisierungsgrade;<sup>2</sup> vorliegend interessiert die letzte Stufe der

<sup>1</sup> Melinda F. Lohmann, Erste Barriere für selbstfahrende Fahrzeuge überwunden – Entwicklungen im Zulassungsrecht, sui-generis.ch, 13.12.2015; vgl. Swisscom Medienmitteilung, 12.5.2015, <<https://www.swisscom.ch/de/about/medien/press-releases/2015/05/20150512-MM-selbstfahren-des-Auto.html>>.

<sup>2</sup> (1.) «Driver only», (2.) «assistiert», (3.) «teil-», (4.) «hoch-» und (5.) «vollautomatisiert»; BASt-Bericht F 83, Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung, Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen (Hrsg.), Bremerhaven 2012, 9.

*Vollautomatisierung*, auf welcher das System die Fahraufgabe vollständig übernimmt und der Mensch das System nicht (mehr) überwachen muss.<sup>3</sup>

Vor dem Hintergrund der – erhofften – Automatisierungsvorteile (Verkehrssicherheit und -effizienz, Umweltschonung, Mobilitäts- und Komfortgewinn)<sup>4</sup> besteht in Fachkreisen weitgehender Konsens über die Förderungswürdigkeit automatisierten Fahrens. Bis vollständig selbstfahrende Fahrzeuge auf schweizerischen Strassen verkehren können, sind jedoch zahlreiche technische und rechtliche Hürden zu überwinden.<sup>5</sup> Aus rechtlicher Sicht drängen sich in erster Linie zulassungsrechtliche Fragen auf;<sup>6</sup> sind automatisierte Fahrzeuge auf Schweizer Strassen einmal zugelassen, stellen sich unweigerlich Haftungsfragen.<sup>7</sup> Letztere wurden bereits mit der Serie von Unfällen unter Einsatz des Autopiloten des Elektroautoherstellers Tesla Motors hochaktuell: Im Mai 2016 starb ein Fahrer in Florida, als sein Tesla mit aktiviertem Autopilot unter einen querenden LKW-Anhänger fuhr.<sup>8</sup> Im September 2016 kollidierte ein Tesla-Fahrer mit eingeschaltetem Autopilot in Schleswig-Holstein mit einem Reisebus und trug Verletzungen davon.<sup>9</sup> Im gleichen Monat stiess ein selbstfahrender Mini-Postautobus in Sitten mit einem Lieferwagen zusammen.<sup>10</sup>

Beim Tesla-Autopiloten handelt es sich gemäss BASt-Einteilung um ein teilautomatisiertes System,<sup>11</sup> welches vom Fahrer ständig überwacht und nötigenfalls übersteuert werden muss. Eignet sich ein Unfall, so haftet der Halter dem Geschädigten wie gewohnt nach Art. 58 SVG; bei einem Produktfehler

kann der Hersteller in Anspruch genommen werden. Für Tesla könnte in diesem Zusammenhang die Vermarktung ihres Produkts als «Autopilot»<sup>12</sup> aufgrund damit geschaffener Sicherheitserwartungen heikel werden.<sup>13</sup> Vor dem Hintergrund der Systemausprägung und der weiterhin zentralen Rolle des menschlichen Fahrers wirft diese Automatisierungsstufe keine grundlegend neuartigen Rechtsprobleme auf. Kritisch ist hingegen eine Automation *ohne* Korrekturmöglichkeit durch den Menschen, namentlich in den Fällen (lernfähiger) vollautomatisierter Systeme.

Fahrzeuge, welche nicht nur *selbstfahrend*, sondern auch *selbstlernend* sind, bilden Forschungsobjekt dieses Beitrags. Nach einer Einführung in das Konzept der Lernfähigkeit (II.) wird jeweils die Haftung für ein automatisiertes Fahrzeug *ohne* («Haftung 1.0») und *mit* Lernfähigkeit («Haftung 2.0») unter dem Gesichtspunkt der Haftung für Unfälle (III.) und für Produktfehler (IV.) beleuchtet.

## II. Lernfähige Fahrzeuge

### 1. Giving Cars the Power to See, Think, and Learn

Gegenwärtig sind bereits «gelernte Modelle» auf dem Markt, die sich nach ihrer Freigabe nicht mehr verändern.<sup>14</sup> Allerdings eröffnet das Lernen im Betrieb und die Adaptivität der Systeme einen weiteren Freiheitsgrad für die Automation.<sup>15</sup> Aus diesem Grund möchte das kalifornische Unternehmen NVIDIA, Kooperationspartner von Tesla,<sup>16</sup> unter dem Slogan «Giving

<sup>3</sup> BASt-Bericht (FN 2), 9.

<sup>4</sup> Ausführlich Lohmann (FN 1).

<sup>5</sup> Zum Ganzen Melinda F. Lohmann, *Automatisierte Fahrzeuge im Lichte des Schweizer Zulassungs- und Haftungsrechts*, Baden-Baden 2015.

<sup>6</sup> Ausführlich hierzu Lohmann (FN 5), ■■ ff.; Lohmann (FN 1).

<sup>7</sup> Ausführlich zur straf- und zivilrechtlichen Haftung Lohmann (FN 5), 145 ff., 211 ff.

<sup>8</sup> Zeit Online, *Tesla-Autopilot hielt Lkw für Verkehrsschild*, 3.7.2016, <<http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-07/autonome-fahren-tesla-unfall-model-s-autopilot-software>>.

<sup>9</sup> Zeit Online, *Tesla auf Autopilot kollidiert mit Reisebus*, 29.9.2016, <<http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-09/unfall-autopilot-tesla-model-s-zusammenstoss-autobahn-a24>>.

<sup>10</sup> NZZ, *Postauto unterbricht Test nach Unfall*, 22.9.2016, <<http://www.nzz.ch/schweiz/selbstfahrender-minibus-post-auto-unterbricht-test-nach-unfall-ld.118212>>.

<sup>11</sup> Vgl. FN 2.

<sup>12</sup> <<https://www.tesla.com/blog/your-autopilot-has-arrived>>.

<sup>13</sup> Dazu Lohmann (FN 5), 323 ff.

<sup>14</sup> Walther Wachenfeld/Hermann Winner, *Lernen autonome Fahrzeuge?*, in: Markus Maurer/J. Christian Gerdes/Barbara Lenz/Hermann Winner (Hrsg.), *Autonomes Fahren*, Heidelberg 2015, 465 ff., 484.

<sup>15</sup> Kollektiv lernende Agenten brauchen sich vorhandenes Wissen nicht langwierig anzueignen, sondern können es per Datenübertragung (copy & paste) an nächste Fahrzeug- bzw. Softwaregenerationen übergeben, Wachenfeld/Winner (FN 14), 484 f.

<sup>16</sup> NVIDIA liefert die im Tesla eingebauten Infotainment Systeme, <<http://www.nvidia.com/object/tesla-and-nvidia.html>>.

Cars the Power to See, Think, and Learn» *maschinelles Lernen*<sup>17</sup> für selbstfahrende Fahrzeuge umsetzen:<sup>18</sup>

«A key aspect of the approach is eliminating the need for hand-programmed rules and procedures – such as finding lane markings, guardrails or other cars. This avoids the creation of a near infinite number of «if, then, else» statements, which is impractical to code when trying to account for the randomness that occurs on the road.»

