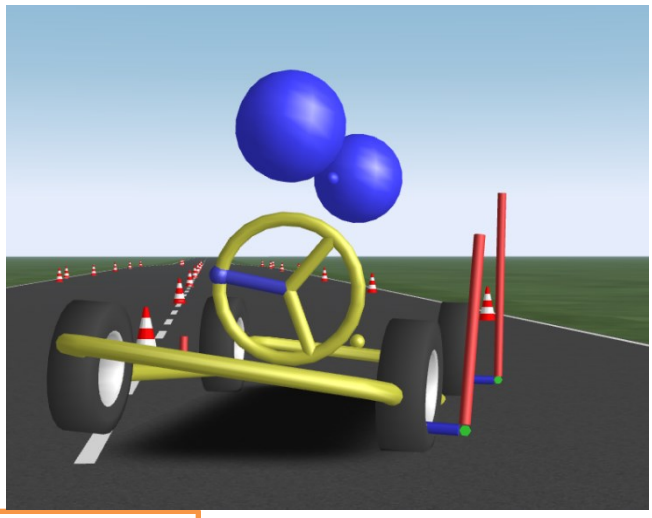
Dynamic Test Center AG
Centrum für Dynamische Tests AG
Centre de Tests Dynamiques SA

CH-2537 Vauffelin / Biel

Geschäftsbericht 2017



Slalomfahrt real und in der Simulation

Simulation oder Versuch?

Für unsere Kunden tun wir beides!

Sitz:

DTC Dynamic Test Center AG
c/o Berner Fachhochschule
Technik und Informatik
Quellgasse 21
2501 Biel / Bienne

Operatives Zentrum:

DTC Dynamic Test Center AG
CH – 2537 Vauffelin / Biel
Tel: 032 / 321 66 00

www.dtc-ag.ch

Mai 2018

Vorwort der Geschäftsleitung zum 24. Geschäftsbericht

Digitalisierung, Industrie 4.0, Internet of Things (IoT), Big Data, digitale Transformation, Konnektivität, künstliche Intelligenz, dies nur einige Begriffe, die uns in letzter Zeit immer häufiger begegnen, deren Bedeutung der Mehrzahl von uns jedoch erst nach und nach klar wird. Was sicher ist, der Zug fährt und die digitale Welt drängt immer stärker in unser analoges Leben. Eine erste spielerische Version war Pokémon, bei welcher virtuelle Figuren in der realen Welt zu finden waren. Zunehmend wird aus dem Spiel Lebensalltag und wir können nicht einfach abseits stehen, denn die Digitalisierung trifft uns alle. Privat, aber auch im Arbeitsalltag, sowohl was die innerbetrieblichen Abläufe, wie auch die Produkte und Dienstleistungen anbetrifft. Was bedeutet die Digitalisierung im Umfeld der Mobilität für die DTC AG? Als Erstes kommen einem die Schlagwörter automatisiertes Fahren und jegliche Fahrassistenzsysteme in den Sinn, aber auch neue und immer bessere Simulations- oder raffiniertere Messmöglichkeiten sind eine direkte Folge der Digitalisierung. Wir versuchen, als Dienstleister im Bereich der Mobilitätssicherheit und der damit zusammenhängenden Gebiete, unser Angebot auf dem Stand der Technik zu halten und in beiden Welten heimisch zu sein. Dabei geben wir keiner Technik oder Methode den Vorzug. Grundsätzlich sind die meisten Technologien an sich wertfrei und erst der Umgang mit ihnen, ergibt Schaden oder Nutzen. Ausschliesslich Nutzen ist der Wert, den wir für die Kunden für die wir tätig sein dürfen, generieren wollen. Was bedeutet das für die Kunden der DTC AG? Sie bekommen ein Gesamtangebot und können letztlich die für die jeweilige Aufgabenstellung am besten geeignete Kombination wählen. Denn, und darauf legen wir Wert, wichtig ist nicht was wir können, sondern was der Nutzen für unsere Kunden ist. Letztlich kann der Erfolg längerfristig nur gesichert werden, wenn die Kunden mit den Dienstleistungen zufrieden sind, die Dienstleistungen also zweckdienlich sind. Diesem Anspruch wurden wir in den letzten drei Jahren erfreulicherweise offenbar gerecht, wie die Kundenbefragung im Frühjahr 2018 gezeigt hat und deren Resultate Sie auf Seite 25 finden. Sämtliche Umfragepunkte haben bessere Resultate ergeben, als dies anlässlich der letzten Befragung im 2015 der Fall war. Die etwas weniger positiv bewerteten Punkte sowie die insgesamt 18 eingegangenen Rückmeldungen mit Reklamationen sind für uns Anlass zur weiteren Verbesserung und die positiver bewerteten Punkte sind Ansporn, den eingeschlagenen Weg weiter zu gehen.
Welche Angebote wir für unsere Kunden bereithalten, finden Sie jederzeit und komplett auf unserer Website www.dtc-ag.ch, oder exemplarisch im nachfolgenden Geschäftsbericht, unter dem Motto: Simulation oder Versuch? - Für unsere Kunden tun wir beides!

Wie Sie sich zur Digitalisierung stellen, wissen wir selbstverständlich nicht. Dies hängt, gemäss Studien, unter anderem vom Lebensstandard, dem kulturellen Umfeld und vom Kenntnisstand zu einer Technologie ab. Wir sind aber sicher, dass sich die Entwicklung unabhängig persönlicher Präferenzen nicht aufhalten, sondern höchstens in die richtigen Bahnen lenken lässt. Was die Mobilitätssicherheit anbetrifft, unternehmen wir das in unserer (beschränkten) Macht stehende, um unseren Beitrag zum Finden der „richtigen Bahnen“ zu leisten.

Für die
Geschäftsleitung
Bernhard Gerster

Inhalt: Seite:

1. Überblick in 7 Fragen und Antworten zum Geschäftsjahr 2017 3
2. Das Geschäftsjahr 2017 4
2.1 Verwaltungsrat (VR) 4
2.2 Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 6
2.3 Geschäftsaktivitäten 10
2.3.1 Überblick 10
2.3.2 Simulation oder Versuch, was bedeutet dies konkret? 11
3. Finanzen 19
3.1 Übersicht Finanzen und Arbeitsaufwand 19
3.2 Vergleich Budget und Rechnung 2017 mit Vorjahr 21
3.3 Bilanz per 31. Dezember 2017 21
3.4 Entwicklung des Aufwandes prozentual zum Umsatz 21
3.5 Finanzplanung 2018 – 2023 22
4. Ausblick 23
5. Anhang 24
5.1 Dienstleistungsübersicht 24
5.2 Resultate der Kundenbefragung 2018 25
5.3 Daten und Fakten zur DTC AG 26
5.3.1 Zweckartikel und Statuten 26
5.3.2 Die wichtigsten Daten in der Übersicht 26
5.3.3 Organigramm der DTC AG (Stand April 2017) 27
5.4 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen (Glossar) 28

