

Automotive Quarterly – Dezember 2018

Inhalt

Umsatz und Profitabilität	Seite 1
Absatz & Preise	Seite 2
Effizienz: Mitarbeiterproduktivität und F&E	Seite 3
Effizienz: Auslastung und Vorräte	Seite 4
NEU: M&A-Transaktionen – Automobilmarkt	Seite 5

Seite 6 Sonderthema

Kapazitätseffekte des autonomen Fahrens – mehr Autos, weniger Stau?

Was bedeutet es für unsere Verkehrsinfrastruktur wenn Teile oder die gesamte Flotte autonom fahren?



Umsatz und Profitabilität

1. Autoindizes in der Abwärtsbewegung

Nach wie vor belastet die Angst vor einem Handelskrieg und einem ungeordneten Brexit die Weltwirtschaft – global kann der Index trotzdem um 6,6% zulegen, während der **STOXX Europe 600** 3,5% verliert. Deutlich stärker zeigt sich diese Unsicherheit bei den Automobilwerten: Der **STOXX Global 3000** verliert 10,2%, der europäische Vergleichsindex gar 14% zum Vorjahreswert. Weltweit zeigen Russland und Brasilien wieder positive Prognosen – gerade die europäischen Hersteller stehen jedoch durch Brexit und Handelsstreit unter Druck, da ihre Werke in China und den Vereinigten Staaten bei Exporten in das jeweils andere Land doppelt belastet werden. Dazu kommen große Belastungen durch die Einführung des neuen Teststandards WLTP sowie der seit längerem stark erhöhten Investitionen in E-Mobilität und autonomes Fahren.

2. Audi und Daimler im Q3 mit Umsatzeinbußen

Während die Umsätze der betrachteten Hersteller insgesamt um 3,7% steigen, fallen **Audi** (-6,9%) und **Daimler** (-7,2%) deutlich hinter das Vorjahresniveau zurück. Bei beiden Herstellern geht dies auf negative Volumeneffekte zurück; aufgrund der WLTP-Umstellung sinken die Auslieferungen im September massiv. Während sich bei Daimler im Q4 Stabilisierung abzeichnet, scheinen Vorzieheffekte bei VW und Audi das Q4 zu belasten (Zahlen dazu im folgenden Quarterly). An der Spitze steigert **Toyota** seinen Umsatz solide um 6,4%, während der Abstand zum Konkurrenten **Volkswagen** (+2,1%) auf mehr als 13 Mrd. Euro steigt (+20% zum Vorjahr). Dahinter können sowohl **Ford** (+7,5) als auch **General Motors** (+10,3%) deutlich profitieren – bei Ford steigen vor allem das Heimatgeschäft (+7%) sowie die Umsätze in Europa (+7%). Aufgrund des Umsatzrückgangs bei Daimler kann **BMW** (+3,3%) fast zum Umsatz des Konkurrenten aufschließen, denn im dritten Quartal sind deren Umsätze noch weniger von der WLTP-Umstellung betroffen.

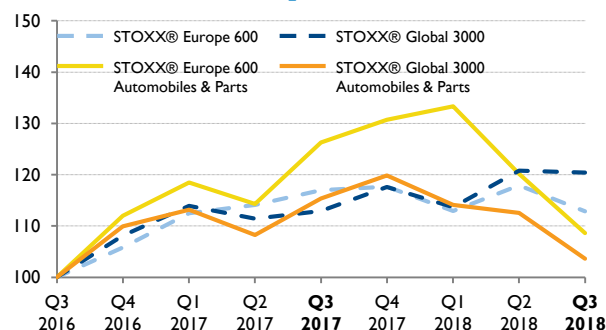
3. Fast alle Hersteller verdienen weniger

Insgesamt liegen die EBIT-Margen der betrachteten Hersteller 0,9 Prozentpunkte (PP) unter dem Vorjahresniveau. Das zweite Quartal in Folge verlieren viele Hersteller an Marge, einzig zulegen kann auf Jahressicht **Volkswagen** (+2,8 PP), fällt aber unter das starke Vorquartal zurück. **Toyota** (+0,5 PP) und **Hyundai-KIA** (+0) stagnieren auf dem Vorjahresniveau.

Am meisten Gewinnmarge verliert **Audi** (-8,3 PP) – hier spielt das aktuelle Bußgeld im Dieselprozess seitens der Staatsanwaltschaft München in Höhe von 800 Mio. Euro hinein. Hinzu kommen aktuell hohe Ausgaben im Rahmen des Audi Transformationsplans. Aufgrund dessen rückt Toyota an die Spitze der EBIT-Wertung.

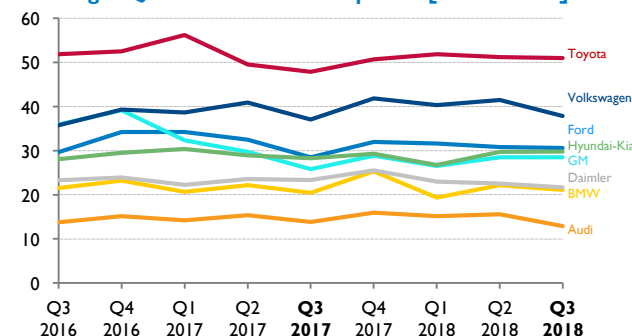
Auch bei **Daimler** (-2,7 PP) und **BMW** (-4,2 PP) sorgen WLTP- und Dieselposten für deutliche Gewinneinbußen. Den deutschen Herstellern kommen dazu noch ungünstige Wechselkursentwicklungen in die Quere.