Der Ansatz, bei dem sog. convolutional neural networks (CNNs) trainiert werden, geht auf ein Projekt der Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) zurück, bei dem ein Testfahrzeug gestützt auf einen maschinellen Lernprozess erfolgreich in einer unbekanntem Umgebung navigieren konnte (DARPA Autonomous Vehicle, «DAVE»)<sup>19</sup>. Die NVIDIA-Methode – in Anlehnung an die DARPA-Vorarbeit «DAVE-2» genannt – beruht darauf, dem System Trainingsdaten zu füttern, wobei visuelle Daten mit vom menschlichen Testfahrer gewählten Steuerungswinkel gekoppelt und angepasst werden, sodass das System den gewünschten Steuerungsbefehl lernen kann.<sup>20</sup> Das neuronale Netzwerk passt dabei laufend die Ausprägungen und Gewichtungen einzelner Verbindungen innerhalb der Gesamtstruktur an.<sup>21</sup> Der Trainingserfolg wird sodann im Rahmen einer Simulation und schliesslich einer «on-road»-Evaluation getestet.<sup>22</sup> Dieses Vorgehen erlaubt es einem CNN, Strassenmerkmale allein aufgrund vorgegebener Steuerungsdaten selbständig zu erlernen.<sup>23</sup>

<sup>17</sup> Dasjenige Forschungsgebiet, das sich mit Methoden für die Erstellung von Algorithmen beschäftigt, wobei eine besondere Eigenschaft dieser Algorithmen die automatische, auf Erfahrungen basierende Verbesserung des technischen Systems darstellt; *Wachenfeld/Winner* (FN 14), 468.

<sup>18</sup> <<https://blogs.nvidia.com/blog/2016/06/10/nyu-nvidia/>>; *Mariusz Bojarski et al.*, End to End Learning for Self-Driving Cars, 25.4.2016, 2, <<https://images.nvidia.com/content/tegra/automotive/images/2016/solutions/pdf/end-to-end-dl-using-px.pdf>>.

<sup>19</sup> DARPA-IPTO, Autonomous Off-Road Vehicle Control Using End-to-End Learning, Final Technical Report, 30.7.2004, <<http://net-scale.com/doc/net-scale-dave-report.pdf>>; vgl. *Bojarski et al.* (FN 18), 2.

<sup>20</sup> Zur Funktionsweise *Bojarski et al.* (FN 18), 2 f.

<sup>21</sup> Ausführlich *Andreas Matthias*, Automaten als Träger von Rechten, Diss. Berlin, 2. Aufl., Berlin 2010, 24 ff.; *Wachenfeld/Winner* (FN 14), 466 ff.

<sup>22</sup> *Bojarski et al.* (FN 18), 5 ff.

<sup>23</sup> *Bojarski et al.* (FN 18), 9.

## 2. Architektur eines neuronalen Netzes

Zur Architektur eines neuronalen Netzes gehört, dass es in der gesamten Struktur keine Liste bzw. keinen Katalog des gelernten Wissens gibt: Dieses lässt sich lediglich aus dem Systemverhalten erschliessen.<sup>24</sup> Das System wird so zur «black box», d.h., der Programmierer kann Eingangsmuster an das neuronale Netz anlegen und Ausgabemuster bewerten, aber weder überprüfen, *welches* Wissen im System gespeichert ist, noch *welches* Wissen *nicht* gespeichert ist.<sup>25</sup>

Maschinelles Lernen bringt gerade für die Fahrzeugautomatisierung zahlreiche Vorteile, da u.a. für dieses Einsatzgebiet aufgrund der zunehmenden Perzeption von Umfeld- sowie Fahrzeugzustandsgrössen eine grosse Datenmenge existiert und das automatisierte Fahren eine dynamische Anpassung an sich ändernde Umgebungsbedingungen erfordert.<sup>26</sup> Gleichzeitig liegt die Gefahr dieser Strategie gerade im damit bezweckten Eingriff in das reale Fahrzeugverhalten, sodass sich dieses – unabhängig von der Stelle der Kette, an der ein unerwünschtes Verhalten auftritt – zu einem Ausfall und einem Unfall weiterentwickeln kann.<sup>27</sup>

## 3. Sicherheitskritische Systeme

Massgeblich ist in erster Linie, ob das System *sicherheitskritisch* ist, d.h., ob ein Fehler direkt zu einer Gefährdung von Personen oder der Umwelt führt.<sup>28</sup> Aus sicherheitstechnischer Sicht am kritischsten ist eine Automation ohne Korrekturmöglichkeit: Ein Fehler des Systems führt ohne Überwachung direkt zu einer Gefährdung bzw. Schädigung von Personen und Sachen.<sup>29</sup> Fehler in einem *sicherheitsunkritischen* System führen demgegenüber zu keiner Gefährdung von Personen oder Sachen. So tangiert eine fehlerhafte Spracherkennung, die im Infotainment genutzt wird, nicht die Sicherheit des Systems.<sup>30</sup> Vollautomatisiertes Fahren ist der Kategorie der sicherheitskritischen

<sup>24</sup> *Matthias* (FN 21), 25.

<sup>25</sup> *Matthias* (FN 21), 25; vgl. *Alexander Hars*, Selbstfahrende Fahrzeuge: neun Thesen, ZfAW 1/2015, 27 ff., 32 f.

<sup>26</sup> *Wachenfeld/Winner* (FN 14), 472.

<sup>27</sup> *Wachenfeld/Winner* (FN 17), 472; vgl. *Hars* (FN 25), 32 f.

<sup>28</sup> *Wachenfeld/Winner* (FN 14), 473.

<sup>29</sup> *Wachenfeld/Winner* (FN 14), 474.

<sup>30</sup> *Wachenfeld/Winner* (FN 14), 473.

Systeme ohne Überwachung und Korrekturmöglichkeit zuzuordnen.<sup>31</sup>

Relevant ist ausserdem, in welchem *Stadium des Fahrzeuglebenszyklus* (Forschung, Entwicklung, Betrieb, Service, Nutzerwechsel/Stilllegung) maschinelles Lernen eingesetzt wird.<sup>32</sup> Wir fokussieren nachstehend auf die Implikationen der Lernfähigkeit für die Haftungslage beim *Betrieb* lernfähiger, vollautomatisierter Fahrzeuge.

