

Thomas Jahn Grünheide

Ein gespenstisches Geräusch jagt regelmäßig durch die Fabrikhallen in Grünheide. Es ist das Pfeifen des Presswerks, einer gewaltigen Maschine, so hoch wie ein dreigeschossiges Haus, mit einer weißen Verkleidung und rotem Rahmen.

Selbst die Presse ist in den Firmenfarben von Tesla gehalten. Und sie ist gebaut mit deutscher Expertise von Lieferanten wie Wefa, Schuler oder Hirschvogel. Die 50 Tonnen schweren Presswerkzeuge formen mit einem Druck von 2500 Tonnen Karosserieteile im Zwanzig-Sekunden-Takt.

Ähnliche Pressen stehen zwar auch in anderen Autofabriken. Doch Tesla will mit ihnen ein Bauteil fertigen, das andere Hersteller so nicht verwenden. Neben Teilen wie Türen oder Heckklappen soll das Presswerk schon bald auch Batteriegehäuse formen. Das sind die Behälter für die neuen, sogenannten 4680-Lithium-Batteriezellen.

Die daraus gefertigten Batteriemodule und der Behälter werden verklebt und ergeben zusammen den Unterboden des Model Y. Das spart Gewicht, verbessert die Fahreigenschaften und erhöht die Reichweite. „Ich arbeite daran seit den Anfängen des Unternehmens“, sagte Tesla-Chef Elon Musk vor einigen Monaten.

Mit neuen Produktionsverfahren, hoher Automatisierung und der zukünftigen Zellfertigung setzt Tesla Maßstäbe in dem frisch eröffneten Werk in Grünheide. „Es ist ein interessanter Vergleichsmaßstab für die deutsche Automobilindustrie“, sagt Peter Nagel, Gründer von der Beratung ANP Management Consulting.

Neues Werk in Grünheide ist wichtig für Tesla

Grünheide ist die modernste Autofabrik der Welt – und wichtig für Tesla. Analysten erwarten, dass das Unternehmen zum Jahresende eine Produktionskapazität von zwei Millionen Elektroautos im Jahr erreicht. Ein Viertel davon soll aus Deutschland kommen.

Um das zu erreichen, soll noch in diesem Jahr in der „Giga Berlin“ alle 45 Sekunden ein Fahrzeug vom Fließband laufen. Das wäre ein Spitzenwert. „Ein üblicher Großserien-Produktionstakt, wie beispielsweise der der C-Klasse, liegt bei 70 bis 90 Sekunden je Fahrzeug“, sagt Heiko Weber, Partner bei der Branchenberatung Berlylls.

Wie will Tesla das schaffen? Der Hersteller hält sich bedeckt, selbst Lieferanten werden zum Stillschweigen verdonnert. Aber das Handelsblatt durfte die Werkshallen besichtigen und mit Mitarbeitern sprechen. Interviews mit Experten und die Auswertung von Genehmigungsanträgen, Internetforen und anderen Quellen ergeben das Bild einer Fabrik, die einen neuen Branchenmaßstab setzt.

Eine gute Quelle ist nicht zuletzt Tesla-Chef Elon Musk selbst, der gern im Detail über Produktionsverfahren twittert oder spricht.

Idee für „Giga Press“ stammt aus Italien

In der Gießerei reißen sich Paletten mit Aluminiumbarren aneinander. Futter für die zwei weiteren Pressen von Tesla: Die gigantischen Druckgussmaschinen formen aus genau neun Barren das Hinterteil des Model Y – aus einem Stück und 81 Kilogramm schwer.

Bisher gießt und presst Tesla in Grünheide die hintere Partie des Model Y auf diese Weise. In der Fachwelt ist das Verfahren umstritten. In normalen Fabriken werden solche Karosserieteile noch aus zahlreichen Einzelteilen zusammengeschweißt.