Abbildung 1. Aktienindex-Entwicklung [100% = Indexstand zum Berichtsstart 30.06.2016]



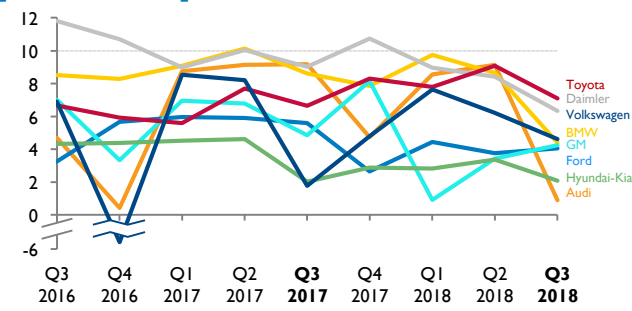
Quelle: Arthur D. Little, STOXX®; jeweils Werte zum Quartalsende

Abbildung 2. Quartalsumsatz Pkw-Sparten [in Mrd. EUR]



Quelle: Arthur D. Little, Unternehmensdaten; Wechselkurse zum jeweiligen Quartalsende; Equity konsolidierte Joint-Ventures in China sind in den Pkw-Umsätzen nicht enthalten; 1) inkl. Nutzfahrzeuge; 2) Konzernumsatz; 3) inkl. aller Konzernmarken (Pkw)

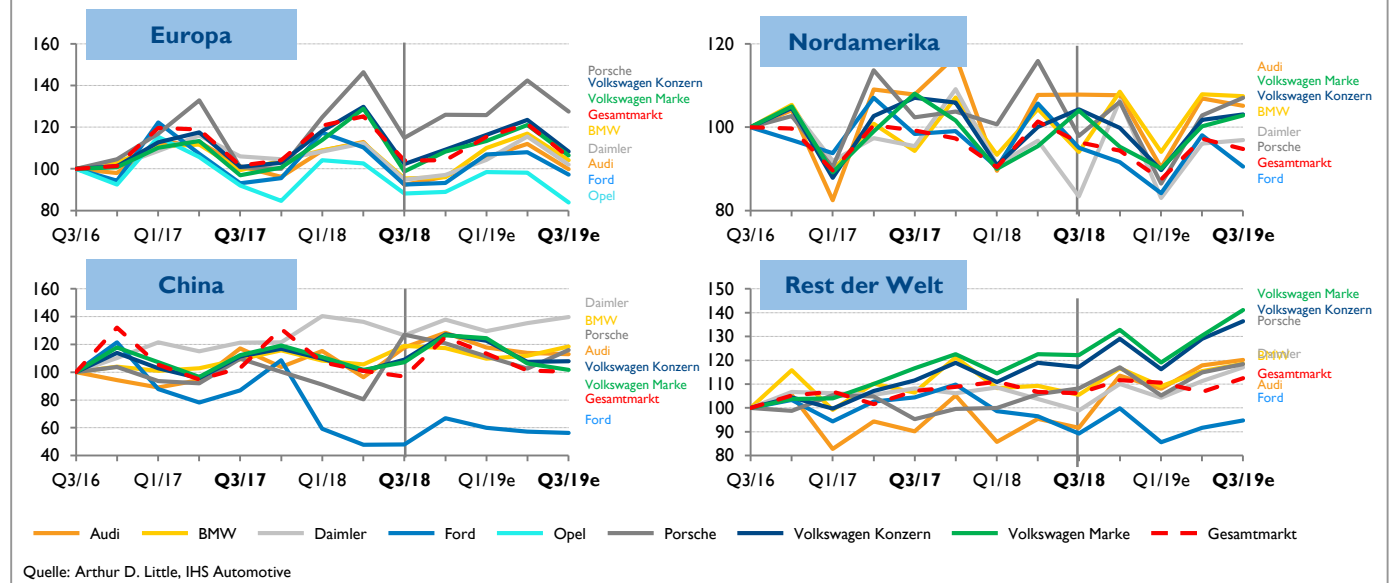
Abbildung 3. Quartalsweise EBIT-Marge der Pkw-Sparten [in % vom Umsatz]



Quelle: Arthur D. Little, Unternehmensdaten; Ergebnisse At-Equity konsolidierter Joint-Ventures in China sind nicht enthalten 1) operatives Ergebnis statt EBIT; 2) inkl. Nutzfahrzeuge; 3) Umsatz und Ergebnis im Konzern; 4) inkl. aller Konzernmarken (Pkw)

Absatz und Preise

Abbildung 4. Absatz Pkw deutscher OEMs und Ford nach Regionen, indiziert [100% = Stückzahl aus Q3/2016]; ab Q4/2018 durchgehend Forecast-Zahlen



4. Nur Europa und die Region „Rest der Welt“ haben positive Jahresprognose

Auch im dritten Quartal 2018 kann der europäische Neufahrzeugmarkt weiter wachsen und liegt 4% über dem Vorjahresquartal. Auch die Aussichten auf das kommende Jahr sind mit weiteren 2% Plus verhalten optimistisch. Damit bleibt Europa ein wichtiger Schlüsselmarkt mit klarer Wachstumsperspektive in den nächsten 12 Monaten. Innerhalb des Quartals machen sich dabei vor allem starke Vorzieheffekte im Juli und August, während der September aufgrund der WLTP-Einführung eher schwach ausfällt. Der französische (+6,5%) sowie vor allem der spanische (+11,7%) Markt wachsen weiter stark, während in UK die Brexit-Unsicherheit auf die Kauflaune schlägt (-7,5%). Das größte Absatzplus zum Vorjahr verzeichnet **Porsche** (+13,9%), außerdem gewinnt **Volkswagen** in der Marke (+1,9%) und im Konzern (+1,4%). Alle weiteren betrachteten Hersteller verlieren deutlich an Absatz. Die stärksten Verluste erleidet **Daimler** (-10,6%).