### III. Haftung für Unfälle

#### 1. Haftung 1.0

##### 1.1 Halterhaftung

Der Halter haftet für den einer Person widerrechtlich, adäquat-kausal zugefügten Schaden, der durch den Betrieb eines Motorfahrzeugs verursacht wird (Gefährdungshaftung gemäss Art. 58 SVG).<sup>33</sup> Unfallschäden im Zusammenhang mit *vollautomatisierten Fahrsystemen* sind im Rahmen der Halterhaftung dem Betrieb des Fahrzeugs und damit dessen Betriebsgefahr zuzuordnen.<sup>34</sup> Die für die Haltereigenschaft massgeblichen Kriterien, namentlich der Betrieb des Fahrzeugs auf eigene Rechnung und Gefahr sowie die tatsächliche und unmittelbare Verfügungsgewalt über das Fahrzeug,<sup>35</sup> lassen sich auf den Einsatz vollautomatisierter Fahrsysteme übertragen.<sup>36</sup> *Ratio legis* der Gefährdungshaftung des Halters ist, dass er mit

dem Fahrzeug eine Gefahr setzt, die sich sowohl durch einen technischen Defekt als auch einen Fahrfehler verwirklichen kann.<sup>37</sup> Dies trifft auch auf vollautomatisierte Fahrzeuge zu, wobei klassische Fahrfehler nicht mehr relevant sein werden.<sup>38</sup>

Nach Art. 59 Abs. 1 SVG wird der Halter von der Haftpflicht befreit, wenn er beweist, dass der Unfall durch *höhere Gewalt* oder *grobes Selbst- oder Drittverschulden* verursacht wurde. Liegt ein Entlastungsgrund vor, wird der Halter nur befreit, wenn er *zusätzlich* beweist, dass ihn oder eine seiner Verantwortlichkeit unterstehende Person kein Verschulden trifft und dass nicht eine fehlerhafte Beschaffenheit des Fahrzeugs zum Unfall beigetragen hat. Eine fehlerhafte Beschaffenheit ist gegeben, wenn das Fahrzeug mit Blick auf Material, Ausstattung oder Unterhalt bezüglich Betriebs- und Verkehrssicherheit nicht dem Stand der Technik entspricht oder wenn seine Vorrichtungen sonst wie versagen.<sup>39</sup> Der Halter haftet grundsätzlich unabhängig von der Ursache für die fehlerhafte Beschaffenheit.<sup>40</sup> Bei fehlerhafter Beschaffenheit ist eine Entlastung ausnahmsweise möglich, wenn dem Halter der Nachweis gelingt, dass die fehlerhafte Beschaffenheit auf höhere Gewalt, grobes Selbst- oder Drittverschulden zurückzuführen ist.<sup>41</sup>

Im vollautomatisierten Anwendungsbereich kommen als Unfallursachen primär das Fehlverhalten des Geschädigten oder Dritter, höhere Gewalt sowie Systemfehler infrage. Während bei den ersten beiden Umständen eine Entlastung des Halters möglich ist, belasten schadensursächliche Fehlfunktionen des Systems im Sinne einer fehlerhaften Beschaffenheit nach Art. 59 Abs. 1 SVG den Halter und stehen einer Entlastung vorbehaltlich der erwähnten Ausnahmen entgegen. Die Einführung vollautomati-

<sup>31</sup> *Wachenfeld/Winner* (FN 14), 474; vgl. die BASt-Kategorien in FN 2.

<sup>32</sup> Vgl. *Wachenfeld/Winner* (FN 14), 474 ff.

<sup>33</sup> BSK SVG-*Probst*, Art. 58 N 1, in: Marcel Alexander Niggli/Thomas Probst/Bernhard Waldmann (Hrsg.), *Basler Kommentar zum Strassenverkehrsgesetz*, Basel 2014; *Thomas Probst*, Die Benutzung (teil-)autonomer Motorfahrzeuge im Strassenverkehr aus haftpflichtrechtlicher Sicht, in: Thomas Probst/Franz Werro (Hrsg.), *Strassenverkehrsrechts-Tagung 21.–22. Juni 2016*, Bern 2016, 1 ff., 28 (zit. *Probst*, SVR).

<sup>34</sup> *Lohmann* (FN 5), 239; *Fabian Schmid/Ruedi Matti*, Assistenzsysteme, in: René Schaffhauser (Hrsg.), *Jahrbuch zum Strassenverkehrsrecht 2012*, Bern 2012, 563 ff., 571; *Stefan Huonder/Olivier Raemy*, *Autonomes Fahren*, *Strassenverkehr* 1/2016, 46 ff., 54.

<sup>35</sup> Vgl. Art. 78 Abs. 1 der VO vom 27.10.1976 über die Zulassung von Personen und Fahrzeugen zum Strassenverkehr (VZV; SR 741.51); BGE 92 II 39, E. 4a; BGE 129 III 102, E. 2.1; *Hans Giger*, SVG Kommentar, 8. Aufl., Zürich 2014, Art. 58 N 25.

<sup>36</sup> *Lohmann* (FN 5), 239; vgl. *Probst*, SVR (FN 33), 29 ff.

<sup>37</sup> Vgl. *Karl Oftinger/Emil W. Stark*, *Schweizerisches Haftpflichtrecht*, Bd. II/2, Besonderer Teil, Zweiter Teilband, *Gefährdungshaftungen*, 4. Aufl., Zürich 1989, § 25 N 345, 352.

<sup>38</sup> Dazu sogleich III.1.2.

<sup>39</sup> *Oftinger/Stark* (FN 37), § 25 N 371; BSK SVG-*Probst* (FN 33), Art. 59 N 34.

<sup>40</sup> *Oftinger/Stark* (FN 37), § 25 N 430; *Giger* (FN 35), Art. 59 N 10.

<sup>41</sup> Ausführlich *Lohmann* (FN 5), 224; *Mario Bernasconi*, Die Haftung des Motorfahrzeughalters für andere Personen, *Diss. Zürich*, Zürich 1973 (= *Zürcher Beiträge zur Rechtswissenschaft*, Bd. 429), 46; a.A. *Roland Brehm*, *Motorfahrzeughaftpflicht*, Bern 2008, N 491 (betreffend höhere Gewalt).

sierter Fahrzeuge – unter Beibehaltung der Gefährdungshaftung des Halters – führt also keineswegs zu einer vermehrten Entlastung des Halters: Bei deren Einsatz haftet der Halter nach wie vor kausal für Betriebsunfälle; technische Fehlfunktionen des Systems gehen zu seinen Lasten.

## 1.2 Lenkerhaftung

Der Geschädigte kann für seinen Schaden nebst dem Halter auch den vom Halter verschiedenen Lenker belangen (Art. 41 Abs. 1 OR).<sup>42</sup> Im Kontext automatisierter Fahrzeuge ist besonders das *Verschuldenselement* kritisch:<sup>43</sup> Ein Verschulden setzt in objektiver Hinsicht die vorsätzliche oder fahrlässige Abweichung vom Durchschnittsverhalten voraus.<sup>44</sup> Die Sorgfaltspflicht des Lenkers umfasst die Pflicht, im Rahmen des Zumutbaren das Möglichste zu unternehmen, um Unfälle zu vermeiden.<sup>45</sup> Im Vordergrund steht der Vertrauensgrundsatz (Art. 26 SVG) sowie die Vorschriften zur Betriebssicherheit (Art. 29 SVG), Beherrschung des Fahrzeugs (Art. 31 SVG) und Geschwindigkeit (Art. 32 SVG).<sup>46</sup>

Automatisierungsbezogenes Fehlverhalten kann grundsätzlich folgende Kategorien betreffen: (1) Einsatz i.e.S., d.h. Aktivierung bzw. Deaktivierung eines Systems in einer konkreten Situation; (2) Einsatz i.w.S., d.h. die Inbetriebnahme eines automatisierten Systems als solche; (3) Bedienung; (4) Systemcheck und Wartung.<sup>47</sup> Beim vollautomatisierten Fahren mutiert der Lenker zum Passagier, er muss das Fahrgeschehen weder überwachen noch muss er eingreifen. Entsprechend verringert sich das Spektrum seines möglichen Fehlverhaltens.

