

# DEN MOTOR ANWERFEN

„In bestimmten Bereichen, etwa Solartechnologie und Raumfahrt, kommen keine neuen Player hinzu.“

---

**D**er erste Wagen, den ich eine nennenswerte Zeit lang fuhr, war ein Ford Laser von 1983 mit einem manuell zu bedienenden Choke. Als 16-Jähriger, der von A nach B kommen wollte, musste ich die schwierige Kunst erlernen, den Choke behutsam zu bedienen, um das perfekte Benzin-Luft-Gemisch zu erhalten, damit der kleine Laser schnurrte wie ein Kätzchen. Er war goldfarben, aber mit den Jahren war der Glanz verblasst und hatte sich mehr in ein dunkles Braun verwandelt. Ich nannte ihn Braun-Braun und fuhr damit kreuz und quer durch Alexandra in Neuseeland – eine Kleinstadt mit 5.000 Einwohnern – und zu den Baggerseen in der Nähe, Sportplätzen und zu den Stellen in den mit Büschen bestandenen Hügeln rund um meine Heimatstadt, wo man mit einem Mädchen knutschen konnte.

Abgesehen davon, den Choke bedienen zu lernen, wusste ich nicht viel über den Wagen und wollte es auch nicht wissen. Mein Vater, ein Physiker, der wusste, wie man die verschiedenen Teile von Braun-Braun so choreografiert, dass sie das Wunder der Fortbewegung vollbrachten, kümmerte sich um die gesamte Wartung. Alles, was ich tun musste, war Benzin in den Tank zu füllen und aufzupassen, dass ich auf vereisten Nebenstraßen nicht ins Schleudern kam. Das passte mir ganz gut.

Ein paar Jahre später, als ich während der Semesterferien als Erntehelfer auf einer nahegelegenen Obstplantage arbeitete, versuchte ich, mehr über Autos zu lernen. Zu diesem Zeitpunkt hatte ich ein Upgrade auf einen Toyota Corona von 1991 vorgenommen, nach meinen Standards ein Luxusvehikel. Er hatte nicht nur keinen Choke, sondern auch eine Automatikschaltung. An einem heißen Tag, als ich gerade auf der obersten Sprosse meiner Leiter zwischen den Kirschbäumen stand, versuchte mir ein Freund im Baum nebenan, der sich mit Autos auskannte, die Funktionsweise eines Verbrennungsmotors zu erklären. Trotz des Einflusses meines Vaters – und zu seiner großen Enttäuschung – studierte ich Kunst und hatte keinen Sinn für Mechanik. Als ich versuchte, mir Begriffe wie *Vergaser*, *Kolben* und *Nockenwelle* zu merken, während ich Kirschen naschte, hatte ich Schwierigkeiten, mir einzuprägen, in welcher Reihenfolge diese zusammenarbeiteten und ob sie überhaupt zusammenarbeiteten. Mein Freund war schnell frustriert, weil ich es nicht kapierte, und ich fand mich mit der Tatsache ab, dass dieses teuflisch komplizierte Hexenwerk mir auf ewig verschlossen bleiben würde. Und das passte mir ganz gut.

Meine ambivalente Beziehung zu Fahrzeugen hielt auch noch danach an. Mit 29 zog ich nach Amerika, der spirituellen Heimat des Automobils. Am Steuer des Honda Civic meiner Frau von 2001 lernte ich, wie man auf der falschen Seite der Straße fährt und die Aggression am Gaspedal auf angemessene Art und Weise dosiert, um damit den Tod auf dem Highway zu vermeiden, aber wie eine Zündkerze zündet oder ein Steuerriemen steuert, blieb mir weiter verschlossen. Tatsächlich vermied

ich es so weit wie möglich, überhaupt Auto zu fahren, und kam zu der Überzeugung, die Welt wäre ohne Autos ein besserer Ort. In einem der ersten Artikel, die ich schrieb, als ich bei der Tech-News-Site *PandoDaily* anfang, rief ich das Silicon Valley dazu auf, uns endlich von ihnen zu befreien. Ich glaubte, dass die Umweltkosten von Autos und Straßen inakzeptabel waren, wenn sich das Klima weiter mit einer Geschwindigkeit erwärmte, dass es bald mehr Todesfälle durch Herzinfarkte als durch Autounfälle geben würde. Autos waren Todesfallen, Gesundheitsrisiken und Maschinen, die einen heimtückisch von anderen isolierten. Wer wollte so etwas schon?

Etwa zu dieser Zeit entdeckte ich Tesla.