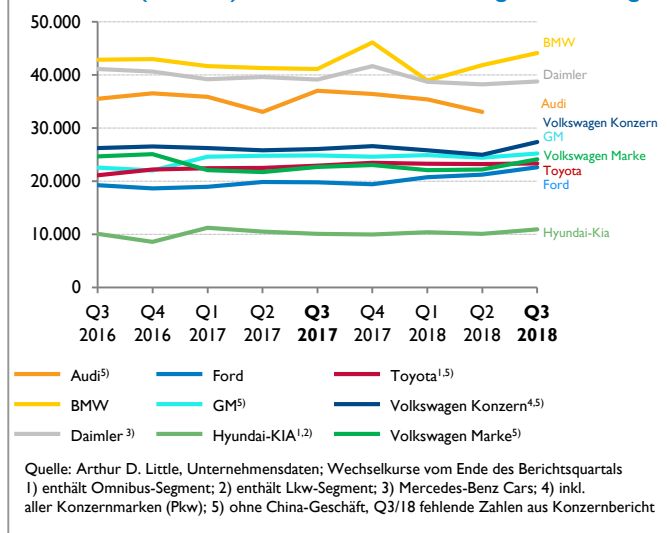
Da andere Hersteller aber wachsen, steigt auch der Gesamtabsatz um 2,3% auf Jahressicht. Andere europäische Hersteller scheinen mit der WLTP-Umstellung kaum Probleme zu haben, während bei deutschen Herstellern die Prüfstände so überlastet sind, dass u.a. bei Volkswagen bis Jahresende keine Elektrofahrzeuge mehr bestellt werden können.

In **Nordamerika** fallen die Absätze um 2,9% auf Jahressicht. Das trifft einheimische Hersteller wie **Ford** (-3,3%) ebenso stark wie ausländische: Vor allem **Daimler** (-12,6%) und die Marke **Volkswagen** (-3,8%) verlieren Marktanteile, **Audi** und **BMW** stagnieren, gewinnen im schrumpfenden Markt aber Anteile. In der Prognose für die kommenden 12 Monate entwickeln sich aber alle deutschen Hersteller wieder deutlich über dem Gesamtmarkt – dieser dürfte nochmals leicht schrumpfen, während die deutschen Hersteller stagnieren oder gar zulegen dürften.

Der **chinesische** Markt liegt aktuell knapp 6% unter seinem Vorjahresniveau – der Handelsstreit verunsichert die Verbraucher; auch angekündigte Zollsenkungen für europäische Importe dürften Kaufentscheidungen verzögert haben. Diesem Trend können sich alle deutschen Premiumhersteller widersetzen und wachsen teilweise deutlich: **Porsche** (+15,7%), **BMW** (+8,8%), **Daimler** (+4,5%). Einzig der **Volkswagen-Konzern** muss leichte Einbußen hinnehmen (-2,5%) – während **Ford** (-44,7%) vor den Scherben seines China-Geschäfts steht, die Hauptmodelle Focus und Escort treffen dort nicht mehr den sich verändernden Geschmack der chinesischen Verbraucher. Ähnliche Gründe bewogen Suzuki vor Kurzem dazu, den chinesischen Markt zu verlassen.

Der **Rest der Welt** stagniert knapp unter dem Vorjahr (-0,9%), obwohl Märkte wie Russland und Brasilien positive Signale senden.

Abbildung 5. Durchschnittsumsatz [in EUR] je verkaufter Einheit, d.h. Umsatz (nur Pkw) im Verhältnis zu Fahrzeug-Auslieferungen

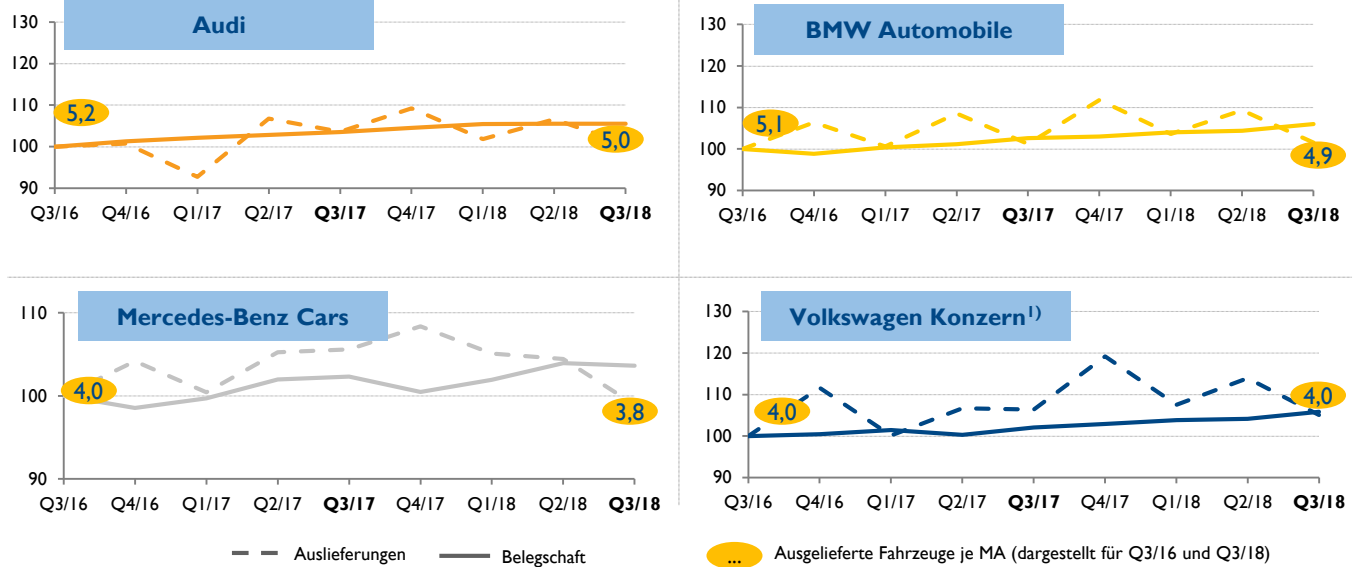


5. BMW erzielt wieder am meisten Umsatz pro Auto

Die Durchschnittsumsätze steigen auf 4,7% über dem Vorjahresniveau, da die Absätze deutlich stärker sinken als die Umsätze. Dies führt bei **Ford** (+14,5%) zu deutlichen Veränderungen in der Wertung, auch **Hyundai** erlebt einen ähnlichen Anstieg (+8,1%). Während bei Ford die schwindenden China-Absätze verantwortlich sind, erholt sich bei Hyundai der Umsatz schneller als die Absätze, die ebenfalls in China schwächeln.