Die Idee dazu hatte nicht Tesla, sondern der italienische Maschinenbauer Idras. Als die Italiener die „Giga-Press“ 2019 auf einer Fachmesse in Berlin vorstellten, traf sie laut Idras-Manager Riccardo Ferrario auf viel Skepsis: „Ein potenzieller Kunde lachte nur: Das funktioniert nie.“ Doch Tesla sah die Vorteile: Durch das Guss-



Klaue/Rexxy/Getty Images

**Handelsblatt Insight
Elektromobilität**

Alle 45 Sekunden ein Tesla

Im brandenburgischen Grünheide startet die modernste Fahrzeugfabrik der Welt. Autos rollen im Rekordtempo vom Fließband. Für die deutsche Konkurrenz gibt es einiges zu lernen.

verfahren entfallen 70 Produktionsschritte. Musk war fasziniert, über den Vorschlag kam seiner Vorstellung von einer „Maschine, die die Maschine baut“ am nächsten. Zusammen mit seinen Ingenieuren und Idras entwickelte man die OL 6100 CS, die jetzt in Grünheide steht und mit einem Druck von 6100 Tonnen arbeitet.

Das ist erst der Anfang. In der Fabrik werden in diesem Jahr noch sechs weitere „Giga-Pressen“ aufgebaut, insgesamt sollen es acht sein. Die Kapazitäten werden gebraucht, denn nicht nur das Hinterteil, sondern auch das Vorderteil des Model Y wird aus einem Guss gefertigt.

Das Crossover-Modell verwandelt sich damit in eine Art Baukasten mit wenigen Teilen. Musk hatte die Idee dazu, als er sich ein Matchbox Auto anschaut.

Die Tesla-Karosserie besteht künftig maßgeblich aus drei Teilen. Verbunden werden die beiden Großteile vorn und hinten mit dem Batteriegehäuse. Das Vorgehen erübrigt insgesamt

370 Produktionsschritte. „Allein durch das Hinterteil sparen wir uns 300 Roboter“, sagte Musk.

Es gibt aber auch Nachteile: Baut der Kunde einen Unfall, durch den ein Gussteil deformiert wird, muss es komplett getauscht werden – was die Reparatur teurer macht. Trotzdem setzen inzwischen auch verschiedene Hersteller wie Volvo oder chinesische Start-ups die Gigapresse ein, auch VW überlegt es sich. Laut einer Analyse der Investmentbank Bernstein wird 2030 jedes zweite Elektroauto mit diesem Verfahren hergestellt werden.

Ziel von Tesla ist es, in Grünheide jährlich 500.000 Fahrzeuge oder knapp 10.000 Fahrzeuge die Woche herzustellen. Derzeit wird die Fabrik noch hochgefahren und schafft aktuell laut Automotive-Experten ANP 500 bis 1000 Fahrzeuge pro Woche. „Die Fabrik wird ein Erfolg“, sagt Nagel von ANP. „Tesla ist in jeder Hinsicht verblüffend schnell, innovativ und flexibel.“

”
Tesla ist in jeder Hinsicht verblüffend schnell, innovativ und flexibel.

Peter Nagel
ANP Management Consulting

Die deutschen Autohersteller sind alarmiert. Volkswagen-Chef Herbert Diess warnt schon seit Jahren vor der überlegenen Produktivität von Tesla. Während Volkswagen insgesamt 30 Stunden für den Bau eines Autos benötigt, kommt Tesla mit zehn Stunden aus. Auch deshalb baut Volkswagen nun in Wolfsburg ein komplett neues Werk für Elektroautos. „Ohne das hätten wir keine Chance im Wettbewerb“, sagte Diess vor wenigen Tagen.

Der VW-Chef pflegt eine enge Beziehung zu Musk, bewundert den Unternehmer und seine Fabriken. Was Tesla kann, zeigt sich schon im ersten Werk in Kalifornien. In den umgebauten, ehemaligen GM-Hallen produziert Tesla derzeit 8550 Fahrzeuge pro Woche. Laut einer Analyse des Finanzinformationsdienstes Bloomberg von 70 amerikanischen Autofabriken ist das ein Spitzenwert. Tesla verweist Toyotas Parawerk in Kentucky mit 8427 Fahrzeugen auf Platz zwei, gefolgt von BMW in South Carolina mit 8343.