Der Hauptvorwurf an den «Lenker» eines vollautomatisierten Systems wird in einem mangelhaften vorgängigen *Systemcheck* bzw. mangelhafter *Wartung* des Systems liegen.<sup>48</sup> Grundsätzlich haftet der

*Halter* kraft Kausalhaftung für den Zustand fehlerhafter Beschaffenheit des Fahrzeugs.<sup>49</sup> Beruht die fehlerhafte Beschaffenheit des Fahrzeugs indessen auf einem Verschulden des Lenkers oder einer Hilfsperson des Halters, so ist diese Person neben dem Halter haftbar.<sup>50</sup> Das Verschulden liegt in diesem Fall in der Herbeiführung oder Duldung einer fehlerhaften Beschaffenheit des Fahrzeugs durch den Lenker, da sich seine Sorgfaltspflicht auf die Betriebssicherheit des Fahrzeugs erstreckt (vgl. Art. 29 SVG).

Hingegen scheidet eine *Fehlbedienung* systembedingt – mangels menschlicher Bedienungstätigkeit – aus.<sup>51</sup> Auch der *Einsatz i.w.S.* eines vollautomatisierten Systems kann grundsätzlich keine Haftung begründen, sofern das System zugelassen worden ist.<sup>52</sup> Ohnehin wäre zweifelhaft, ob der Schädiger bereits beim Einsatz des Fahrzeugs, u.U. weit vor dem Schadensereignis, eine Schädigung Dritter voraussehen konnte, was für die Annahme eines Verschuldens aber vorausgesetzt würde.<sup>53</sup> Zu bedenken ist ausserdem, dass die Haftung für den Einsatz i.w.S. eines vollautomatisierten Systems *de facto* eine Betriebshaftpflicht begründen würde.<sup>54</sup> Der Gesetzgeber wollte aber nur den Halter des Fahrzeugs einer Gefährdungshaftung unterstellen, während der lenkende Nichthalter gestützt auf Verschulden haften soll. Als Anknüpfungspunkt einer Haftung verbleibt somit primär die mangelhafte Systemprüfung durch den Lenker.

## 1.3 Zwischenfazit

Der *Halter* haftet für die Betriebsgefahr seines Fahrzeugs und somit auch für ein vollautomatisiertes Fahrsystem. Seine Haftung besteht grundsätzlich unabhängig davon, ob ein unaufmerksamer Lenker, eine defekte Bremse oder aber ein fehlerhaft funktionierendes automatisiertes Fahrsystem schadensstiftend war.

Hingegen führt der Einsatz vollautomatisierter (lernfähiger) Fahrzeuge zu einem tiefgreifenden Wandel der Haftpflicht des *Lenkers*, der in diversen Szenarien nicht mehr haftet. Aufgrund des in der

<sup>42</sup> BSK SVG-*Probst* (FN 33), Art. 58 N 283.

<sup>43</sup> Vgl. dazu *Lohmann* (FN 5), 225 ff.

<sup>44</sup> *Roland Brehm*, Berner Kommentar zum schweizerischen Privatrecht, Die Entstehung durch unerlaubte Handlung, Art. 41–61 OR, 4. Aufl., Bern 2013, Art. 41 N 169, 172.

<sup>45</sup> *Oftinger/Stark* (FN 37), § 25 N 492.

<sup>46</sup> *Oftinger/Stark* (FN 37), § 25 N 495.

<sup>47</sup> *Lohmann* (FN 5), 252.

<sup>48</sup> Bei einem ein- und ausschaltbaren System ist ausserdem ein Fehlverhalten bezüglich dessen Einsatzes i.e.S. denkbar.

<sup>49</sup> Siehe vorne III.1.1.

<sup>50</sup> *Oftinger/Stark* (FN 37), § 25 N 369.

<sup>51</sup> Vgl. *Probst*, SVR (FN 33), 41 f., 53.

<sup>52</sup> Dazu *Lohmann* (FN 5), 71 ff.

<sup>53</sup> *Lohmann* (FN 5), 264 m.w.N.

<sup>54</sup> Dazu *Lohmann* (FN 5), 265.

Schweiz bestehenden Versicherungsobligatoriums (Art. 63 SVG) und dem direkten Forderungsrecht des Geschädigten (Art. 65 Abs. 1 SVG) wird sich dieser Umstand für den Geschädigten in der Praxis jedoch nicht entscheidend auswirken. Beim Hauptanwendungsfall der Lenkerhaftung, nämlich der Haftung eines lenkenden Nichthalters gegenüber dem geschädigten Halter,<sup>55</sup> besteht ebenfalls eine Versicherungsdeckung: Die für Fahrzeuge vorgeschriebene Haftpflichtversicherung nach Art. 63 Abs. 2 SVG erstreckt sich auf Personen, für die der Halter nach SVG verantwortlich ist; gedeckt ist somit auch die Haftpflicht des Lenkers.<sup>56</sup>

## 2 Haftung 2.0

### 2.1 Halterhaftung

Unfallsschäden im Zusammenhang mit *lernfähigen* vollautomatisierten Fahrsystemen werden von der Betriebshaftpflicht (Art. 58 SVG) erfasst. Der Halter haftet somit für einen Unfall, der bei einem lernfähigen System auf einen fehlerhaften Lernprozess zurückzuführen ist, falls das Schadensereignis als *Verwirklichung der Betriebsgefahr* eines Fahrzeugs zu betrachten ist. Diese besondere Gefahr kann sich unabhängig davon verwirklichen, ob die Ursache in menschlichem oder maschinellm Fehlverhalten gründet. Bei einem schadensursächlichen Lernverhalten des Systems liegen die Wurzeln der Fehlerhaftigkeit geradezu im Fahrzeug selbst und fließen somit in die vom Halter zu verantwortende Betriebsgefahr mit ein.

Der Einsatz eines lernfähigen Systems wird u.E. insgesamt zu einer Sicherheitssteigerung und somit im Regelfall zu einer *geringeren* Betriebsgefahr führen,<sup>57</sup> was unter anderem bei der Schadenersatzbemessung zu berücksichtigen sein wird.