Effizienz: Mitarbeiterproduktivität und F&E

Abbildung 6. Fahrzeug-Auslieferungen deutscher OEMs im Verhältnis zur Belegschaft pro Quartal; Belegschaftsdaten zum Quartalsende, indiziert [100% = Werte zum 30.09.2016]



Quelle: Arthur D. Little, Unternehmensdaten; 1) inkl. aller Konzernmarken (auch Nutzfahrzeuge)

6. Audi übernimmt Führung

Die relative Produktivitätsentwicklung errechnet sich aus der Anzahl der Mitarbeiter – direkte wie indirekte, jedoch ohne Zeitarbeiter bzw. Mitarbeiter von Fremdfirmen – im Vergleich zu den Fahrzeugauslieferungen.

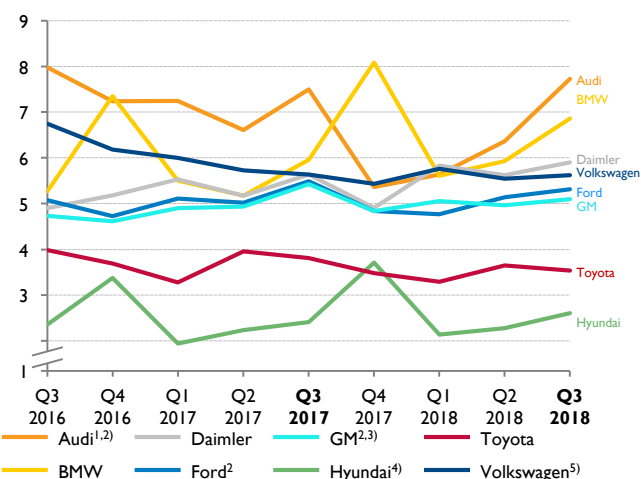
In der dargestellten Zweijahreswertung verliert **Audi** zwar weiter an Effizienz, kann aber aufgrund der höheren Verluste bei der Konkurrenz wieder die Führung übernehmen: Die Belegschaft wächst um knapp 5% stärker als die Auslieferungen. Auch auf Jahressicht fallen die Auslieferungen (-2,8%) deutlich unter die Personalentwicklung (+2%). Insgesamt sinkt der Wert der ausgelieferten Fahrzeuge je Mitarbeiter von 5,2 auf 5,0. Vor allem der Wechsel auf den WLTP-Prüfstandard verringert aufgrund von Lieferengpässen die Auslieferungen deutlich. Gleichzeitig wurden bei mehreren Herstellern noch vor der Umstellung produzierte

Fahrzeuge selbst angemeldet, um sie mit dem alten Prüfstandard noch als junge Gebrauchtwagen verkaufen zu können.

BMW fällt auf Zweijahressicht wieder auf eine Produktivität von 4,9 ausgelieferten Fahrzeugen je Mitarbeiter zurück und verliert damit den Spitzenplatz in der Wertung an Audi. Über die betrachteten zwei Jahre wächst die Belegschaft knapp 4 Mal so schnell wie die Auslieferungen. Auch wenn die ungeraden Quartale traditionell schwächere Auslieferungszahlen bringen, zeigt dies einen klaren Trend in München.

Auch bei **Mercedes-Benz** machen sich Rückgänge in den Auslieferungen bemerkbar, die Mitarbeiterproduktivität fällt auf 3,8 ausgelieferte Fahrzeuge je Mitarbeiter. Das ehemals sehr positive Wachstum der Auslieferungen hat sich im Laufe des Jahres ins Gegenteil gewendet. **Volkswagen** kann den Effizienz-Wert bei 4 ausgelieferten Fahrzeugen behaupten. Auf Zwei-Jahressicht laufen Mitarbeiter und Auslieferungen parallel – jedoch geht das positive Momentum der letzten 12 Monate teilweise verloren. Im Volkswagen-Konzern laufen alle Prüfstände auf Vollast, um die Produktpalette mit dem WLTP-Standard zu zertifizieren.

Abbildung 7. F&E-Quote, d.h. Ausgaben der Konzerne für Forschung & Entwicklung im Verhältnis zum Umsatz [in %]



Quelle: Arthur D. Little, Unternehmensdaten, IHS; 1) halbjährliche Berichterstattung; 2) für 2016 Hochrechnung aus Unternehmensinformationen; 3) jährliche Berichterstattung; 4) Hyundai ohne KIA, Audit Zahlen Q2 noch nicht verfügbar; 5) inkl. aller Konzernmarken

7. Audi forscht am meisten

Die Kennzahl „F&E-Quote“ gibt das Verhältnis der von den Herstellern berichteten Forschungs- und Entwicklungsausgaben zum Umsatz an. Der Vorquartals-Trend setzt sich hier fort: Die absoluten F&E-Ausgaben liegen 3,9% über dem Vorjahresniveau, während die Umsätze ebenfalls um 3,9% steigen; die F&E-Quote steigt auf 5,1% des Gesamtumsatzes.

An der Spitze liegt weiterhin **Audi** (0,2 Prozentpunkte über dem Vorjahr, und 1,4 PP über dem Vorquartal); dort werden dreistellige Millionenbeträge aus dem Audi Transformationsplan investiert.

BMW (+0,9 PP) verzeichnet die größte Steigerung seit dem Vorjahr und bleibt Audi auf den Fersen.

Auch **Daimler** kann seine F&E-Quote auf 5,9% steigern – den höchsten Wert der Stuttgarter im Berichtszeitraum. Weiterhin nur unterdurchschnittlich investiert **Toyota** mit einer Quote von 3,5% (-0,3 PP). Die Dauerthemen Elektrifizierung und KI bleiben bei allen Herstellern die Kostentreiber im F&E-Bereich.