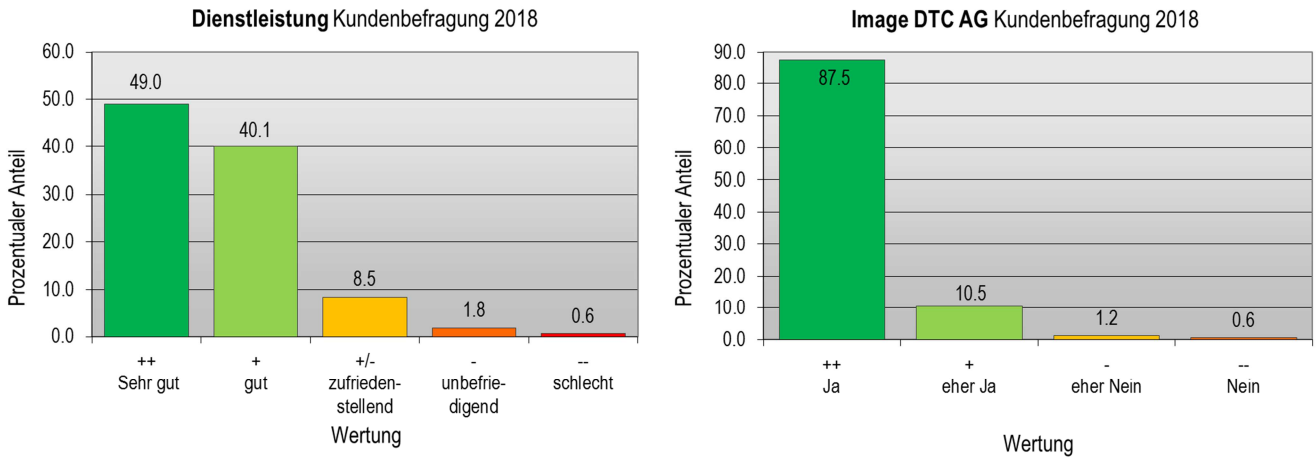


Abb. 1 Resultate der Kundenbefragung 2018 (weitere Informationen unter 5.2, Seite 25)

1. Überblick in 7 Fragen und Antworten zum Geschäftsjahr 2017

Wie war das Jahr 2017 aus DTC-Sicht?
Das Jahr 2017 war das umsatz- und ertragsstärkste in der Geschichte der DTC AG. Bei einem Umsatz von TCHF 7‘592 konnte ein Cashflow von TCHF 1‘283 und ein Gewinn von TCHF 274 erreicht werden. Wobei der Cashflow (EBITDA), der die Handlungsfähigkeit massgeblich bestimmt, 30% über dem Vorjahreswert lag.

Welche Gründe haben zum guten Ergebnis geführt?
Der Hauptgrund sind selbstverständlich unsere Kunden, für die wir im Jahr 2017 insgesamt 1575 Projekte bearbeiten durften. Der zweite wichtige Punkt sind die tollen Mitarbeitenden, welche einen sehr guten Job machen und sich jeden Tag voll in den Dienst der Kunden stellen. Dies zeigt sich eindrücklich in der kürzlich durchgeführten Kundenbefragung, welche für sämtliche Fragestellungen bessere Resultate ergeben hat als dies bei der letzten Umfrage vor drei Jahren der Fall war. Von 306 Rückmeldungen, bei 1‘802 versandten Fragebogen, waren 97.9% positiv oder sehr positiv und lediglich 2.1% lagen im negativen Bereich. Letzteren Rückmeldungen gehen wir im Einzelfall nach, um zu lernen, was wir künftig besser tun können. Der dritte, nicht zu vernachlässigende Faktor ist das breite Dienstleistungsangebot, welches den Kunden gesamtheitliche Lösungen bietet.

Ein Höhenflug birgt die Gefahr eines Absturzes, was tut die DTC AG um einen solchen zu verhindern?
Tatsächlich ist die DTC AG, wie jede privatwirtschaftliche Unternehmung, Kräften und Veränderungen ausgesetzt, die nicht beeinflussbar sind. Konkret resultieren daraus Nachfragerückgänge für gewisse Angebote. Diese unvermeidlichen Auftragsrückgänge sollen mit neuen Dienstleistungsangeboten kompensiert werden. Entsprechend der allgemeinen technologischen Entwicklung stehen die neuen Möglichkeiten der Simulation im Vordergrund. Bereits können einige Realversuche mittels Rechnersimulation substituiert oder ergänzt werden. Dazu sind jedoch validierte Simulationsmodelle unabdingbar, welche ihrerseits Realversuche voraussetzen, womit sich der Kreis schliesst und das Motto dieses Geschäftsberichtes auch zum Programm wird. Mit der Übernahme der gesamten Prüfung von der TSR Engineering GmbH und der bereits bestehenden Zertifizierung der Fahrzeugrückhaltesysteme per Ende 2017 wurde ein Schritt zum Ausbau und zur Verbindung von Simulation und Realversuch getan.

Demnach wird also der gute Geschäftsgang anhalten?
Ganz so einfach ist der Erhalt des guten Geschäftsganges nicht. Der Erfolg ist absolut kein Selbstläufer, sondern erfordert den dauernden vollen Einsatz aller Mitarbeitenden, aber auch eine gute, weitsichtige Leitung des Unternehmens durch den Verwaltungsrat. Denn ein wichtiger Aspekt ist die bereits erwähnte Kundenzufriedenheit, welche dazu führt, dass aus Erstkunden Stammkunden werden können. Schliesslich ist der Erhalt einer bestehenden Geschäftsbeziehung wesentlich einfacher als die Akquisition neuer Kunden. Der Start ins 2018 ist zwischenzeitlich durchaus gelungen und wir können uns mit voller Kraft den künftigen Herausforderungen widmen. Zudem vertrauen wir auf die bisherigen Erfolgsfaktoren Flexibilität, Qualität und Freundlichkeit.

Wo Licht ist, wird auch Schatten sein, was sind die kritischen Punkte?
Mit der grossen Arbeitslast können die Mitarbeitenden, vor allem bei lang anhaltenden Hochs nicht nur gefordert, sondern irgendeinmal auch überfordert sein. Die richtige Balance zu finden ist nicht immer ganz einfach. Weiter Sorge bereitet das politisch rauer werdende Klima in der Welt, dessen Einfluss auf das Geschäft schwer abschätzbar ist. Dasselbe gilt für die anstehenden Änderungen im Zulassungsverfahren in der Schweiz, deren Auswirkungen im Moment noch nicht ganz klar sind.