### 2.2 Lenkerhaftung

Bei Unfällen mit *selbstlernenden* Fahrzeugen fragt sich, worin der mögliche, gegen den Lenker gerichtete, Vorwurf einer mangelhaften, vorgängigen Systemprüfung liegen könnte. Ein lernfähiges System ist

eine «black box», bei der nicht einmal der Programmierer überprüfen kann, welches Wissen im System gespeichert ist bzw. welches Wissen nicht gespeichert ist. Dem Lenker wird es somit nicht möglich sein, vorgängig einen aussagekräftigen Systemcheck vorzunehmen. Seine Sorgfaltspflicht wird sich darauf beschränken, einen automatischen Systemcheck durchzuführen und auf etwaige Warnhinweise angemessen zu reagieren (s. auch vorne Ziff. III.1.2). Die praktischen Auswirkungen dieser fehlenden Haftungsgrundlage sind dank Versicherungsobligatorium und direktem Forderungsrecht im Kontext der Fahrzeugautomatisierung gering.<sup>58</sup>

### 2.3 Zwischenfazit

Die gefährdungshaftungsrechtliche Regelung der Halterhaftung eignet sich auch zur Erfassung von Unfällen, die auf die Lernfähigkeit eines vollautomatisierten Fahrsystems zurückgehen. Mit Blick auf die Verschuldenshaftung verstärkt sich unter Berücksichtigung der Lernfähigkeit die Schwierigkeit, eine Sorgfaltspflichtverletzung des zum Passagier gewordenen «Lenkers» auszumachen. Beim Einsatz hochkomplexer, lernfähiger Automation stösst das Konzept der Verschuldenshaftung an seine Grenzen.<sup>59</sup>

## 3. Fazit

Die Halterhaftung greift, wenn ein vollautomatisiertes (lernfähiges) System den Unfall verursacht hat. Das Versicherungsobligatorium und das direkte Forderungsrecht gegen den Versicherer gewährleisten einen ausreichenden Geschädigtenschutz. Abgedeckt wird damit auch der Umstand, dass der verschuldensabhängig haftende Lenker mangels Fehlverhalten mehrheitlich nicht mehr haftbar sein wird. Diese Haftungslage ist grundsätzlich vertretbar; der Halter entscheidet über die Inbetriebnahme eines automatisierten Systems und profitiert von dessen Einsatz.<sup>60</sup> Allerdings kann er das Unfallrisiko mit zunehmender

<sup>55</sup> Lohmann (FN 5), 293.

<sup>56</sup> Vgl. Alfred Keller, Haftpflicht im Privatrecht, Bd. I, 6. Aufl., Bern 2002, 305, 310.

<sup>57</sup> So auch Probst, SVR (FN 33), 40; vgl. Lohmann (FN 5), 248 ff.

<sup>58</sup> Dies im Gegensatz zu robotischen Systemen, die *nicht* in einem durch Gefährdungshaftung geregelten Einsatzgebiet zur Anwendung gelangen: Melinda F. Lohmann, Roboter als Wundertüte – Zur zivilrechtlichen Verantwortlichkeit für Roboter, AJP 2/2017 [im Erscheinen].

<sup>59</sup> Lohmann (FN 58).

<sup>60</sup> Melinda F. Lohmann/Arnold F. Rusch, Fahrassistenzsysteme und selbstfahrende Fahrzeuge im Lichte von Haftpflicht und Versicherung, HAVE 4/2015, 349 ff., 352.

Automatisierung nicht (mehr) beeinflussen, da er keinen Einfluss auf die technische Ausgestaltung, die Zuverlässigkeit sowie den Eingriffsumfang des automatisierten Systems haben wird. Hingegen kann der Hersteller durch sorgfältige Ausgestaltung und Programmierung der Sensorik und Motorik die Risiken minimieren; sodann profitiert er in erheblichem Masse von der Erschliessung eines Absatzmarkts für automatisierte Produkte.<sup>61</sup> Künftig dürfte deshalb die Haftung des *Herstellers* in den Vordergrund treten.<sup>62</sup>

#### IV. Haftung für Produktfehler

Fehlerhaft funktionierende, vollautomatisierte Fahrzeuge können unabhängig davon, ob sie einen Unfall verursachen, eine Haftung für Produktfehler auslösen. Abgesehen von einer allfälligen gewährleistungsrechtlichen Haftung des Herstellers gegenüber dem jeweiligen Käufer haftet der Hersteller ausservertraglich gestützt auf die Produkthaftpflicht nach PrHG, die Produzentenhaftung nach Art. 55 OR und die allgemeine Verschuldenshaftung nach Art. 41 ff. OR.

##### 1. Haftung 1.0

Die Produkthaftpflicht nach Art. 1 Abs. 1 PrHG setzt einen Produktfehler, einen Schaden<sup>63</sup> sowie die Ursächlichkeit des Fehlers für den Schaden voraus. Im Kern geht es darum, dass das Produkt nicht die Sicherheit bietet, die unter Berücksichtigung aller Umstände erwarten werden darf (Art. 4 Abs. 1 PrHG). Abzustellen ist auf die Vorstellungen der Allgemeinheit; massgebender Zeitpunkt ist das Inverkehrbringen.<sup>64</sup> Der Hersteller haftet grundsätzlich für die unsorgfältige Konstruktion und Fabrikation seines Produkts sowie für die unsorgfältige Instruktion des Nutzers.

Die *Sicherheitserwartungen*, welche Hersteller automatisierter Fahrzeuge erfüllen müssen, werden

je nach Automatisierungsgrad und technischen Besonderheiten des Systems variieren. Bei vollautomatisierten Systemen muss der Fahrer nicht als Rückfallebene verfügbar sein, sodass er ohne gegenteilige Unterweisung davon ausgehen darf, dass das System gefährliche Situationen allein bewältigen kann. Um diesen berechtigten Erwartungen gerecht zu werden, sind an die *Konstruktion* höchste Anforderungen zu stellen.<sup>65</sup> So muss gewährleistet werden, dass keine kurzzeitig wirkenden Systemgrenzen vorhanden sind, da eine plötzliche Rückübernahme im Widerspruch zur fahrerseitig ermöglichten Abwendung stünde.<sup>66</sup> Bei der Konzeption ist besonders die technische Komplexität der Systeme herausfordernd. Die Verfolgung und Einhaltung des Stands der Technik wird für die Hersteller kritisch sein, wobei sich mit zunehmender Fahrzeugautomatisierung branchenspezifische Standardisierungen aufdrängen werden.<sup>67</sup>

Angesichts der potenziellen Bedrohung der körperlichen Unversehrtheit des Nutzers muss ferner die Instruktion plausibel, umfassend und deutlich sein. Unverzichtbar sind Bedienungs- und Wartungsanleitungen, wobei es nicht reichen wird, dem Produkt Gebrauchsanleitungen beizulegen.<sup>68</sup> Sicherheitsrelevante Instruktionen und Warnungen werden fest und unauslöschlich im Fahrzeug integriert sein müssen, um der Instruktionspflicht zu genügen.<sup>69</sup> Gegebenenfalls ist gar eine *Schulungspflicht* des Nutzers zu erwägen.<sup>70</sup>

Zwar werfen vollautomatisierte Fahrzeuge besondere produkthaftungsrechtliche Fragen auf, doch kann einem Produktfehler ohne Weiteres mit dem geltenden Haftungsrecht begegnet werden. Zu untersuchen ist nun, wie sich die Lernfähigkeit eines Systems rechtlich auswirkt.

##### 2. Haftung 2.0

Lernfähige, selbstfahrende Fahrzeuge sind nicht mit einem festgelegten Bewertungsmuster im Sinne eines

<sup>61</sup> Vgl. Paul T. Schrader, Haftungsrechtlicher Begriff des Fahrzeugführers bei zunehmender Automatisierung von Kraftfahrzeugen, NZW 2015, 3537 ff., 3538, 3541.

<sup>62</sup> Vgl. Huonder/Raemy (FN 34), 54.