Effizienz: Auslastung und Vorräte

8. Auslastung fällt überall

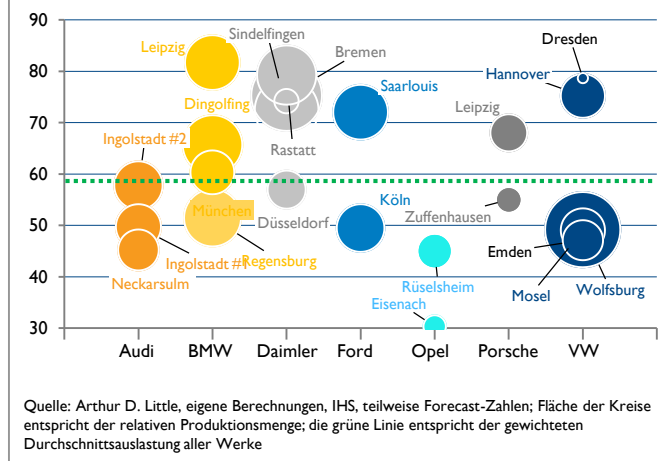
Die angenommene maximale Produktionsmenge errechnet sich aus der maximalen Produktion je Werk und Modellreihe. Das dritte Quartal steht bereits voll unter den Auswirkungen der WLTP-Umstellung - die Auslastung der deutschen Werke fällt daher massiv von 74,5% auf 59,3%. Da die Umstellung erst zum 1.09. erfolgte und die Hersteller bereits Verzögerungen bis Jahresende ankündigen, ist davon auszugehen, dass auch das Schlussquartal unter diesen Vorzeichen stehen wird.

Diese Veränderung wird maßgeblich von den Werken des größten Herstellers **Volkswagen** beeinflusst – nach einem weit überdurchschnittlichen Vorquartal fällt die Auslastung von 86,4% auf 51,1%. In Wolfsburg (49,2%) sowie Emden (47,1%) laufen die Bänder nur unter halber Last, das Transporter- und Multivan-Werk in Hannover kommt noch auf 75,2% Auslastung. Das Elektro-Werk in Dresden läuft ebenfalls bei 78,5%, die WLTP-Auswirkungen dürften hier im nächsten Quartal sichtbar werden.

Die **Audi**-Werke sind ähnlich gering ausgelastet: Neckarsulm produziert wegen einiger Modellreihenwechsel nur bei 45,2%, Ingolstadt 1 und 2, wo die Volumenmodelle gefertigt werden, auch nur knapp darüber, sodass die durchschnittliche Auslastung auf 51,1% fällt, nach 76,9% im Vorquartal.

Bei **BMW** ist man nach eigener Aussage nicht von Problemen bei der WLTP-Umstellung betroffen, die Auslastung fällt daher auch weniger stark als bei der Konkurrenz (63,1%). Dingolfing (65,7%), Leipzig (81,7%), und München (60,3%) sind alle überdurchschnittlich stark ausgelastet – einzig Regensburg, wo 1er, X1 und 2, sowie die 4er Cabrios gebaut werden, fällt der Wert auf schwache 51,5%.

Abbildung 8. Produktionsauslastung der Werke in Deutschland im letzten Quartal [in %] sowie relative Produktionsmenge



Trotz WLTP-Herausforderung stark ausgelastet ist nach wie vor **Daimler** mit 72,9%. Vor allem die Großwerke Sindelfingen (72,5%), Rastatt (79,3%) sowie Ludwigsfelde (74,2%) produzieren voll, während das Sprinter-Werk in Düsseldorf unter dem Durchschnitt produziert (57%).

Bei **Ford** produziert Saarlouis sehr stark (72,1%), während Köln nur schwach ausgelastet ist (49,5%).

Opel (81,1%) kann beide Werke mehr auslasten und wird unter PSA-Ägide wieder produktiver. **Porsche** produziert weiter deutlich über dem Mittelwert in beiden Werken (84,2%).

Abbildung 9a. Lagervorräte, d.h. Material und unfertige Produkte der Konzerne [in Produktionstagen]

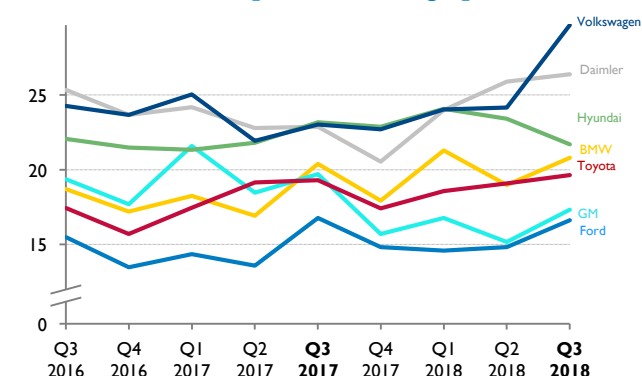
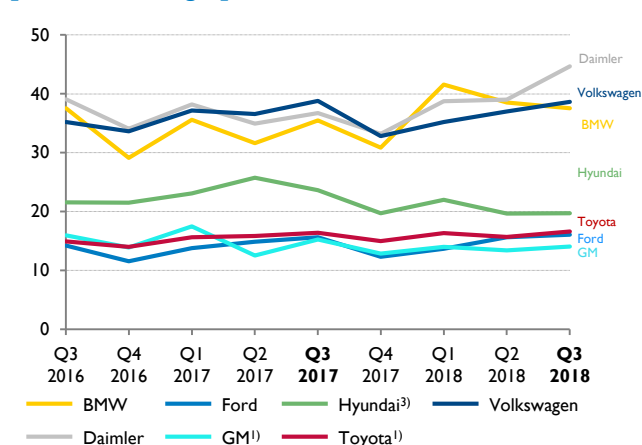


Abbildung 9b. Bestand produzierter Fahrzeuge [in Produktionstagen]



Quelle: Arthur D. Little, eigene Berechnungen, Unternehmensdaten; 1) jährliche Berichterstattung; 2) Hochrechnung aus Unternehmensinformationen; 3) Hyundai ohne KIA, Audit Zahlen Q2 noch nicht verfügbar