Ich hatte im April 2012 bei *Pando* angefangen, ein paar Monate nachdem Steve Jobs, der Mitgründer und CEO von Apple, gestorben war. Die Tech-Welt trauerte immer noch wegen des Verlusts ihres Superstars. Die Branche hatte einen Mann verloren, der die Aufmerksamkeit der Welt mit einer hochgezogenen Augenbraue fesseln konnte, ein Mann, der die Medien mit einem Nachtrag zu einer Slideshow aus der Fassung bringen konnte. Das Silicon Valley suchte verzweifelt nach etwas Neuem, aber die Ergebnisse der Suche waren durchwachsen. Das iPhone war mittlerweile Standard und die großen Innovatoren aus dem Silicon Valley konzentrierten sich auf Foto-Sharing-Apps und die Optimierung von Werbeanzeigen. Softwareingenieure verdienten Millionen, indem sie gesammelte Aufmerksamkeit digitalisierten und für die Verteilung von Newsfeeds nutzbar machten. Andere Ideen waren wenig inspirierend. Facebook, aber nur für eine kleine Gruppe von Menschen? Limousinen on Demand, aber für Mittelschicht-Amerikaner aus San Francisco? Marissa Mayer, aber bei Yahoo?

Und dann wurde im Juni 2012 das Tesla Model S präsentiert. Auch wenn es eine bombastische Launch-Party bekam, wusste die Öffentlichkeit zuerst nicht viel darüber. Die elektrische Luxuslimousine war für den stolzen Preis von 70.000 Dollar erhältlich, und das schon für die günstigste Basisversion. Bei der Launch-Party überreichte Tesla nur die

Schlüssel für zehn Fahrzeuge und hatte den Plan, die Produktion später hochzufahren. Interessierte, die über das Auto schreiben wollten, durften damit zehn Minuten Probe fahren. Doch das war genug, um die Fantasie der Auto- und Tech-Medien anzuregen. Dan Neil vom *Wall Street Journal* verglich das Model S mit einem Lamborghini und pries es für seine wundersame Stille. *Wired* sagte, es „fuhr sich wie ein Traum“. Die Performance-Version beschleunigte von null auf 60 Meilen in der Stunde (circa 96,6 Stundenkilometer) in 4,2 Sekunden. Das waren die Werte eines Supercars – bei einer Limousine.

Im Monat darauf trat Teslas CEO, Elon Musk, bei der Pando-Monthly-Vortragsreihe in San Francisco auf. Ich war zu der Zeit in China, aber sah mir ein Video des Events online an. Ich wusste wenig über Musk, aber war sofort von seiner offenen Art eingenommen. Er hatte bereits ein Raumfahrtunternehmen namens SpaceX gegründet, das Nutzladungen zur Internationalen Raumstation brachte, und er hatte das Solarenergie-Start-up SolarCity gegründet, das er auch finanzierte. Mit Tesla wollte er die Welt von den fossilen Energieträgern befreien. „Ich versuche, meine Anstrengungen auf Dinge zu konzentrieren, von denen ich glaube, dass sie den größten positiven Effekt auf die Zukunft der Menschheit haben“, sagte er zu meiner damaligen Chefin Sarah Lacy bei dem Event. „Eine Menge unternehmerische Energie und Finanzierung fließen momentan ins Internet, wobei man in bestimmten Bereichen wie Automobilindustrie, Solarenergie und Raumfahrt keine neuen Unternehmen sieht.“

Wenn wir schon die Autos nicht abschafften, so dachte ich mir, konnte dieser Kerl sie wenigstens elektrifizieren, damit wir nicht so viel Kohlendioxid in die Atmosphäre pumpen.

Als ich mehr über Tesla las, erfuhr ich, dass es bereits 2008 einen elektrischen Sportwagen auf den Markt gebracht hatte, den Roadster. Er war das erste coole elektrische Auto, der erste praktische Beweis, dass ein Fahrzeug, das von einem Elektromotor angetrieben wurde, aufregender sein konnte als ein Golfcart. Mit einem Preisschild von