Drücken die Diskussionen um Dieselmotoren nicht auf die Geschäftszahlen und die Aussichten?
Die teilweise emotionale, wenig differenziert geführte, politische Debatte um den Dieselantrieb hat glücklicherweise keinen direkten Einfluss auf den Geschäftsgang. Wenn dadurch die breit diskutierte Elektrifizierung der Mobilität Tatsache wird, können wir sogar von einer Volumenzunahme ausgehen, weil Elektro- und andere alternative Antriebe sicherheitstechnisch noch weniger weit entwickelt sind als dies bei den Dieselantrieben der Fall ist.

In welcher Rolle sieht sich die DTC AG in Zusammenhang mit autonomen Fahrzeugen?
Der Begriff „autonome“ Fahrzeuge ist eigentlich nicht ganz korrekt, weil die damit gemeinte Art der Fahrzeugführung keine Autonomie, sondern im Gegenteil eine Vernetzung des Fahrzeuges mit der Umwelt und den übrigen Verkehrsteilnehmern bedingt. Für die DTC AG ist wichtig, den Anschluss zu behalten und sich in der

Diskussion um künftige Zulassungsverfahren einzubringen. Parallel dazu muss die internationale Entwicklung beobachtet werden, da künftig nicht ausschliesslich physische Prüfungen erforderlich sein werden, sondern auch virtuelle Versuche mit HIL- respektive SIL-Prüfungen (Hardware/Software in the Loop) eine Option sein werden. Grundsätzlich wird das Tätigkeitsgebiet erweitert, da bei hochautomatisierten Fahrzeugen nicht nur wie bisher das Fahrzeug an sich sondern neu zusätzlich auch die Fahrzeugführung untersucht werden muss. Dabei entstehen für die DTC AG sowohl in Entwicklungsunterstützung wie auch in der Zulassungs- respektive der Abänderungsprüfung neue, spannende Tätigkeitsfelder.

2. Das Geschäftsjahr 2017

2.1 Verwaltungsrat (VR)

Der Verwaltungsrat traf sich im Jahr 2017 zu vier ordentlichen Quartals-Sitzungen. Der Sitzung im Mai folgte die Generalversammlung, welche sämtliche Anträge des Verwaltungsrates genehmigte und diesen für das Geschäftsjahr 2016 entlastet hat. Aufgrund der sich gut entwickelnden Umsatzzahlen, galt das Hauptaugenmerk der strategischen Entwicklung der DTC AG. Daneben nahm der Verwaltungsrat mit Hilfe der quartalsweisen Finanzberichterstattung seine gesetzlichen und statutarischen Aufsichtspflichten wahr. Zudem wurde die erneute Verbesserung des Geschäftsganges, mit entsprechender Stärkung der finanziellen Stabilität ebenso aufmerksam und unterstützend begleitet wie die Prozessschritte des etablierten Managementzyklusses.

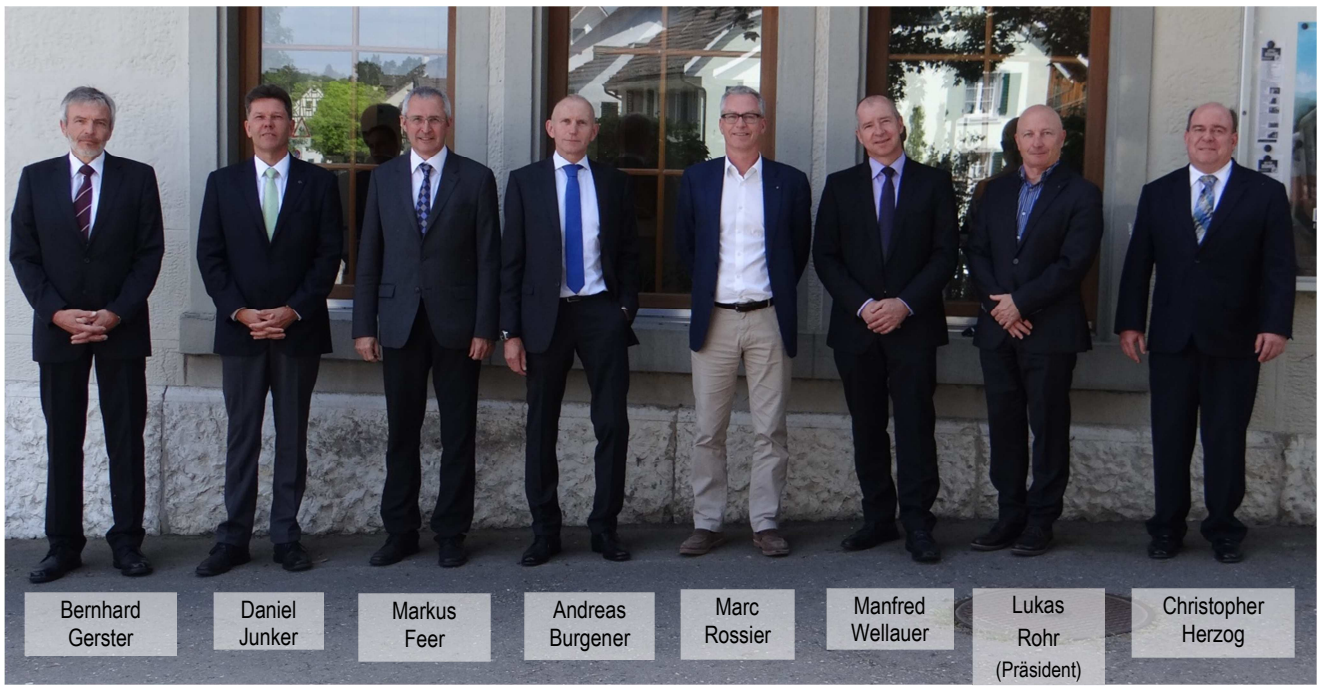


Abb. 2 Verwaltungsrat DTC AG anlässlich der Generalversammlung im Mai 2018

Die vier Sitzungen wurden engagiert und konstruktiv geführt. In der nachfolgenden Kurzzusammenfassung der Sitzungen werden die Diskussionsschwerpunkte dargelegt.