9. Lager- und Bestandszuwächse bei den meisten Herstellern

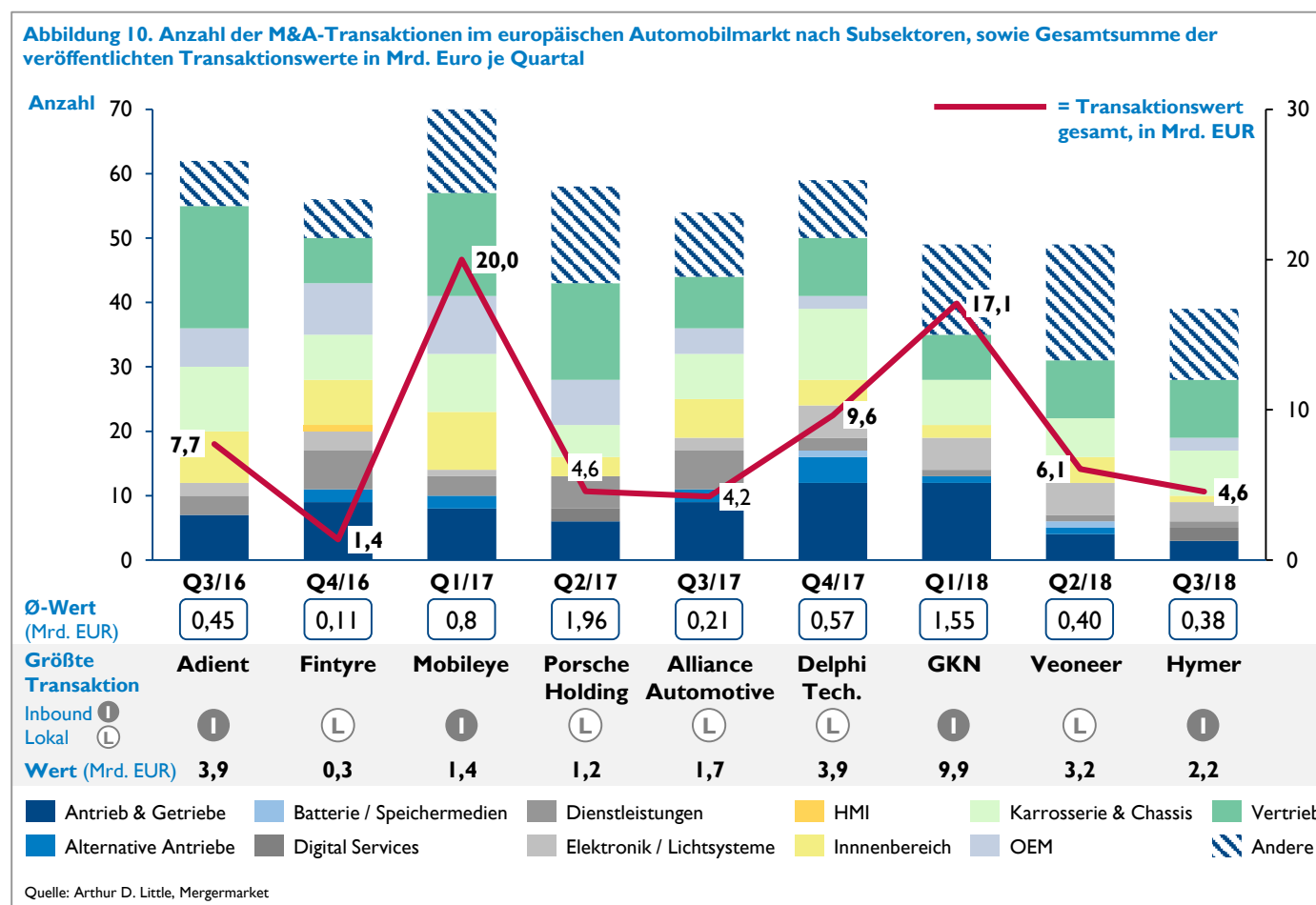
Läger (+4,8%) und Bestände (+3%) notieren am Ende des dritten Quartals deutlich über den Vorjahreswerten. Bei allen Herstellern steigen die Läger sowohl zum Vorjahr als auch zum Vorquartal (+8,5%); bei den Beständen ist die Lage weniger klar.

Daimler hat aber sowohl bei den Lägern (+15,3%) als auch bei den Beständen (+21,6%) sehr starke Steigerungen zu vermelden. Diese dürften mit den Absatzrückgängen und den WLTP-geschuldeten Produktionsverzögerungen zusammenhängen.

Volkswagen übernimmt WLTP-bedingt in den Lägern die Spitze (+28,8%), kann aber seine Bestände minimal abbauen (-0,4%). Im laufenden Jahr überholen die Wolfsburger aber trotzdem **BMW** und haben die zweithöchsten Bestände nach Daimler.

GM kann von der Fokussierung auf nur zwei Geschäftseinheiten profitieren und auch in diesem Quartal Läger (-12%) und Bestände (-7,9%) signifikant reduzieren. Damit liegt der amerikanische Hersteller an erster Stelle bei den schmalsten Lägern und bei den Beständen nur knapp hinter **Ford**. Dort liegen die Läger wieder knapp auf dem Vorjahresniveau, die Bestände steigen jedoch leicht um 2,9%. Nicht zuletzt kann **Hyundai** seine Bestände deutlich um 16,3% reduzieren, auch die Läger fallen um 6,2%.

M&A-Transaktionen



10. Zunehmend schwache M&A-Aktivität im europäischen Automobilmarkt

In der obigen Darstellung haben wir die M&A-Aktivität im europäischen Automobilsektor im zeitlichen Verlauf über die letzten 24 Monate analysiert.

Die Grafik stellt neben der Anzahl durchgeführter M&A-Deals pro Subsektor auch die Summe aller publizierten Transaktionswerte pro Quartal sowie die durchschnittliche Transaktionsgröße dar.

Die Analyse zeigt für das Quartal Q3/2018 eine deutlich abgekühlte Deal-Aktivität. Mit insgesamt 39 Transaktionen wird der Vergleichswert aus dem Vorjahr um fast ein Drittel (-31,8%) unterschritten.

Die Jahresbetrachtung offenbart auch einen trendmäßigen Rückgang des gesamten Transaktionsvolumens.

In Q1 wurde (getrieben durch die GKN-Übernahme) noch ein Wert von 17,1 Mrd. EUR erreicht, in Q2 immerhin noch 6,1 Mrd. EUR. Mit 4,6 Mrd. EUR liegt der Transaktionswert im 3. Quartal rund 25% unter der Vorperiode.