etwa 100.000 Dollar wurde er hauptsächlich an Reiche und Prominente verkauft, was keine schlechte Methode war, um Aufmerksamkeit zu erregen, aber auch aufgrund der teuren Batterie eine wirtschaftliche Notwendigkeit. Musk redete jedoch schon 2008 davon, ein voll elektrisches Familienauto zu bauen und es hatte eine Weile gedauert, bis es so weit war. Ich fragte mich, wieso. Dann sah ich *Revenge of the Electric Car*, eine Dokumentation aus dem Jahr 2011 über den Überlebenskampf von Tesla angesichts der Finanzkrise. Ich las Nachrichtenartikel und Porträts in Magazinen, die darüber berichteten, dass Musk die Tesla-Angestellten aus eigener Tasche bezahlte, um das Überleben des Unternehmens zu sichern. Tesla stand Ende 2008 kurz vor dem Bankrott, bevor es in letzter Minute durch ein 40-Millionen-Dollar-Investment und dann im nächsten Jahr durch die helfende Hand von Daimler gerettet wurde. In den folgenden Jahren kaufte Tesla eine Fabrik, ging an die Börse und schuf dann das Model S, das den Car-of-the-Year-Award von *Motor Trend* gewann – der erste einstimmige Gewinner in der Geschichte des Magazins. Vielleicht war dieser Musk doch auf der richtigen Spur.

Bis Mitte 2013 war Teslas Aktienkurs auf über 160 Dollar geschossen und der Marktwert näherte sich 20 Milliarden Dollar. Ganz normale Anleger, die die Aktie für um die 20 Dollar gekauft hatten, wurden zu Millionären. Musk erlangte eine gewisse Berühmtheit – nicht nur in der Tech-Welt, sondern auch in der echten Welt. Im August 2013 erreichte diese neue Höhen, als er Pläne für eine „fünfte Art der Fortbewegung“ verkündete, mit der seiner Aussage nach Fahrgäste in einer halben Stunde von Los Angeles nach San Francisco kommen konnten. Er entwarf in einer Nacht die Pläne für den sogenannten Hyperloop und veröffentlichte sie auf der Unternehmenswebsite von Tesla und SpaceX. Er hatte nicht vor, den Hyperloop selbst zu bauen, sondern hoffte, jemand anderes werde die Pläne realisieren. Die darauf folgende Berichterstattung verschaffte Musk einen Grad an Aufmerksamkeit, der normalerweise für Steve Jobs reserviert war.

Angesichts der Aufgabe, mir einen Artikel über die Hyperloop-Ankündigung für *Pando* einfallen lassen zu müssen, schrieb ich, Musk sei wichtiger für unsere Gesellschaft als Jobs es jemals war. Auch wenn Jobs der Welt einen großen Dienst erwiesen hat, indem er leistungsstarke mit dem Internet verbundene Computer für die Hosentasche entwickelte, arbeitete Musk auf einer ganz anderen Ebene und strebte völlig andere Ziele an. Indem er versuchte, das Transportwesen komplett umzukrempeln und die Raumfahrt radikal zu verbessern, statt eine Foto-Sharing-App oder das nächste *Flappy Bird* zu programmieren, war Musk ein Vorbild für eine neue Generation von Entrepreneuren.

Nachdem der Artikel erschienen war, schrieb mir ein Sachbuchverleger eine E-Mail, um zu fragen, ob ich Interesse daran hätte, ein Buch über Musk zu schreiben. Ich las die E-Mail in Boxershorts und einem T-Shirt in dem Gästeschlafzimmer, das auch als Büro in meinem Apartment in Baltimore diente, und dachte über den Vorschlag nach. Ich kam zu dem Schluss, dass es tatsächlich eine gute Idee war. Ich unterbreitete den Vorschlag Musk und war überrascht, als er mir stattdessen einen Job bei Tesla anbot. Nach einigem Zögern – ich hatte gar keine Lust, aus dem Journalismus auszusteigen – nahm ich letztlich das Angebot an. Schließlich konnte ich jederzeit zu meinem Buchprojekt zurückkehren, sagte ich mir.

Ich verbrachte knapp über ein Jahr bei Tesla, aber mir wurde klar, dass ich noch ganz und gar nicht mit dem Journalismus abgeschlossen hatte. Ich verließ das Unternehmen im März 2015 und widmete mich in der Tat wieder meinem Buch. Lesen Sie dieses Buch also unter dem Vorbehalt: Ja, ich bin ein ehemaliger Mitarbeiter von Tesla. Ich glaube an die Mission des Unternehmens. Ich habe sogar Tesla-Aktien. Aber ich fühle mich auch dem Leser verpflichtet. Auf diesen Seiten will ich eine möglichst faire und klare Sicht auf das präsentieren, was so großartig an Tesla ist, und auf die sehr realen Herausforderungen, denen sich Tesla stellen muss.

Dieses Buch ist jedoch kein Insiderbericht – das überlasse ich den Blogs – und es geht auch nicht nur um Tesla. Es geht um etwas sehr viel

Größeres. Eine Geschichte darüber, wie ein motiviertes Silicon-Valley-Start-up die gesamte Automobilindustrie umkremelte und dabei Nachahmer mit enormen Finanzmitteln von Kalifornien bis China auf den Plan rief. Es ist eine Betrachtung des technologischen und wirtschaftlichen Wandels auf der Systemebene, der das Leben von jedem auf diesem Planeten beeinflussen wird. Es ist die Geschichte einer Revolution, die von Tesla angestoßen wurde.