VR-Sitzung I/17 vom 31. Januar 2017 in Vauffelin: Das unrevidierte Ergebnis 2016 mit Liquiditätsplanung, die Situationsanalyse mit Risikoanalyse und die Aussichten auf das erste Quartal im 2017 sind die wichtigsten Diskussionspunkte. Das Jahr 2016 hat auch dank dem starken letzten Quartal einen neuen Umsatzrekord gebracht. Weil sich dadurch die Liquidität gut entwickelt hat, können vermehrt Neu- und Ersatzinvestitionen getätigt werden. Zur Situationsanalyse, welche die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr detailliert aufzeigt, wurden durch die Geschäftsleitung eine Risikoanalyse (zu den Tätigkeitsbereichen und der Gesamtfirma) sowie ein Massnahmenkatalog zur Risikominderung erstellt. Nach eingehender Diskussion wurden die Situationsanalyse wie auch die Risikoanalyse zustimmend zur Kenntnis genommen. Zudem wurden die Massnahmen als geeignet erachtet, um die Risiken auf ein vertretbares Mass zu reduzieren. Für den im Jahr 2020 anstehenden Wechsel in der DTC Geschäftsführung wurden die Grundsätze festgelegt

sowie eine Grobterminplanung erstellt und verabschiedet. Hinsichtlich der gefälschten DTC-Dokumente, liess sich der VR auf den neusten Stand bringen.

VR Sitzung II/17 vom 10. Mai 2017, auf Einladung der BFH-TI im InnoCampus Nidau/Biel, einem von vier Standorten des Switzerland Innovation Park (SIP): Wichtige Traktanden waren die vorbereitende Beschlussfassung für die nachfolgende Generalversammlung, die Diskussion sowie die Genehmigung der Systembewertung nach ISO 9001 und der Marktanalyse. Ein grosses Augenmerk galt der Umsatzentwicklung und der Liquidität. Der Generalversammlung wurden die Wiederwahl der Revisionsstelle, die Jahresrechnung, der Geschäfts- sowie der Revisionsbericht zur Annahme empfohlen. Die Marktanalyse mit der Zielsetzung für die prioritären Geschäftsfelder wurde vom VR diskutiert und zustimmend zur Kenntnis genommen. Im Nachgang zur VR-Sitzung fand die GV DTC statt. Nach dem gemeinsamen Mittagessen zeigt Felix Kunz in seinem Referat die eindrückliche Entstehungsgeschichte des Standortes Biel des Switzerland Innovation Park und geht auf die nächsten Ausbauschritte ein, bevor er den Teilnehmenden im Rahmen eines Rundganges die 3-D-Fertigungsmöglichkeiten des SIPBB und mit Unterstützung von Manuel Fernandez das FabLab, eine Innovationsplattform des SIPBB für Einzelpersonen vorstellte.

VR-Sitzung III/17 vom 25. Juli 2017 in Vauffelin: Das Halbjahresergebnis, die Liquiditätsplanung und die Massnahmenplanung waren neben den Informationen zu den Geschäftsaktivitäten die wichtigsten Traktanden. Da sich der Umsatz positiv entwickelt hat und der Auftragseingang erfreulich hoch war, konnte sich der VR vertieft der Strategie hinter der Massnahmenplanung widmen. Die im Rahmen der Massnahmenplanung getroffenen Abklärungen zu den geplanten Aktivitäten und deren Kosten zur Förderung der Wachstumsfelder wurden eingehend erörtert und zustimmend zur Kenntnis genommen. Wie üblich, stand in der dritten VR-Sitzung die Diskussion und Genehmigung des Berichtes der Zertifizierungs- und Inspektionsstelle an. Der VR nahm zur Kenntnis, dass die SAS zum Vorschlag, die Inspektionsstelle in die Zertifizierungsstelle zu integrieren auch nach 16 Monaten noch keine definitive Stellung genommen hat.

VR-Sitzung IV/17 vom 25. Oktober 2017 in Vauffelin: Haupttraktanden waren neben dem Ergebnis des 3. Quartals, insbesondere die Finanzplanung und die Budgetierung für den Zeitraum 2018-2023. Das gute Ergebnis nach drei Quartalen und die positiven Aussichten auf das vierte Quartal wurden vom VR ebenso erfreut zur Kenntnis genommen, wie die damit einhergehende Stärkung der Liquiditätsdecke, welche die Finanzierung der bevorstehenden Erneuerungsinvestitionen sicherstellt. Zum Budget 2018 und zur Finanzplanung wurde vor der Genehmigung eine eingehende Diskussion geführt, in welche nebst dem aktuellen Geschäftsgang und den Entwicklungsmöglichkeiten der DTC AG im sich ändernden rechtlichen Umfeld, auch die Auswirkungen des politischen und wirtschaftlichen Umfeldes in die Überlegungen mit einbezogen wurden.

VR-Sitzung I/18 vom 29. Januar 2018 in Vauffelin: Das unrevidierte Ergebnis 2017, die Situations- und Risikoanalyse sowie die Aussichten auf das erste Quartal im 2018 sind die wichtigsten Diskussionspunkte. Das Jahr 2017 hat mit einem starken letzten Quartal einen neuen Umsatzrekord gebracht. Noch wichtiger ist, dass der Cashflow ebenfalls markant gesteigert werden konnte. Die Situationsanalyse zeigt die umsatzmässigen Veränderungen gegenüber dem Vorjahr detailliert und beinhaltet eine umfassende Risikoanalyse zu allen Geschäftsfeldern, aber auch der gesamten Firma. Der VR diskutiert eingehend die von der Geschäftsleitung vorgeschlagenen Massnahmen zur Risikominimierung und nimmt diese zustimmend zur Kenntnis.

2.2 Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Die DTC-Belegschaft hat sich im Jahr 2017 enorm eingesetzt, alle Aufträge zur Zufriedenheit der Kundinnen und Kunden durchzuführen und war dabei ganz schön gefordert. Der Mehrumsatz wurde mit weiterhin knappen personellen Ressourcen erarbeitet. Im Mitarbeiterstab waren zudem die bei einem sehr jungen Team unausweichlichen Wechsel zu bewältigen, welche eine Zusatzbelastung zur Übertragung des Know-How‘s und bei der Einarbeitung der neuen Mitarbeitenden nach sich zieht. Der Fluktuationsrate von 4.7% oder drei Personen, welche ausgetreten sind, stehen fünf Neueintritte, sowie zwei Funktionswechsel und ein Wiedereintritt gegenüber. Der Stamm der Mitarbeitenden bleibt damit erfreulich stabil. Wir stützen uns damit auf ein leicht vergrössertes und vor allem sehr motiviertes Team, welches alles unternimmt, um die Aufträge so flexibel wie möglich und vor allem kundengerecht zu bearbeiten. Jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter hat sein angestammtes Tätigkeitsgebiet, ist als Verbindung zu den Kunden gleichzeitig auch unsere Visitenkarte und prägt damit massgeblich den Eindruck, welchen die Kunden vom DTC haben. Wie die Kundenbefragung im Frühjahr 2018 für die Periode 2015 bis 2017 zeigt, erreicht die Kundenzufriedenheit 97.6% für die Tätigkeit unserer Mitarbeitenden und 98% was das Firmenimage anbetrifft. Über alle Antworten, waren die Rückmeldungen um knapp 5% positiver als im Jahr 2015. Lediglich zwei von 306 Rückmeldungen, oder 1.8% waren negativ. Das ist eine tolle Teamleistung. Denn nicht immer kommen unsere Kunden aus eigenem Antrieb. Gerade bei Fahrzeugabänderungen müssen die Kunden gegenüber den Zulassungsbehörden Prüfungen mit positivem Ergebnis durch eine anerkannte Prüfstelle nachweisen. In dieser grossen Anzahl an Projekten ist oftmals Fingerspitzengefühl gefragt, was unsere Mitarbeitenden glücklicherweise auch haben.