Wie auch schon im vorigen Quartal, zeigte das Automotive Retail-Segment (insgesamt 9 Deals) die größte M&A-Aktivität in Q3.

Strategische Investoren waren für den Großteil der Transaktionen verantwortlich, nur rund 20% der Deals wurden von Finanzinvestoren durchgeführt.

Lokale (europäische) Investoren zeichneten mit 60% für den überwiegenden Teil der M&A-Transaktionen verantwortlich, die restlichen 40% involvierte Investoren aus USA, China und Indien.

11. Erwin Hymer Gruppe ist größtes Akquisitionsziel im dritten Quartal

Die größte Einzeltransaktion im dritten Quartal stellt die Übernahme der deutschen **Erwin Hymer Gruppe** durch den amerikanischen Wohnwagen- und Busspezialisten **Thor Industries, Inc.** für 2,2 Mrd. Euro dar.

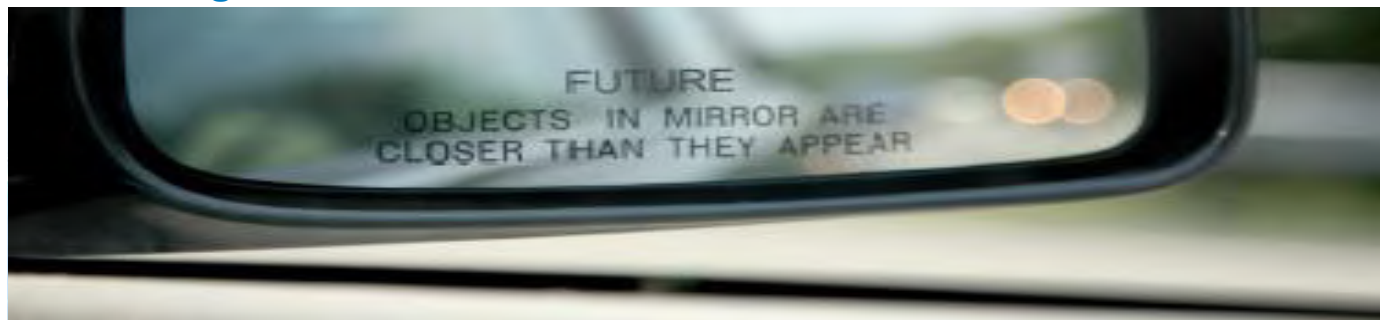
Nachdem die **Erwin Hymer Gruppe** einen Investor für die globale Expansion suchte und mehrere große Private Equity Häuser wie **Cinven, Cerberus** und **Triton** Interesse gehabt haben sollen, wurde mit dem amerikanischen Fahrzeughersteller ein strategischer Investor aus der Branche gefunden, der bereits eine reiche Historie an strategischen Zukäufen hat.

Die marktstrategische Logik des Deals ist offensichtlich: **Hymer** ist mit rund 25% Marktanteil der klare Marktführer in Europa. **Thor Industries** beherrscht mit fast 50% Marktanteil den US-amerikanischen Markt, ist aber in Europa überhaupt nicht aktiv. Regionale Überschneidungen in der Marktbearbeitung zwischen beiden Unternehmen sind dementsprechend minimal.

Die **Erwin Hymer Gruppe** erwirtschaftete zuletzt Rekordumsätze von 2,2 Mrd. Euro – in etwa der jetzige Verkaufswert. Gemeinsam mit dem europäischen Marktführer **Hymer** wird **Thor Industries** zum weltweit größten Hersteller im Bereich Busse und Freizeitfahrzeuge (Wohnwagen u. Wohnmobile) mit rund 10 Mrd. USD Umsatz und einem Marktanteil über 30%.

Die freundliche Übernahme von **Hymer** durch **Thor Industries** ist einer der 10 größten Deals im Automobilsektor in den vergangenen 2 Jahren (Platz 9) und der historisch größte Deal auf dem Wohnwagen- und Caravanmarkt.

Sonderthema: Kapazitätseffekte des autonomen Fahrens – mehr autonome Autos, weniger Stau?



Was bedeutet es für unsere Mobilität, wenn Teile oder die gesamte Flotte autonom fahren? Ist ein Automobilverkehr ohne Staus möglich, wenn er smart und autonom ist? Oder wird dadurch alles schlimmer? Zusammen mit Wissenschaftlern der Universität Mannheim diskutierte Arthur D. Little diese Fragen anhand einer Simulation und kam zu überraschenden Antworten.

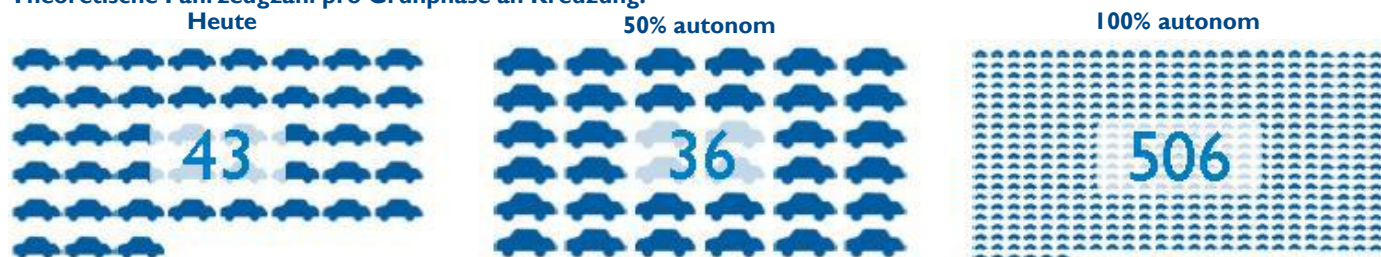
Können autonome Fahrzeuge die Probleme steigender urbaner Mobilitätsnachfrage lösen?