Als ich das erste Mal ein Tesla Model S fuhr, stellte ich es mir als Computer auf Rädern vor. Die digitalen Bedienelemente, Internetverbindung, Softwareupdates und der iPad-ähnliche Touchscreen vermitteln diesen Eindruck. Aber diese Beschreibung ist zu kurz gegriffen. Das Model S – genau wie andere Modelle von Tesla – sollte man sich eher als eine Batterie auf Rädern vorstellen. Werfen Sie nur mal einen Blick darauf. Ohne Karosserie und Sitze besteht die Maschine im Grunde aus vier Rädern um eine tief heruntergezogene Metallmatratze, die einige tausend zylindrische Lithium-Ionen-Akkus enthält, ganz ähnlich denen, die man früher in Laptops verwendete. Entfernt man die Abdeckung, sieht man die Batterien dicht gepackt, hochkant in insgesamt acht Modulen angeordnet und ordentlich aufgereiht wie brave Schulkinder. Und diese harmlos aussehende Konfiguration wird die Vormachtstellung der Ölindustrie bei der weltweiten Energieversorgung ein für alle Mal beenden.

Tesla ist Vehikel für eine Idee: Dass wir nämlich als Spezies bessere Alternativen haben, die Energie für unseren Lebensstil zu erzeugen, als ein Abfallprodukt aus der Dinosaurierzeit zu verbrennen, das unsere Luft verpestet und die Zusammensetzung unserer Atmosphäre negativ beeinflusst. Diese Haltung kann man auf mehr als nur Autos anwenden. Tesla verkauft seine Batterien auch als Energiespeicher. Seitdem es 2016 SolarCity erworben hat und auch Solarzellen anbietet, hat Musk seine Absichten klargemacht: Tesla ist ein Energieunternehmen.

Dies ist eine Geschichte darüber, wie das Elektroauto zum trojanischen Pferd für eine neue Art der Energieversorgung wurde. Ich glaube, dies

## INSANE MODE

ist die wichtigste Technologiesgeschichte des 21. Jahrhunderts. Und sie hat mich endlich dazu gebracht, herauszufinden, wie ein Verbrennungsmotor funktioniert – gerade rechtzeitig, um zu sehen, wie er ausstirbt.



# UNTER STROM

„Ihre eigene private Achterbahn.“

---

Im Sommer 2014 kam mein Vater aus Neuseeland zu Besuch nach San Francisco. Um ihn zu überraschen, lieh ich mir über das Wochenende ein Model S. Ich sagte ihm nicht, dass ich es hatte, sondern lud ihn nach seiner Ankunft zu einem Spaziergang in einen nahegelegenen Park ein, wo ich das Auto abgestellt hatte. Als wir näherkamen, täuschte ich Überraschung vor und zeigte über die Straße: „Guck mal, ein Model S!“ Mein Vater, ein 64-jähriger Elon-Musk-Fan, der noch nie einen Tesla aus der Nähe gesehen hatte, ging sofort hin. Er schirmte die Augen mit den Händen ab und guckte durch die Frontscheibe. Ich stellte mich hinter ihn und drückte heimlich auf den Türöffner, den ich in der Tasche hatte. Die verchromten Türgriffe reagierten, indem sie automatisch ausklappten. Dad machte überrascht einen Schritt zurück. „Lass uns einsteigen“, sagte ich. Er lachte voll kindlicher Freude.

Am nächsten Tag fuhren wir mit dem Model S ins Napa Valley, wo wir die Weinberge mit Freunden besuchten, die sich wegen der hochglanzpolierten roten Limousine gar nicht wieder einkriegten. „Du weißt, dass du es geschafft hast, wenn du in einem Tesla durch das Napa Valley fährst!“, sagte einer. Mitte 2014 hatte Tesla bereits den Ruf, eine Art Fetisch für Menschen zu sein, die von den neuesten Gadgets oder materiellen Statusobjekten beeindruckt waren. Die automatisch einfahrenden Türgriffe, die eher ein Gimmick waren, hoben das Model S heraus und boten sofort Stoff für Unterhaltungen. Das Auto sah so toll aus, dass es sich auch in den nobelsten Urlaubsorten im Napa Valley ins Bild einfügte. Die meisten, die mit Tesla vertraut waren, erkannten in dem Auto sofort ein Symbol der Innovationen aus dem Silicon Valley, ein Symbol fortschrittlichen Denkens, und einen Schritt weg vom rückständigen Zeitalter fossiler Brennstoffe.