<sup>63</sup> Ersatzfähig sind nach Art. 1 Abs. 1 PrHG Personenschäden und Sachschäden an Konsumgegenständen; nicht ersatzfähig ist der Schaden am fehlerhaften Produkt (Abs. 2).

<sup>64</sup> BSK OR I-Fellmann, Art. 4 PrHG N 3, 5, in: Heinrich Honell/Nedim Peter Vogt/Wolfgang Wiegand (Hrsg.), Obligationenrecht I, Basler Kommentar, 6. Aufl., Basel 2015.

<sup>65</sup> BASt-Bericht (FN 2), 22 f.

<sup>66</sup> BASt-Bericht (FN 2), 23.

<sup>67</sup> Vgl. die Richtlinien der US-amerikanischen National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA): Vehicle Performance Guidance for Automated Vehicles, 20.9.2016, <<http://www.nhtsa.gov/nhtsa/av/index.html>>.

<sup>68</sup> BASt-Bericht (FN 2), 114; vgl. Lohmann (FN 5), 346 ff.

<sup>69</sup> So auch BASt-Bericht (FN 2), 108, die einen Hinweis beim Fahrersitz verlangen.

<sup>70</sup> Zur Umsetzung Lohmann (FN 5), 348 f.

deterministischen Wenn-dann-Algorithmus ausgestattet, sondern entwickeln eigenständig Entscheidungsregeln.<sup>71</sup> Fraglich ist, ob dem Hersteller Schäden zugerechnet werden können, die auf die Eigendynamik des Systems zurückgehen, etwa wenn sich der Programmcode *fehlerhaft weiterentwickelt* oder das Fahrsystem trotz einwandfreiem Programmcode eine *falsche Entscheidung* trifft.<sup>72</sup> Ein Fahrsystem erlernt mittels maschinellen Lernens z.B. ein Strassenmerkmal falsch und verursacht deshalb einen Unfall.

## 2.1 Fehlerhafte Eigendynamik

Entscheidend für eine Herstellerhaftung ist, ob diese Konstellationen unter den produkthaftungsrechtlichen *Fehlerbegriff* fallen. Unerlässlich sind Hinweise auf produktspezifische, unvermeidbare Gefahren. Der Nutzer muss instruiert werden, wie intensiv und wahrscheinlich eine Gefährdung ist, um eine Risiko-Nutzen-Abwägung vornehmen zu können.<sup>73</sup> Das Risiko eines Produktfehlers kann aber nicht durch blosser Warnung auf den Nutzer überwältigt werden. Um Haftungsrisiken zu minimieren, wird der Hersteller eines sich dynamisch entwickelnden Fahrsystems in erster Linie eine möglichst sichere *Konstruktion* wählen müssen.

Automatisierte Fahrsysteme sind äusserst komplexe elektronische Systeme, bei denen der dem Geschädigten obliegende Nachweis einer unfallursächlichen Fehlerhaftigkeit schwer zu führen sein wird. Immerhin muss der Geschädigte gemäss Rechtsprechung nicht die Ursache des Fehlers (z.B. Konstruktions- oder Fabrikationsfehler) beweisen, sondern allein, dass das Produkt den *legitimen Sicherheitserwartungen* nicht entspricht.<sup>74</sup> Hier wird eine grosse Rolle spielen, dass die Fehlertoleranz der Nutzer bzw. der Gesellschaft gegenüber vollautomatisierten Fahrzeugen gering sein wird, wie die Rezeption der Tesla-Unfälle zeigt.

Bei vollautomatisierten Fahrzeugen wird ein Unfall regelmässig ein gewichtiges Indiz für deren Fehlerhaftigkeit darstellen, da der Unfallfaktor «Mensch»

aus der Gleichung genommen wurde. Fraglich ist jedoch, ob die Unberechenbarkeit und Unvermeidbarkeit einer Fehlentwicklung des lernfähigen Systems die Sicherheitserwartungen herabzusetzen vermag. In diesem Kontext ist das bereits aus der klassischen Informationstechnologie bekannte Problem statistisch unvermeidbarer Softwarefehler hilfreich.<sup>75</sup> Die Unvermeidbarkeit von Softwarefehlern führt nicht zu einer Herabsetzung der Sicherheitserwartungen.<sup>76</sup> Angesichts des erheblichen Schädigungspotenzials (lernfähiger) automatisierter Fahrzeuge muss dies auch hier gelten. Damit haftet der Hersteller im Grundsatz verschuldensunabhängig auch für aus der Lernfähigkeit resultierende Schäden.

## 2.2 Entlastungsmöglichkeiten des Herstellers

Der Hersteller haftet nicht, wenn er gemäss Art. 5 Abs. 1 lit. b PrHG nachweisen kann, dass nach den Umständen davon auszugehen ist, dass der Fehler, der den Schaden verursacht hat, noch nicht vorlag, als er das Produkt in Verkehr brachte, d.h. als das Produkt seine Risikosphäre verliess. Es geht m.a.W. um Fehler, die bei einer nachträglichen Abänderung eines Produkts entstehen.<sup>77</sup> Abänderungen des Fahrsystems durch selbständige Lernprozesse könnten in diese Kategorie fallen. Dagegen liesse sich argumentieren, dass die Schaffung eines Basisprogramms, welche fehlerhafte Lernprozesse bzw. Entscheidungen ermöglicht, bereits einen Konstruktionsfehler darstellt. Bei Konstruktionsfehlern ist eine Entlastung aber gerade nicht möglich, da sie die Gebrauchstauglichkeit des Produkts von der Fertigung an auf Dauer beeinträchtigen.<sup>78</sup> Sollte der Gesetzgeber selbstlernende Fahrzeuge durch Anpassung des Strassenverkehrsrechts zulassen, kann deren blosser Herstellung keinen Konstruktionsfehler begründen, andernfalls würde der Grundsatz der Einheit der Rechtsordnung verletzt. Der Hersteller muss aber die erforderlichen konstruktiven Sicherheitsmassnahmen treffen und jedenfalls die *bekannt* unerwünschten

<sup>71</sup> Hars (FN 25), 32.

<sup>72</sup> Siehe Jochen Hanisch, Haftung für Automation, Diss. Erlangen-Nürnberg, Göttingen 2010 (= Internationale Göttinger Reihe, Bd. 19), 31.

<sup>73</sup> Pascale G. Plutschow-Willi, Präsentation des Produkts, Diss. Zürich, Zürich 1999 (= Schriftenreihe zum Obligationenrecht, Bd. 63), 83, 90.

<sup>74</sup> BGE 133 III 81 = Pra 2007 Nr. 93, E. 4.1.

<sup>75</sup> Lohmann (FN 5), 328 f.; vgl. Wolfgang Straub, Produkthaftung für Informationstechnologiefehler, Zürich 2002, N 45.

<sup>76</sup> Lohmann (FN 5), 328 f.; vgl. Straub (FN 75), N 47; a.A. Hanisch (FN 72), 70.

<sup>77</sup> Anton K. Schnyder/Wolfgang Portmann/Markus Müller-Chen, Ausservertragliches Haftpflichtrecht, litera B, 2. Aufl., Zürich 2013, N 323.

<sup>78</sup> BSK OR I-Fellmann (FN 64), Art. 5 PrHG N 8.