Aktuell stellen Staus und Verkehrsbehinderungen ein schwerwiegendes Infrastrukturproblem vor allem in Groß- und Megastädten dar. Die zunehmende Urbanisierung wird diesen Trend durch wachsende Nachfrage noch beflügeln (siehe Arthur D. Little Studie Future of Mobility 3.0, 2018). Zusätzlich können die Möglichkeiten des autonomen Fahrens die Anzahl der Fahrten erhöhen (u.a. Robo-Taxis mit Leer- und Freizeitfahrten, siehe Arthur D. Little Studie Future of Automotive Mobility, 2017).

Simulation: Bei 50% autonomer Fahrzeuge sinkt die Kapazität, bei 100% steigt sie rasant

Auf Basis dieser Überlegungen simulierte Arthur D. Little die Verkehrssituation beispielhaft an einer konkreten, stark befahrenen Kreuzung im Stadtbereich Frankfurt. Die dortige B3 bildet die Ausfahrtsstraße nach Bad Vilbel und kann mit 80 km/h befahren werden. Im aktuellen Fall („Heute“) wurde der reale Verkehrsfluss von menschlichen Fahrern, incl. StVO-Verstößen, gemessen. Für die autonomen Fahrzeuge im gemischten Verkehr wurde absolute Regeltreue angenommen, wodurch sich der Sicherheitsabstand erhöht und eine regelmäßige Fahrweise entsteht. Im dritten Szenario wurden massive Regelveränderungen angenommen unter anderem ein Verkürzung des Sicherheitsabstands auf 2,5 m, Platooning und eine höhere Maximalgeschwindigkeit von 90 km/h. Die folgende Grafik zeigt die aktuelle und die simulierte Fahrzeugzahl, die je Grünphase die Kreuzung queren kann, im Vergleich. Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Steigerung auf mehr als die zehnfache Zahl an Fahrzeugen im Fall von 100% autonomer Technologie, jedoch leichte Rückgänge bei gemischtem Verkehr („50% autonom“). Trotz aller Prämissen und Einschränkungen (situationsspezifische Simulation, Annahme angepasster Regulierung, über 100 Fahrzeuge je Grünphase sind eher theoretischer Wert denn praxisnahes Szenario) lassen sich anhand des Beispiels die Auswirkungen autonomer Mobilität diskutieren.

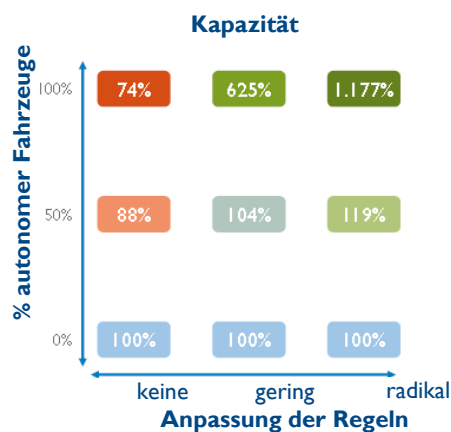
Theoretische Fahrzeugzahl pro Grünphase an Kreuzung:



Mehr zum Thema finden Sie auf unserer Webseite adlittle.com sowie in unserer aktuellen Studie [“Capacity effect of autonomous vehicles”](#)

Regelanpassungen können erforderlich werden, um Kapazitätssteigerungen zu erreichen

Während mehr autonome Fahrzeuge bei gleichbleibender Regelungslage im Straßenverkehr zunächst die Kapazität senken, kann sich dieser Effekt bei Anpassung der Verkehrsregeln drehen. Zum einen könnte bei größerer Anzahl autonomer Fahrzeuge die



Maximalgeschwindigkeit erhöht werden. Einen noch größeren Effekt hätte in diesem Szenario zusätzliches Platooning, eine Kolonnenfahrweise bei stark verringertem Mindestabstand. Trotz der nicht unmittelbar absehbaren Umsetzung, kann die Technik hohe Relevanz bei der Städte- und Verkehrsplanung erhalten und muss bei Überlegungen berücksichtigt werden.

Eine erstmalige Umsetzung des 100% autonom Szenarios könnte zum Durchbruch der Technologie führen:

1. Trotz theoretischer Simulation: Eine flächige Realisierung der zentralen simulierten Annahmen könnte Staus so drastisch reduzieren, dass das Automobil Schlüssel-Verkehrsmittel der Zukunft werden könnte.
2. Die reale Gestaltung autonomer Mobilität hängt sowohl von Technologieunternehmen als auch Regulatoren und Politik ab. Die Szenario-Simulation kann wesentlich zur Entscheidungsfindung beitragen.
3. Die Umsetzung z.B. in Städten mit hohem Problemdruck kann zum globalen Beschleuniger autonomer Szenarien werden.

Arthur D Little

Arthur D. Little, 1886 gegründet, ist eine führende globale Unternehmensberatung und verbindet Strategie, Innovation und Technologie mit umfassendem Branchenwissen. Wir bieten unseren Kunden nachhaltige Lösungen für ihre komplexen Herausforderungen.

Arthur D. Little hat ein kooperatives Verhältnis zu seinen Kunden, außergewöhnliches Personal und eine firmenweite Hingabe zu Qualität und Integrität.

Besuchen Sie uns auf www.adlittle.de

Kontakt:

Dr. Andreas Schlosser

Partner
Arthur D. Little GmbH
Nymphenburger Höfe Nymphenburger Str.4
80335 München
M: +49 175 5806 323
E: Schlosser.Andreas@adlittle.com

Dr. Klaus Schmitz

Partner
Arthur D. Little GmbH
Nymphenburger Höfe Nymphenburger Str.4
80335 München
M: +49 175 5806 269
E: Schmitz.Klaus@adlittle.com

Wolf-Dieter Hoppe

Partner
Arthur D. Little GmbH
Nymphenburger Höfe Nymphenburger Str.4
80335 München
M: +49 175 5806 131
E: Hoppe.Wolf-Dieter@adlittle.com

Autoren:

Gesamtredaktion: Manuel Feldmann, Wolf-Dieter Hoppe, Markus Hübner
M&A-Transaktionen: Florian Säftel, Maximilian Schauer
Sonderthema: Klaus Schmitz, Dietrich von Trotha