Im Hinterland von Napa ließ ich Dad fahren. Ich war bis dahin den ganzen Tag relativ vorsichtig gefahren, um Energie zu sparen. Es sind knapp 100 Kilometer von Napa bis San Francisco, und ich wollte sicher gehen, dass wir genug Saft in den Akkus hatten, um bequem hin und zurück zu kommen, wobei ich die zusätzlichen Kilometer, die wir durch die Weinberge fuhren, bereits mitgerechnet hatte. Damals war die nächste Ladestation etwa 60 Kilometer in der falschen Richtung. Aber ich konnte Dad auch nicht die Freude verwehren, in einem der geradlinigsten Automobile seit dem Model T mal ordentlich aufs Gaspedal zu treten.

Das Model S war der erste Wagen, den Tesla vollständig allein produziert hatte, und es war der erste Wagen, der den Verdacht nährte, die Dominanz des Verbrennungsmotors könnte an ein Ende kommen. Eine einzige Ladung seiner 85-Kilowattstunden-Batterie reichte, um mit dem Wagen 425 Kilometer weit zu fahren. Zum ersten Mal konnte ein Besitzer eines Elektroautos weit aus der Stadt hinausfahren und sicher sein, wieder zurückzukommen, ohne Angst zu haben, dass ihm der Saft ausgeht. Der Wagen verfügte über eine beeindruckende Menge an Hightech, inklusive eines 17-Zoll-Touchscreens, der als Befehlszentrale diente, über

den man Karten abrufen, das Soundsystem steuern und das Sonnendach einfahren konnte. Verbesserungen wie die automatische Niveauregulierung Creep Control – ein Kriechgang – konnten durch Software-Updates over-the-air eingespielt werden, als wäre es ein Laptop. Und die Fahrer konnten ihren Wagen kostenlos an Schnellladestationen – den Superchargern – aufladen, die Tesla überall auf der Welt errichten lässt.

Anders als seine elektrischen Vorgänger wie der Nissan Leaf und der Mitsubishi i-MiEV war das Model S auch immens praktisch, es bot Platz für sieben Insassen – inklusive der beiden optionalen, nach hinten weisenden Sitze – und verfügte über 1.790 Liter Stauraum, inklusive eines vorderen Kofferraums, der den Platz nutzte, der durch den fehlenden Motorblock entstand. Auch wenn es eine Aluminiumkarosserie hatte und auf einem Batteriepack aus Lithium-Ionen-Batterien saß, der ohne Überhitzungsschutz in spektakulärer Art und Weise Feuer fangen konnte, hatte das Model S doch gute Sicherheitswerte. Das 450 Kilogramm schwere Batteriepack war flach und unter dem Passagiererraum in das Chassis integriert. Der tiefe Schwerpunkt sorgte dafür, dass sich der Wagen nicht leicht überschlug. Da er keinen Motorblock hatte, war im vorderen Bereich mehr Platz für die Knautschzone, um die Energie eines Zusammenstoßes zu absorbieren, und das mit gehärtetem Aluminium und Borstahl verstärkte Dach sorgte dafür, dass die Vorrichtung, die seine Stabilität testen sollte, selbst kaputtging.

Mit einem Spitzenpreis von etwa 100.000 Dollar war der Wagen alles andere als billig, aber er erlangte schnell eine Art Kultstatus, besonders unter den reichen Tech-Aficionados im Silicon Valley, wo Tesla seine Early Adopters fand. Wie Apples iPod war er ein schönes und nützliches Produkt, das zwar teuer war, aber seine Konkurrenz alt aussehen ließ. Bis Ende 2012 hatte er beinahe alle Awards abgeräumt, die die Autoindustrie zu vergeben hatte, der bekannteste davon war der Car-of-the-Year-Award von *Motor Trend*. Aber was noch wichtiger war, es machte einfach Spaß, das Model S zu fahren. Die Elektromotoren lieferten sofortiges Drehmoment und erlaubten es dem Wagen, in etwa 4 Sekunden

Highwaygeschwindigkeit zu erreichen. Auf das Gaspedal zu treten fühlte sich an, wie in einer Achterbahn zu fahren.