Per 31.12.17 verfügten wir über 41.4 Vollstellen für die Dienstleistung der DTC AG und 2.7 für die Lehre im Bereich Fahrzeugmechanik und –sicherheit: Insgesamt also 44.1 Vollstellen, verteilt auf 47 Personen. Davon waren rund 63% Ingenieure und 37% Berufsleute. Die Anzahl der Mitarbeitenden hat im Verlauf des Jahres um zwei Personen zugenommen. Die im Jahresmittel verfügbaren Ressourcen lagen bei 41.14 Vollstellen.

Für das Jahr 2017 waren mit Ausnahme der Engineering-Services in allen Bereichen Personalwechsel zu verzeichnen. In der aktiven Sicherheit wurden bei zwei Abgängen insgesamt drei neue Mitarbeitende eingestellt. Die passive Sicherheit hat zwei Abgänge, einer davon ein Wechsel zur DTC-Unfallanalyse, mit drei neuen Mitarbeitenden kompensieren können. Die Personalwechsel sind womöglich über das ganz Jahr verteilt, erfolgt, um das bestehende Team, welches mit dem Tagesgeschäft bereits stark gefordert war, mit der Einarbeitung der neuen Mitarbeitenden nicht zu überlasten. Speziell in der passiven Sicherheit, die den grössten Umsatzsprung verzeichnen konnte, stand die Bewältigung des Arbeitsanfalles aber im Vordergrund und jede helfende Hand wurde genutzt und eingesetzt. Aufgrund der Organisation mit wechselnden Teams gelingt die Einarbeitung in diesem Bereich eher organischer als in den anderen Bereichen, welche eher mit zugewiesenen Arbeitsfeldern operieren. Trotz markant gestiegener Arbeitslast in den letzten drei Jahren, ist die Mitarbeiterzufriedenheit (erhoben im März 2018) nach wie vor erfreulich hoch und ist gegenüber der Befragung im 2015 nur leicht von 84 auf 82.5 Prozentpunkte gesunken.

Wir freuen uns, Ihnen auf den nächsten Seiten das motivierte und kompetente Team der DTC AG und der BFH-TI (Fahrzeugmechanik und –sicherheit, Stand April 2018) präsentieren zu dürfen. Das Motto „Simulation oder Versuch? - Für unsere Kunden tun wir beides!“ hat einzelne Teams dazu inspiriert, dies auch bildlich auszudrücken.

Die Mitarbeitenden der **aktiven Sicherheit** sind Ansprechpartner für alle Arten von Strukturprüfungen aber auch für Fahrdynamik- und Geräuschmessungen. Hier zeigen sie, dass sie sich nicht vor grossen Maschinen fürchten.

Abb. 3 Das Team der aktiven Sicherheit zeigt sich auch im Regen lächelnd

Die Reihe der Mitarbeitenden der **passiven Sicherheit** wird immer länger und sie beweisen hier, dass sie von oben auf das Problem schauen. Dies für normgerechte Versuche an Fahr- und Flugzeugen, Steinschlagschutznetzen sowie den ganzen Bereich der Fahrzeugrückhaltesysteme.

Abb. 4 Das Team der passiven Sicherheit mit guter Übersicht und exzellentem Gespür für dynamische Versuche

Das nach wie vor stabile Team der **Engineering-Services** hat in unveränderter Zusammensetzung den Überblick. Ob Beratung, Entwicklung, Untersuchung, Seminare, Homologations-Dienstleistungen oder Simulationsrechnungen dynamischer Vorgänge mit LS-DYNA, sie haben immer die passende Dienstleistung bereit. Zudem bietet sie als Inspektionsstelle Produktionsüberwachungen für Fahrzeugrückhaltesysteme und Beratungen in funktionaler Sicherheit an.

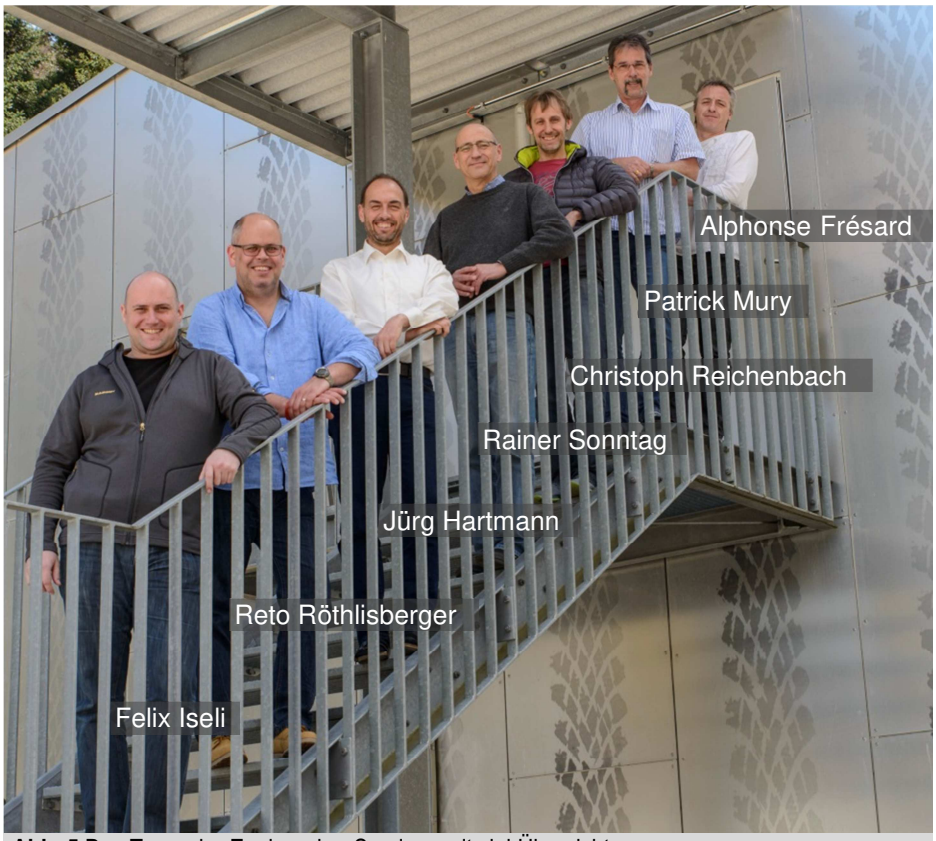


Abb. 5 Das Team der Engineering-Services mit viel Übersicht

Abb. 6 Das Team der DTC-Unfallanalyse

Das Team der **DTC-Unfallanalyse** verschafft sich Übersicht. Dies häufig auch mit Drohnenaufnahmen. Zusätzliche Klarheit zur klassischen Verkehrsunfallanalyse gibt die EDR - Datenauslesung mit Interpretation oder 3-D-Laserscanning mit Datenverarbeitung. Unsere Gutachter können zudem bei Arbeitsunfällen oder einem Brand auf die Fragen der Gerichte, Juristen und Versicherungen, kompetent und umfassend antworten.