Ausgabereaktionen des Systems ausschliessen.<sup>79</sup> Hat er die nötige Sorgfalt walten lassen, kann sich der Hersteller u.E. entlasten, wenn sich der Programmcode dennoch *fehlerhaft weiterentwickelt* oder das Fahrsystem trotz einwandfreiem Programmcode eine *falsche Entscheidung* trifft.

Art. 5 Abs. 1 lit. e PrHG lässt den *Einwand des Entwicklungsrisikos* zu,<sup>80</sup> was sich insbesondere bei dynamisch sich entwickelnden Produkten wie lernfähigen Fahrzeugen auswirkt. Für diese haftet der Hersteller nicht.<sup>81</sup> Allerdings greift dieser Haftungsausschluss nicht, wenn der Hersteller vorhandene Prüf- und Kontrollmöglichkeiten nicht ausnutzte.<sup>82</sup> Selbst wenn solche Abklärungen für den einzelnen Hersteller unzumutbar sind, führt dies nicht zu einer Entlastung, da jeder Hersteller das Gefahrenpotenzial beherrschen muss.<sup>83</sup>

### 2.3 Technische Absicherungen

Aus technischer Sicht hängt die Güte der Bearbeitung eines Lernproblems von drei Eigenschaften der Methode ab: (1) *Repräsentativität der Trainingsdaten*: Die Methode kann das Lernproblem aber nur optimal lösen, wenn auch für den Betrieb relevante Daten (Erfahrungen) in ausreichender Anzahl für das Lernen eingesetzt werden; (2) *Qualität der Trainingsdaten*: Gerade für real gemessene Grössen ist die Behandlung von verrauschten, fehler- oder lückenhaften Daten notwendig; (3) *Bewertung der Leistung (Performanz)*: Das Lernproblem kann nur korrekt bearbeitet werden, wenn die Bewertung für den gesamten Einsatzbereich mit realen Daten valide ist.<sup>84</sup> Das selbstlernende System ist sodann wie folgt abzusichern: Einerseits kann die Adaptivität auf einen bestimmten Rahmen *beschränkt* werden, sodass eine Verifikation und Validierung während der Entwicklungsphase erfolgen kann; widerspricht diese Begrenzung dem Einsatzzweck, ist andererseits eine *Online-Überprüfung* des dynamischen Systems vor-

zusehen.<sup>85</sup> Dieses Vorgehen kann den Sicherheitsnachweis für den Einsatz von maschinellem Lernen im nicht überwachten sicherheitskritischen Fahrsystem ermöglichen und kann als Kriterium zur Beurteilung der Fehlerhaftigkeit herangezogen werden.<sup>86</sup> Eine hundertprozentige Sicherheit wird nicht zu erreichen sein, sodass sich die Frage nach der angemessenen Haftungsverteilung stellt.

### 2.4 Rechtspolitische Überlegungen

Mit zunehmender Automatisierung wird ein unfallursächlicher Fahrfehler des Systems immer häufiger auf einen Produktfehler schliessen lassen, womit die Haftung des Herstellers an Bedeutung gewinnen wird.<sup>87</sup> Wohl wird der Geschädigte nach wie vor gegen den Halter bzw. dessen Haftpflichtversicherung vorgehen (können). Die Haftpflichtversicherung kann gemäss bundesgerichtlicher Rechtsprechung trotz Art. 51 Abs. 2 OR auf den Hersteller Rückgriff nehmen.<sup>88</sup> Hingegen steht der Zusatzversicherung nach VVG lediglich der Regress auf einen Verschuldenshaftpflichtigen offen (Art. 72 VVG i.V.m. Art. 51 Abs. 2 OR),<sup>89</sup> was ihr im praktischen Ergebnis nichts nützt, da eine Verschuldenshaftung des Herstellers nach Art. 55 Abs. 2 ZGB i.V.m. Art. 41 Abs. 1 OR wegen Beweisschwierigkeiten regelmässig ausser Betracht fällt.<sup>90</sup>

Es ist eine gesellschaftlich relevante Frage, wer das (Innovations-)Risiko tragen soll. Der Einsatz eines vollautomatisierten Fahrzeugs ändert nichts daran, dass der *Halter* für den Betrieb eines potenziell gefährlichen Systems eintreten muss. Nach wie vor ist es der Halter, der das Fahrzeug für eine Fahrt in Betrieb setzt und hierdurch die konkrete Gefahr für andere Verkehrsteilnehmer schafft. Er muss sich der Chancen und Risiken der Inbetriebnahme bewusst sein. Die Delegation der Fahraufgabe an das System

<sup>79</sup> Hanisch (FN 72), 32; vgl. David Rosenthal, Autonome Informatiksysteme, in: Albert Kündig/Danielle Bütschi (Hrsg.), Die Verselbständigung des Computers, Zürich 2008, 131 ff., 135.

<sup>80</sup> BSK OR I-Fellmann (FN 64), Art. 5 PrHG N 15 ff.

<sup>81</sup> Vgl. BGE 137 III 226 = Pra 2011 Nr. 116, E. 4.

<sup>82</sup> BSK OR I-Fellmann (FN 64), Art. 5 PrHG N 19.

<sup>83</sup> BSK OR I-Fellmann (FN 64), Art. 5 PrHG N 19.

<sup>84</sup> Wachenfeld/Winner (FN 14), 471.

<sup>85</sup> Wachenfeld/Winner (FN 14), 476 ff., mit einer Ausdifferenzierung betreffend Online-Überprüfung (1. Runtime Verification & Validation, 2. Validierung und Verifikation durch Monitoring und Fehlertoleranz).

<sup>86</sup> Zum Mass der Sicherheit Wachenfeld/Winner (FN 14), 479 ff.

<sup>87</sup> Vgl. Andrea Haefeli/Arnold Rusch, Klagen gegen Fahrzeughersteller, HAVE 4/2014, 370 ff., 373.

<sup>88</sup> BGE 116 II 645 = Pra 1991 Nr. 45, E. 2, 3b.

<sup>89</sup> BGE 137 III 352, E. 4.

<sup>90</sup> Lohmann/Rusch (FN 60), 353; vgl. Haefeli/Rusch (FN 87), 375; Lohmann (FN 5), 289 ff.

erfolgt freiwillig und im eigenen Interesse (Sicherheits- und Zeitgewinn, Komfortsteigerung). Nach geltendem Recht wird dem Halter das Verhalten des Lenkers zugerechnet; künftig wird das vollautomatisierte Fahrsystem den Lenker ganz ersetzen.<sup>91</sup> Der Halter kann das Fahrsystem zwar nicht wie einen menschlichen Lenker instruieren, doch kann er ein Produkt seines Vertrauens aussuchen.<sup>92</sup> Der Halter hat weiterhin Kontrolle über gewisse, die zu erwartende Unfallzahl beeinflussende Faktoren wie etwa Länge und Häufigkeit der mit dem Fahrzeug durchgeführten Fahrten oder Wartung des Fahrzeugs.<sup>93</sup> Bei lernfähigen Systemen beeinflusst er überdies den Lernprozess des Systems durch Inbetriebnahme in einem bestimmten Einsatzgebiet.<sup>94</sup>