Als Dad unser zwei Tonnen schweres Aluminium-Ross um eine Kurve und auf eine Gerade steuerte, schlug ich ihm vor, mal ordentlich draufzutreten. Sie können sich vorstellen, wie der nächste Moment in Zeitlupe aussehen würde, wie eine Szene aus *Fast & Furious: Grandpa's Revenge*. Die Kamera würde auf seinen abgetragenen rechten Turnschuh zoomen, während er ihn vom Gaspedal hob, um dem Bleifuß ordentlich Schwung zu geben. Die Filmmusik würde sich verzerren und in eine „Bandsalat“-Version eines Hardrock-Songs verwandeln, während das Universum tief Luft holte. Dann würde sich der sieben Jahre alte Turnschuh langsam, aber unerbittlich auf sein gummiummanteltes Ziel zubewegen, bevor sich die ganze Kraft des gebeugten Beines auf das nichtsahnende Gaspedal entlud, das – und an dieser Stelle würde die Musik zu ihrer normalen Geschwindigkeit zurückkehren und die Powerchords des Soundtracks unser Adrenalin in Wallung bringen – gnadenlos bis aufs Bodenblech durchgetreten würde. Die Kamera würde sofort wieder auf unsere Oberkörper schwenken, um zu zeigen, wie unsere Köpfe gegen die Rückenlehnen gepresst und unsere Bäuche so flachgedrückt werden, wie sie es seit Teenagerzeiten nicht mehr waren. Ein verblüfftes, dämliches Grinsen würde sich auf unseren Gesichtern breitmachen. Das ist das Resultat, wenn das Model S plötzlich die Kraft der Elektronen aus seinem Akkupack saugt. So fühlt sich null auf 100 Stundenkilometer in 4,4 Sekunden an.

„Nicht schlecht“, sagte Dad.

Das Model S ist so schnell, weil ein Elektromotor das maximale Drehmoment aus dem Stand bereitstellen kann. Derselbe Motor kann außerdem schneller Kraft zur Verfügung stellen, weil Elektronen einfach schneller von der Batterie zum Motor fließen als Benzin vom Tank zum Kolben. Der Wagen kann die gewaltige PS-Zahl – das Model S, das wir fahren, hatte 416 PS, vergleichbar mit einem Ford Mustang – sofort zur Verfügung stellen und man muss auch nicht die Verzögerungen durch

das Schalten vom ersten in den zweiten Gang, vom zweiten in den dritten und so weiter in Kauf nehmen. Das Auto beschleunigt einfach kontinuierlich bis zur Höchstgeschwindigkeit. Das größte Hindernis für eine noch größere Beschleunigung sind wohl nur die Reifen, die anfangen würden durchzudrehen und zu qualmen, wenn sie gezwungen wären, sich noch schneller zu drehen. Zu guter Letzt sorgt das tief gelegene, schwere, wie eine Matratze geformte Akkupack für eine gute Straßenlage und verteilt das Gewicht gleichmäßig auf alle Reifen. Damit klebt das Auto auf der Straße wie angebrannte Kartoffelpuffer in der Pfanne.

Im Gegensatz dazu benötigt ein Auto mit Verbrennungsmotor viele Schritte, um die Energie des Treibstoffs in Bewegung zu verwandeln. Das Fahrzeug kann nicht gestartet werden, ohne dass die Einspritzanlage den Treibstoff in den Motor spritzt (oder, bei älteren Autos, Treibstoff und Luft in den Vergaser pumpt), wo Treibstoff und Luft im richtigen Verhältnis für die Verbrennung gemischt werden. Eine Zündkerze entzündet die Mixtur, um eine Explosion auszulösen, die den Kolben nach unten treibt und Drehmoment erzeugt, das letztlich die Räder antreibt. Damit all diese Dinge ablaufen, muss der Motor sich bereits drehen, was einen elektrischen Anlasser voraussetzt, der von einer 12-Volt-Batterie angetrieben wird. Ein Teil der Bewegungsenergie des Motors wird an die Lichtmaschine geleitet, welche die Batterie auflädt. Während das Auto beschleunigt, muss hochgeschaltet werden, um die Reisegeschwindigkeit zu erreichen. Das Getriebe ist notwendig, weil das Drehmoment des Motors nur über ein kleines Spektrum an Drehzahl bereitgestellt werden kann. Um das Ganze noch ein wenig zu verkomplizieren, kann die Form des Autos wie ein Flugzeugflügel wirken – Luft streicht über das Auto und braucht dafür länger als die Luft unter dem Auto. Der resultierende geringere Druck über dem Auto kämpft ständig gegen die Schwerkraft, sodass die natürliche Neigung des Autos darin besteht, bei hohen Geschwindigkeiten abzuheben. Das ist ein Problem hoher Geschwindigkeit sowohl bei konventionellen als auch bei Elektroautos, aber der tiefe Schwerpunkt des Teslas verringert das Problem.