Das Team der **Administration** greift an, wo Not ist und dies mit einem Lächeln. Für unsere Kunden sind die Damen über die Telefonzentrale oder am Empfang, erste Anlaufstelle und damit die Visitenkarte. Sie sind zudem die Spezialistinnen für die Buchhaltung, das Personalwesen und für Anliegen der Studierenden.

Abb. 7 Das Administrationsteam spürt die Digitalisierung so stark, dass sie sich schon fast als Teil der digitalen Welt sehen.

Das BFH-Team Fahrzeugmechanik und –sicherheit ist auf dem richtigen Weg, hilft Studierenden wo immer der Schuh drückt und unterstützt das DTC. Ob Winterdienst oder mechanischer Spezialauftrag, ob Formula Student Fahrzeug oder Baumaschine, alle Problemstellungen sind hier in guten Händen.

Abb. 8 Das Team der BFH zeigt sich zielstrebig und wie die Realität in der virtuellen (Simulations-)Welt darstellbar ist.

2.3 Geschäftsaktivitäten

2.3.1 Überblick

Das Jahr 2017 hat gegenüber dem Vorjahr ein Umsatzwachstum von 5.5% gebracht, welches mit einem um 3.1% vergrösserten Mitarbeiterstab realisiert wurde. Die produktiven Stunden haben sich nach dem bereits erfreulichen Jahresstart gut entwickelt und bis zum Jahresende kontinuierlich gesteigert. Dieser Anstieg dokumentiert die kontinuierlich gestiegene Nachfrage, welche in jedem Quartal eine Umsatzerhöhung gegenüber dem Vorquartal gebracht hat. Die „Schlittentests und Impaktorprüfungen“ haben mit Abstand am meisten Umsatzwachstum verzeichnet. Zudem hatten der „Entwicklungssupport“ sowie der Bereich „Konstruktion und Berechnung“ eine überdurchschnittliche Umsatzzunahme. Allgemein erfreuten sich die infrastrukturlastigen Dienstleistungsangebote einer sehr guten Nachfrage.

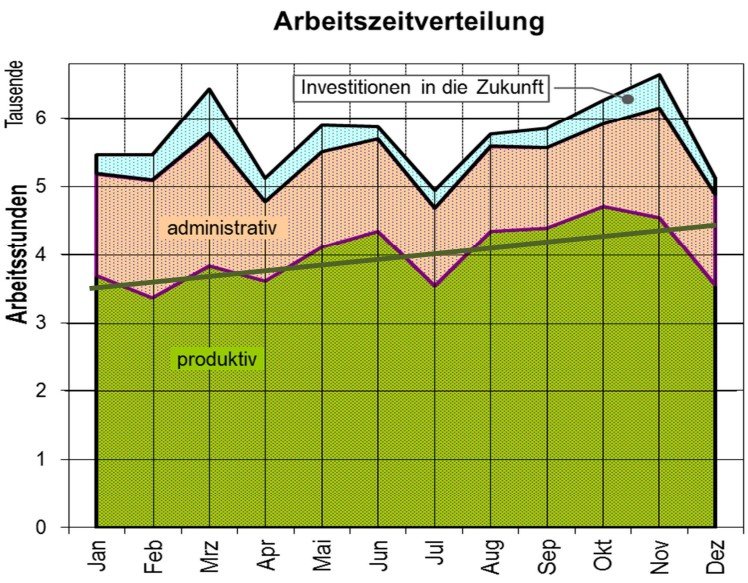


Abb. 9

Der Bereich passive Sicherheit (Umsatzplus +18.7%) konnte am meisten zum Umsatzwachstum beitragen. Die aktive Sicherheit und die Engineering-Services haben mit je +1.6% ebenfalls zum Wachstum beigetragen, wogegen die DTC-Unfallanalyse wegen fehlender Ressourcen und bedingt durch zusätzlichen Einarbeitungsaufwand, einen Umsatzrückgang von 16% zu verzeichnen hatte. Die Highlights und Neuigkeiten im Dienstleistungsangebot sind im nachfolgenden Abschnitt (2.3.2) exemplarisch dargestellt und finden sich jederzeit vollständig im Internet unter www.dtc-ag.ch.

Die 1‘576 Aufträge im Jahr 2017 haben durchschnittlich einen Umsatz von rund CHF 4‘819.- erbracht. Der Betrag hat sich gegenüber dem Vorjahr um 1.4% erhöht. Dies trotz Frankenstärke, bei erneut gesteigertem Euro-Umsatzvolumen.

Zum Start ins Jahr 2018 verzeichneten wir eine ungebrochen hohe Nachfrage für Versuche der passiven Sicherheit, welche noch besser ist als im Vorjahr. In den anderen Bereichen und speziell für Aussenversuche auf der DTC Prüfstrecke zeigte die Auftragslage den üblichen, eher zögerlichen Anstieg. Mit den Temperaturen hat sich aber auch die Nachfrage entsprechend erhöht und nach dem ersten Quartal ist die Auftragslage bereits wieder über alle Geschäftsbereiche gut bis sehr gut. Aufgrund der zahlreichen Offertanfragen gehen wir zudem von einem weiteren positiven Verlauf des Geschäftsganges aus. Das gestiegene Geschäftsvolumen führt zur erwünschten, höheren Auslastung der Anlagen. Damit werden die Flexibilität und das Organisationstalent der Mitarbeitenden, welche bereits auf Kundenseite durch teilweise kurzfristige Verschiebungen, fehlende Informationen und Änderungen im Auftragsumfang sowie im Ablauf konfrontiert sind, zusätzlich gefordert. Genau diese Eigenschaften sind jedoch neben der Kompetenz ein wichtiger Teil des Geschäftsmodells, um trotz Frankenstärke, Zollhürden und unterschiedlich langen Spiessen bei der internationalen Anerkennung, gegen die Marktbegleiter erfolgreich bestehen zu können. Die drei Hauptargumente, welche die Kunden überzeugen, sind professionell erbrachte, umfassende Dienstleistungen, grosse Planungsflexibilität und hohe Anerkennung der Resultate bei Behörden, Ämtern und vor allem den Kunden selber, wie uns die Kundenbefragung in diesem Frühjahr erneut bestätigt hat. Mit zunehmenden Möglichkeiten in der Simulation stehen zudem für immer mehr Dienstleistungen zwei Varianten, nämlich der Realversuch oder die Simulationsrechnung offen. Die Simulationsrechnung ist sinnvoll, um mittels validierten Rechnungsmodellen Varianten zu simulierender Abschätzungen über das Verhalten von real noch gar nicht existierenden Produkten zu tätigen. Mehr hierzu im nächsten Abschnitt.