Dessen ungeachtet hat der *Hersteller* bei hochgradiger Automatisierung durch eine sichere Konstruktion, Ausgestaltung und Produktion den grössten Einfluss auf das damit verbundene Risiko. Jedoch wird das Fahrzeug durch kontinuierliche Datensammlung und -bearbeitung zu einem zeit- bzw. erfahrungsvarianten System.<sup>95</sup> Auch der Hersteller kann die Gefahr der Verwirklichung unvermeidbarer und unvorhersehbarer Fehler bei lernfähigen Systemen nicht vollkommen eliminieren. Immerhin kann er dieses Risiko durch die (beschriebenen) technischen Massnahmen minimieren. Problematisch bleibt, dass der Hersteller auf den Anlernprozess des Fahrsystems bei Betrieb durch den Nutzer wahrscheinlich keinen massgebenden Einfluss haben wird.<sup>96</sup> Nach einer Auffassung soll Software als vorbehandelter Rohstoff behandelt werden, für dessen Mängel der Hersteller haftet; hingegen soll der Betreiber für Änderungen im Anlernprozess haften.<sup>97</sup> Dieser Vergleich ist verlockend, ist aber bereits aufgrund gewichtiger Beweis- und Abgrenzungsprobleme, etwa zwischen Basisprogrammierung und Anlernprozess, nicht praktikabel bzw. schwierig umsetzbar.

Mit Blick auf einen optimalen Geschädigten-schutz erscheint die Belastung des *Halters* mit dem

Automatisierungsrisiko billig; Sinn und Zweck der Haftungstatbestände nach SVG ist die sachgerechte Verteilung der mit dem Strassenverkehr verknüpften Risiken zwischen Geschädigten und Haftpflichtigen. Allerdings ist eine Schadensbeteiligung des *Herstellers* durch eine Zulassung des Rückgriffs der Versicherung wünschenswert, sobald Unfälle überwiegend auf Produktfehler zurückgehen. Selbst bei Einführung eines integralen Regressrechts<sup>98</sup> würden dem Hersteller nach wie vor Entlastungsmöglichkeiten offenstehen, wie z.B. das Einhalten des aktuellen Stands der Wissenschaft und Technik.

Der Gesetzgeber könnte die Haftung des Herstellers auf Entwicklungsrisiken ausdehnen (s. Art. 5 Abs. 1<sup>bis</sup> PrHG).<sup>99</sup> Zu beachten ist allerdings, dass sich eine derartige Verlagerung des Haftungsrisikos zu Lasten der Hersteller innovationshemmend auswirken könnte. Alternativ kann der Hersteller freiwillig eine umfassende Haftung übernehmen, wie dies z.B. der schwedische Fahrzeughersteller Volvo angekündigt hat.<sup>100</sup>

Nicht auszuschliessen ist jedoch, dass die mit den zunehmenden technischen Möglichkeiten verbundenen Risiken generell als untragbar wahrgenommen werden. Eine pragmatische Lösung könnte darin bestehen, maschinelles Lernen auf den Zeitpunkt *vor* Inverkehrbringen zu beschränken. Das System würde in der Entwicklungsphase – unter Beobachtung des Herstellers – gewisse Funktionen erlernen und nach erfolgreicher Testphase ohne Fähigkeit zum Lernen auf den Markt gebracht werden.<sup>101</sup>

### 3. Fazit

Die Entwicklung hin zur Vollautomatisierung führt zur haftungsrechtlichen Konsequenz, dass Unfälle Produktfehler indizieren. Freilich verbleiben für Geschädigte prozessuale Hürden, da sie grundsätzlich den schadensursächlichen Produktfehler nachweisen müssen. In diesem Zusammenhang wird die Aufzeichnung des Fahrer- und Systemverhaltens durch

<sup>91</sup> Lohmann/Rusch (FN 60), 352.

<sup>92</sup> Lennart S. Lutz, Autonome Fahrzeuge als rechtliche Herausforderung, NJW 3/2015, 119 ff., 121.

<sup>93</sup> Lutz (FN 92), 121.

<sup>94</sup> Vgl. Wachenfeld/Winner (FN 14), 476; vgl. auch Hanisch (FN 72), 71.

<sup>95</sup> Wachenfeld/Winner (FN 14), 476.

<sup>96</sup> Vgl. Hanisch (FN 72), 71; denkbar wären immerhin Verpflichtungen zu regelmässigen Updates o.dgl.

<sup>97</sup> Hanisch (FN 72), 71.

<sup>98</sup> Ausführlich Lohmann/Rusch (FN 60), 352 f.; Lohmann (FN 5), 284 ff.

<sup>99</sup> Weiterführend Lohmann (FN 5), 343 ff.

<sup>100</sup> Volvo-Medienmitteilung, 7.10.2015, <<https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/167975/us-urged-to-establish-nationwide-federal-guidelines-for-autonomous-driving>>.

<sup>101</sup> Vgl. Wachenfeld/Winner (FN 14), 475.

einen Unfalldatenspeicher unerlässlich sein, wenn die zum Unfallgeschehen führenden Abläufe rekonstruiert werden sollen.

Setzt sich eine integrale Regressmöglichkeit des Versicherers durch, ist eine Verlagerung der Haftung vom Halter hin zum Hersteller zu erwarten. Auch wenn die gesamthaften Unfallzahlen wohl zurückgehen werden, dürfte die Erhöhung des Haftungsrisikos für die Hersteller beträchtlich sein.<sup>102</sup> Insgesamt bestehen sowohl für den Halter bzw. seine Versicherung als auch für den Hersteller erhebliche Rechtsunsicherheiten über die künftige Risikozuweisung.

## V. Schlussfolgerungen

Das *Automobil* («selbstbewegliches Fahrzeug») des 19. und 20. Jahrhunderts entwickelt sich zunehmend zum *Autodidakt*; damit einhergehend wachsen die rechtlichen Herausforderungen. Im vorliegenden Bei-

trag wurde die Haftung des Halters bzw. Lenkers für Strassenverkehrsunfälle sowie die Haftung des Herstellers für Produktfehler (lernfähiger) vollautomatisierter Systeme beleuchtet. Eine Gegenüberstellung der Haftungslage beim Einsatz von Systemen *ohne* («Haftung 1.0») und *mit* («Haftung 2.0») *Lernfähigkeit* analysierte die Implikationen dieser Systemeigenschaft. Sowohl die in Art. 58 Abs. 1 SVG als auch die in Art. 1 Abs. 1 PrHG verankerte Kausalhaftung ist grundsätzlich geeignet, dieses neu und sich rasant entwickelnde technologische Phänomen zu erfassen. Neben den üblicherweise mit einer neuen Technologie verbundenen Einzelfragen stellt sich hier die grundlegende und herausfordernde Frage nach der Gerechtigkeit der Risikozuordnung. Die Fähigkeit eines Fahrsystems «to see, think, and learn»<sup>103</sup> akzentuiert diese Herausforderung und macht einen rechtspolitischen Diskurs unerlässlich.

<sup>102</sup> Vgl. Lutz (FN 92), 120.

<sup>103</sup> <<http://www.nvidia.com/object/drive-automotive-technology.html>>.