## INSANE MODE

Bei Autos mit Verbrennungsmotor erschwert die ungünstige Gewichtsverteilung – mit einem schweren Motorblock, der relativ hoch vorne oder hinten im Auto sitzt –, besonders in Kurven das Problem zusätzlich, das Auto auf der Straße zu halten.

Mittlerweile glauben Sie wahrscheinlich, dass ich Werbung für Elektroautos machen will. Und ja, ich bin vielleicht voreingenommen. Aber es ist höchste Zeit, Elektroautos mit einer gewissen positiven Voreingenommenheit zu betrachten. Es gibt sie immerhin schon seit zwölf Jahrzehnten. Betrachten wir einmal die Gründe, die uns seit 120 Jahren genannt werden, wieso Elektroautos einfach nicht das Gelbe vom Ei sind:

**Kosten:** Die hohen Kosten der Batterien für Elektroautos machen sie unwirtschaftlich. Der Nissan Leaf war beispielsweise teurer als der Nissan Tiida, aber erreichte bei vergleichbarer Leistung nur ein Viertel der Reichweite, bevor man ihn wieder aufladen musste.

**Reichweite:** Vor dem Tesla Roadster war die Reichweite kommerziell verfügbarer Elektroautos so gering, dass man sie nur für kurze Strecken einsetzen konnte.

**Ladezeiten:** Es dauert nur ein paar Minuten, einen Tankstutzen in den Tank zu stecken und ihn randvoll zu machen. Die meisten elektrischen Autos brauchen Stunden, bis sie vollständig geladen sind.

**Infrastruktur:** Tankstellen gibt es überall, also muss man sich bei längeren Fahrten kaum Sorgen machen, dass einem das Benzin ausgeht. Elektroautos hingegen brauchen bei längeren Reisen Ladestationen, und diese sind immer noch relativ selten.

**Leistung bei kalter Witterung:** Bei kaltem Wetter verlieren die Batterien der Elektroautos Kapazität, was ihre Reichweite noch mehr begrenzt.

**Sie sind nicht völlig emissionsfrei:** Wenn Elektroautos ihren Strom aus Kohlekraftwerken beziehen, dann ist ihre CO<sub>2</sub>-Bilanz vergleichbar mit derjenigen der sparsamsten konventionellen Autos.

**Sie sind nicht profitabel:** Autofirmen hatten es schwer, Elektroautos profitabel zu vermarkten, zum Teil weil der Kunde sie nicht annahm, aber auch wegen der hohen Kosten für Batterien, des Fehlens ausgereifter Zulieferketten und weil Milliarden Dollar an Herstellungskapazitäten nahezu völlig auf die Produktion von Autos ausgerichtet sind, die auf einer anderen Antriebstechnologie basieren: dem Verbrennungsmotor.

Wie Sie im Laufe dieses Buchs sehen werden, gibt es gute Antworten auf all die oben genannten Fragen, aber Kräfte in der Automobilbranche und der Ölindustrie haben sich lange Zeit bemüht, uns glauben zu lassen, es könne keine geben. Die Befürworter von Elektroautos haben bis vor Kurzem auf verlorenem Posten gekämpft. Ob man sie mochte oder nicht, es sah nicht so aus, als würden uns die Autos mit Verbrennungsmotor allzu schnell verlassen. Wieso also das Unmögliche versuchen?

Diese Menschen aber hatten nicht auf dem Schirm, dass es einen Mann geben würde, der es sich zur Aufgabe gesetzt hatte, Unternehmen zu gründen, die das taten, was andere für unmöglich hielten. Sie ahnten nicht, dass jemand mit genug Geld, Intellekt und Motivation sich daran machen würde, alles auf den Kopf zu stellen, was die Welt über Elektroautos wusste. Sie kannten Elon Musk noch nicht.

...

Solange es die Gesetze der Physik zulassen, ist Musk der Meinung, dass es auch gemacht werden kann. Vor SpaceX hatte noch nie ein privates

Unternehmen ein Raumschiff aus dem unteren Erdorbit wieder auf die Erde geholt. Vor Tesla hatte niemand geglaubt, dass ein Elektroauto mit hoher Leistung mehr als 300 Kilometer mit einer einzigen Ladung seines Akkus zurücklegen konnte. „Eine von Musks großartigsten Fähigkeiten besteht darin, seine Visionen als göttlichen Befehl darzustellen“, sagte 2007 Max Levchin, einer von Musks Mitgründern bei PayPal. „Er ist der Typ, der nur mit den Achseln zuckt, wenn ihm jemand sagt, es sei unmöglich, und dann sagt: ‚Ich glaube, ich kriege das hin.‘“