2.3.2 Simulation oder Versuch, was bedeutet dies konkret?

Die Simulation ist zusammen mit der Theorie und der Empirie (dem Versuch) einer der drei Pfeiler der Wissenschaft. Nicht entweder oder ist unsere Devise, sondern sowohl als auch. Für die Kunden soll situativ die beste Variante oder eine Kombination der beiden genutzt werden.
Wann kommt Simulation in Frage und wann Versuch?
Bei einfach aufzubauenden oder bereits existierenden (CAD-)Modellen und wenn die Randbedingungen abschätzbar sind, ist eine Simulation möglich. Aus Kundensicht sind neben der Qualität der Resultate selbstverständlich auch der Preis und der Zeitbedarf entscheidend. Deshalb können komplexe Versuchsaufbauten eher durch Simulationsrechnungen substitutiert werden, als Einfache. Bei Abänderungen besteht häufig nur die Möglichkeit des Versuches. Denn für eine Simulation müsste das gesamte Fahrzeug mitmodelliert werden was viel Zeit braucht. Oftmals scheitert eine Simulation an der Komplexität und der Unkenntnis der detaillierten Geometrie- und Materialmodelle. Hingegen bieten Variantenstudien und Modifikationen an bekannten (validierten) Systemen beste Voraussetzungen für die Simulation. Auch in der Entwicklungsphase, wenn noch gar keine realen Strukturen bestehen, oder für die Unfallanalyse, wenn die Fahrzeuge nicht mehr verfügbar sind, bietet sich Simulation oftmals als einzige Untersuchungsmöglichkeit an. In jedem Fall bedingen Simulationen aber Basisversuche, um die Simulationsmodelle zu validieren. Dabei dienen die Realversuche zum Abgleich des Simulationsmodelles und zur Ermittlung der Fehlerrate. Als Simulationswerkzeuge kommen verschiedene Programme zum Einsatz. Wobei Verfügbarkeit, Modellierungsmöglichkeiten und Untersuchungsziel die hauptsächlichen Entscheidungskriterien sind, welches Programm zum Einsatz kommt. Aus der grossen Vielfalt von Möglichkeiten, werden nachfolgend exemplarisch je Tätigkeitsbereich vorhandene Anwendungsfälle vorgestellt.

In der aktiven Sicherheit werden neben den Entwicklungsversuchen, wo Simulation durchaus eine Variante sein kann, häufig Abänderungsprüfungen durchgeführt. Dies können Anhängelasterhöhungen (Abb.10) oder Auflastungen (Abb.11) sein. In beiden Fällen soll nachgewiesen werden, dass die Abänderung gegenüber dem vom Original-Hersteller freigegebenen Wert, keinen negativen Einfluss auf die Betriebs- und Verkehrssicherheit ausübt. Im Falle der Anhängelasterhöhung ist nachzuweisen, dass die Fahrzeugstruktur den durch die erhöhte Anhängelast wirkenden Kräften von den Befestigungspunkten bis zum Rad, ohne Rissbildung widerstehen kann. Anhängelasterhöhungen sind in der Schweiz eine weit verbreitete Abänderungsmassnahme, da die Schweiz mit der Begrenzung des Anhängergewichtes auf 25% des Adhäsionsgewichts des Gesamtzuges eine grosszügigere Regelung kennt als die EU, in welcher für Personenwagen eine Begrenzung auf 5‘000kg besteht. Mit der in Abb.10 dargestellten Anordnung kann gleichzeitig die Verbindungseinrichtung als Bauteil und die Auswirkungen auf das Fahrzeug durch den Anbau geprüft werden. Dies ist eine effiziente Nachweis-Methode. Um allenfalls sicherzustellen, dass die Anhängevorrichtung eine genügende Lebensdauer hat, kann diese vorgängig der Gesamtsystemprüfung mittels FEM-Simulation überprüft werden, da die Materialdaten weitgehend bekannt sind, die Anhängevorrichtung eine überschaubare Baugrösse hat und üblicherweise als CAD-Modell vorliegt. Beim Fahrzeug selber präsentiert sich die Situation viel komplexer, da die Konstruktionsdaten meist unbekannt sind und die gesamte tragende Struktur bis hin zu den Radnaben mitsimuliert werden müssten, um eine Aussage machen zu können. Der Aufwand zur Modellierung eines Gesamtfahrzeuges ist, wenn überhaupt möglich, wesentlich aufwändiger als ein Realversuch. Zudem ist der Festigkeitsnachweis gemäss

Abb. 10 Prüfung einer Anhängelasterhöhung über 150‘000 km mittels Hydropulsversuch als Kombination von Anbau- und Bauteilprüfung der Anhängevorrichtung

Norm mittels Realversuch zu erbringen, ein Rechnungsnachweis alleine genügt nicht. Zudem müssen zusätzlich zum Festigkeitsnachweis mindestens die Pendelstabilität und die Bremswirkung respektive das Anfahrvermögen im Gefälle und in der Steigung sowie bei grossen Erhöhungen der Anhängelast noch das Temperaturverhalten im Antriebsstrang bei Bergfahrt nachgewiesen werden. Die entsprechenden Prüfungen bedingen ein reales Fahrzeug mit entsprechendem Umbau.
Ganz ähnlich präsentiert sich die Situation bei Auflastungen. Diese Abänderung hat zum Ziel, die vom Originalhersteller abgegebene Achs- und/oder Gesamtgewichtsgarantie zu erhöhen. Auch hier steht der Aufwand für die Modellierung des Gesamtfahrzeuges in einem schlechten Verhältnis zum Ertrag. Denn die zahlreichen Unsicherheiten bei der Parametrierung des Simulationsmodelles erfordern entweder viele Vorversuche oder können erhebliche Abweichungen zum Realversuch nach sich ziehen. Deshalb werden auch im Falle der Auflastung Realversuche der Simulation vorgezogen. Die Versuche umfassen die Ermittlung der Strukturintegrität mit Hilfe von Dehnmessstreifenmessungen gegenüber den erhöhten Kräften sowie die Untersuchung der Bremswirkung und des Fahrverhaltens. Je nach Fahrzeugklasse und prozentualer Erhöhung der Gewichte kommen Geräusch- und Abgasmessungen hinzu. Diese Nachweise, ob die Normvorgaben eingehalten werden, respektive die Betriebs- und Verkehrssicherheit des Fahrzeuges nicht vermindert wird, sind nur mit realen Fahrzeugen im originalen und im abgeänderten Zustand zu erbringen.