Noch stammen die Batterien aus chinesischer Fertigung

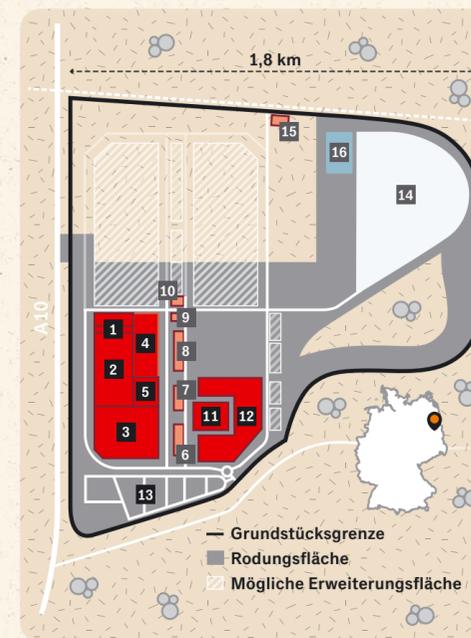
Von der Autobahn geht die Abfahrt zu Tesla in Grünheide einen Hügel hoch. Eine dramatische Anfahrt, denn die Fabrik wird erst langsam sichtbar – und wächst und wächst vor der Windschutzscheibe. 24 Meter sind die Hallen hoch, 311 Meter ist das Werk breit, 700 Meter lang.

Die Fläche ist mit 227.000 Quadratmetern riesig, ist aber bis zum letzten Flecken durchorganisiert. Das lässt sich schon von außen an den 179 nah beieinanderliegenden Lkw-Stationen ablesen, meint Experte Nagel. „Das erfordert eine ausgeklügelte Logistik.“

Die angelieferten Teile, Batterien oder andere Güter können auf dem engen Raum nicht lange herumstehen, müssen rasch in die Produktion gegeben werden. 750 Mitarbeiter verarbeiten täglich zwei Millionen Autoteile. Noch werden auch die Batterien aus China für das Model Y angeliefert. Aber Tesla baut derzeit neben der Fabrik ein Batteriezellwerk, das bis zum Ende des Jahres in Betrieb gehen könnte.

In Grünheide werden erstmals die berühmten Batteriegehäuse vom Typ 4680 in Serienpro-

Tesla Fabrik
Aktueller Plan für die Auto- und Batteriezellfabrik in Grünheide



Plan für das Werk unter Volllast
voraussichtlich zum Jahresende



Nummer	Bereich	Mitarbeiter	Roboter
1	Presswerk	231	24
2	Karosseriebau	950	445
3	Endmontage	5.000	12
	Qualitätsprüfung	736	10
4	Lackiererei	750	120
5	Gießerei	340	28
6	Umspannanlage		
7	Abwasserbehandlung		
8	Energiezentrale		
9	Feuerwehr		
10	Abfall- und Gefahrostofflager		
11	Antriebsfertigung	1.000	50
12	Batteriezellfertigung	1.300	200
	Batteriemontage	700	29
13	Mitarbeiterparkplätze		
14	Logistik-Zentrum und Zwischenlager für 4.300 Neuwagen		
15	Bahnstation		
16	Rückhaltebecken		
	Intralogistik	750	

HANDELSBLATT

Quellen: Unternehmen, anp management consulting

duktion gehen. Die Zellen stellte Musk beim „Battery Day“ 2020 vor, seitdem warten Analysten und Experten auf die Markteinführung. Entwickelt wurden sie in den USA, zum Einsatz kommen sie wohl zum ersten Mal in Grünheide.

Die zylinderförmigen Batteriegehäuse besitzen einen mehr als doppelt so großen Durchmesser wie bisher, die Energiedichte steigt um das Fünffache und die Reichweite des Elektroautos um 16 Prozent. Fast wichtiger: Die großen Batteriegehäuse werden in die Karosserie integriert.