Musk verbrachte die ersten 17 Jahre seines Lebens in Südafrika und wuchs in Pretoria auf. Es war bereits in jungen Jahren offensichtlich, dass er nerdig, zurückgezogen und ehrgeizig war. Seine Eltern schickten ihn früh in die Schule und er war das kleinste Kind dort, was ihm einige ungewollte Aufmerksamkeit einbrachte. Die anderen Kinder verpassten ihm den Spitznamen „Bisamratte“. Musk verschloss sich und bevorzugte oft die Gesellschaft von Büchern statt der von Gleichaltrigen und verlor sich in eskapistischer Science-Fiction und Fantasy, wie etwa dem Foundation-Zyklus von Isaac Asimov oder Tolkiens *Herr der Ringe*. „Die Helden der Bücher, die ich las, fühlten sich immer verpflichtet, die Welt zu retten“, sagte er als Erwachsener.

Musks Vater Errol war ein Elektroingenieur und Maschinenbauingenieur, der Flugzeuge flog, Boote steuerte und in eine Smaragdmine in Sambia investiert hatte. Seine Mutter Maye war geborene Kanadierin und hatte einen amerikanischen Vater. Sie zog mit ihrer Familie um 1950 nach Südafrika. Sie arbeitet immer noch als Model und Ernährungsberaterin. Maye und Errol ließen sich scheiden, als Musk acht Jahre alt war (Maye sagte später, sie sei vor Errol weggerannt), und er zog drei Jahre lang mit seiner Mutter und seinen Geschwistern von einer Stadt in die andere. Mit elf entschied er sich jedoch dazu, wieder zu seinem Vater nach Pretoria zu ziehen. Musk hat einmal gesagt, sein Vater Errol sei kein sehr umgänglicher Mensch – Elons jüngere Schwester Tosca nannte ihren Vater „sehr streng“ –, aber zu dieser Zeit erschien es ihm als die richtige Entscheidung, da keines der Kinder bei Errol



geblieben war. Viele Jahre später, mit 68, bezeichnete selbst Errol sich als „autokratischen Vater“.

Errol lehnte Computer als „Spielzeuge, die nicht viel können“ ab, aber Musk bekam trotzdem einen und brachte sich selbst das Programmieren bei. Mit zwölf programmierte er ein Computerspiel, das er *Blastar* nannte, und verkaufte es für 500 Dollar an ein Computermagazin. Das Spiel, das man mit dem Joystick spielte, beschrieb dem Spieler in klaren Worten, was er zu tun hatte: „Zerstöre die Frachter der Außerirdischen, die tödliche Wasserstoffbomben und Laserkanonen haben.“ Als Teenager zeigte Musk weiterhin Unternehmergeist und wollte mit seinem Bruder Kimbal, der 15 Monate jünger war, eine Videospiehhalle in der Nähe seiner Schule eröffnen. Obwohl sie bereits einen Raum gemietet und Lieferanten gefunden hatten, wurde der Plan der Brüder vereitelt, als sie feststellten, dass sie die Unterschrift eines Erwachsenen brauchten, um die nötige Geschäftserlaubnis zu bekommen. Also verlegten sich die Jungs lieber darauf, selbstgemachte Schokolade an ihre Klassenkameraden zu verkaufen.

Die Highschool war keine glückliche Zeit für Musk. Damals konnte Südafrika für Heranwachsende ein raues Pflaster sein und Musk wurde heftig gemobbt und gehänselt. Ein Vorfall brachte ihn für zwei Wochen ins Krankenhaus. Er wurde so schlimm verprügelt, dass sein eigener Vater ihn nicht erkannte. „Die Kids haben Elon sehr zugesetzt, und das hatte großen Einfluss auf sein Leben“, sagte Kimbal später.

Die ganze Zeit versuchte Musk, dem Südafrika der Apartheid zu entkommen. Er wollte nicht in die Armee eingezogen werden und seinen Wehrdienst leisten – „Schwarze zu unterdrücken schien mir einfach kein toller Zeitvertreib“ –, er träumte von einem Leben in Amerika, dem Zentrum der Innovation. „Ich wäre auch aus jedem anderen Land nach Amerika gekommen“, sagte er 2007. „In den USA kann man großartige Dinge erreichen.“ Kurz vor seinem 16. Geburtstag und ohne es ihren Eltern zu sagen, hatten sich Elon und Kimbal um die kanadische Staatsbürgerschaft beworben. Musk war der Meinung, es sei der leichteste