Bislang, so Musk, würden die Batterien wie „ein Sack Kartoffeln“ nutzlos im Wagen liegen, das Abpolstern und Isolieren würde das Fahrzeug schwerer machen. Jetzt sollen die Zellen mit Klebeschmaum miteinander verbunden und zugleich feuerfest gemacht werden – und Teil der Karosserie werden. „Das ist eine sehr gute Idee“, sagt Christoph Neef, Projektleiter beim Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. „Die Komplexität des Fahrzeugs und die Kosten sinken.“

Ein Grund für die Schnelligkeit von Teslas Produktion ist auch die Einfachheit der Modellpalette. In Grünheide wird nur das Model Y hergestellt, eine Mischung aus Limousine und SUV. Bis zu 70 Prozent der Teile sind identisch mit denen von Model 3, das ohne große Probleme ebenfalls in Grünheide hergestellt werden könnte.

Während andere Hersteller Dutzende Modelle im Markt haben, schafft Tesla es derzeit mit nur einer Handvoll von Modellen, sich am Markt durchzusetzen. Das erleichtert die Produktion ungemein, wie es sich an den Farben zeigt.

Derzeit produziert Tesla in Grünheide sogar nur das schwarze Model Y Performance. Wer eines in Weiß, Rot, Blau oder Midnight Silver geordert hat, muss warten. Ganz wie einst bei Henry Ford, der gesagt haben soll: „Sie können einen Ford in jeder Farbe haben, Hauptsache er ist schwarz.“

3D-Lackierung mit bis zu 13 Farbschichten

Die Lackieranlage ist nur von außen zu besichtigen. Sie benötigt 70 Prozent weniger Energie als die Anlagen der Konkurrenz und ist mit einem Wasserverbrauch pro Fahrzeug von 0,58 Kubikmetern vorbildlich. Das Lackieren, Trocknen und Aushärten dauert nur fünf Stunden. In einer Studie vermerkt die Branchenberatung ANP den Fakt mit drei Ausrufezeichen.

Die Farben werden in sieben Schichten aufgetragen, abwechselnd Klarlack und Farbe. Für Sonderfarben sollen es bis zu 13 Schichten werden. Dabei entsteht laut Musk der „Flop-Effekt“: „Man kann mit der Kurvenform eine subtile Farbveränderung erkennen“, sagte der Tesla-Chef in Grünheide. „Man erhält eine Art 3D-Gefühl.“

Die Werbung von Musk mit Farben wie dem „sehr besonderen Rot“ und dem „flüssigen Silber“ ist geschickt. Die Sonderfarben täuschen geschickt darüber hinweg, dass Tesla im Vergleich zu anderen Herstellern nur wenig Auswahl anbietet.

„Wir müssen aufpassen mit der Farbanzahl“, sagte Musk selbst beim Produktionsstart von Grünheide. Auch bei der Farbauswahl gilt das oberste Gesetz von Tesla: möglichst einfach, schnell und automatisiert zu produzieren.

Den Grund nannte Musk selbst: Tesla will in einem Jahrzehnt 20 Millionen Fahrzeuge pro Jahr verkaufen – weit mehr als doppelt so viel wie derzeit die gesamte Volkswagen Gruppe. Für das Berliner Werk würde das bedeuten: Die bislang nur zu einem Viertel genutzte Fläche würde vollständig mit Autowerken und Batteriezellfabriken bebaut, um jährlich zwei Millionen Fahrzeuge produzieren zu können.

„Ich denke, das ist aggressiv, aber nicht unmöglich“, kommentierte Musk seine Pläne vor Mitarbeitern und Fans bei der Eröffnung in Grünheide. Der Tesla-Chef ist bekannt für wagemutige Prognosen, die nicht immer eintreffen. Aber das neue Werk unterstreicht mit seiner Produktivität und Innovationskraft: Man muss Musk ernst nehmen.