Abb. 11 Prüfung einer Traktorauflastung mittels Festigkeitsanalyse in den mutmasslich kritischen Querschnitten der tragenden Struktur und der Radaufhängungsteile.

Geräuschmessung nach neuer Norm, Vibrationsprüfungen an Gesamtfahrzeugen oder Komponenten und Entwicklungsprüfungen mit Seilbahnkabinen sind weitere Beispiele von Realversuchen, welche höchstens durch Simulation ergänzt, aber nie ersetzt werden können.
Da im Moment (und wohl noch einige Zeit) immer noch der Mensch die allermeisten Fahrzeuge selber führt und damit verantwortlich ist, werden auf der DTC Prüfstrecke zunehmend Fahrkurse für Feuerwehren, Importeure und Fahrtests für Fachzeitschriften durchgeführt. Aber mit steigender Anzahl an Fahrassistenzsystemen muss bei Abänderungs- und Zulassungsuntersuchungen künftig auch deren Funktionsfähigkeit, welchen speziell bei höher automatisierten Fahrzeugen bezüglich Verkehrssicherheit eine hohe Relevanz zukommt, nachgewiesen werden. Dazu kommen Kombinationen von Realversuch und Simulation, sogenannte HIL- und SIL-Prüfungen in Frage. Bei Hardware in the Loop (HIL)-Untersuchungen werden physisch vorhandene Versuchsträger, mit simulierten Sensordaten versorgt und deren Reaktion überprüft.

Ein klassisches Beispiel, bei dem sich beide Varianten Versuch und Simulation sehr gut ergänzen, sind Zulassungsprüfungen für Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS). Seit dem 01.01.2018 bietet die DTC AG hierfür Prüfung, Zertifizierung, Zertifikatsunterhalt mit werksseitiger Produktionskontrolle aus einer Hand an, nachdem

sich die frühere Partnerfirma TSR Engineering GmbH zurückgezogen und der DTC AG die ganze Prüfverantwortung übertragen hat. Hinsichtlich der Prüfung bestehen zwei Möglichkeiten. Für die Zertifizierung neuer Systeme sind in jedem Fall Realversuche unabdingbar.
Die Prüfung von Modifikationen ist je nach Umfang und Art der Änderung mit Simulationsrechnung (LS-DYNA) oder durch Realversuche möglich. Die Simulation bietet sich schwerpunktmässig in Fällen an, die bis heute alleine durch Begutachtung freigegeben wurden, was teilweise erhebliche Risiken nach sich gezogen hat. Denn eine Simulationsrechnung vertieft das Verständnis des Systems in jedem Fall und hilft, physikalisch abgestützte und damit bessere Entscheide zu treffen. Auch für Variantenstudien eignet sich die Simulation bestens, weil der Aufwand bei einmal erstellten und validierten Modellen geringer ist, als mit Realversuchen.

Wir simulieren für unsere Kunden den kompletten Anprallvorgang mit allen gängigen Fahrzeugmodellen für TB11 (leichter PKW), TB32 (Mittelklasse PKW, Abb. 13), TB42 (LKW) und berechnen die Leistungseigenschaften des Systems. Die eingesetzte Software LS-DYNA entspricht dem State of the art in der Crash-Simulation und wird auch in der Fahrzeug-Entwicklung verwendet. Die Berechnung erfolgt effizient auf Hochleistungscomputern mit 10 Prozessoren.

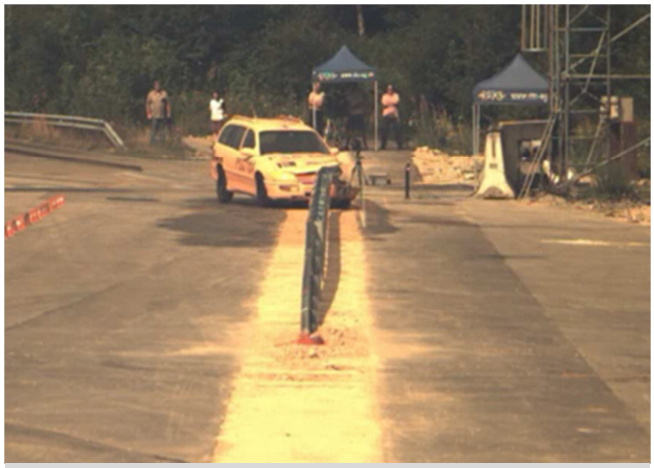


Abb. 12 Realversuch nach DIN EN 1317-2 mit TB 32 Fahrzeug

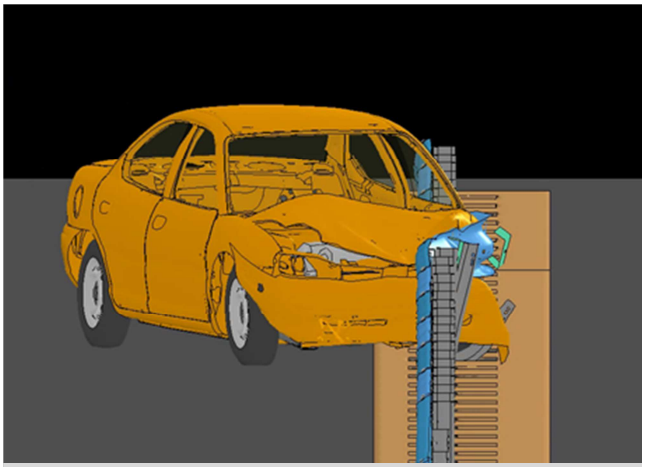


Abb. 13 Simulationsversuch nach DIN EN 1317-2 TB 32 Fahrzeug

Änderungen an CE-zertifizierten Systemen müssen der Zertifizierungsstelle gemeldet werden. Diese entscheidet, ob ein neuer Anfahrversuch erforderlich ist. In vielen Fällen kann allerdings auf einen realen Anfahrversuch verzichtet werden. Die Zertifizierungsstelle akzeptiert in diesem Fall anstelle des realen Versuchs den Nachweis durch die kostengünstigere Anprallsimulation. Bei der Simulation zur Freigabe von Modifikationen am Schutzplankensystem wird als erstes ein Simulationsmodell des Schutzplankensystems mit der Bodenverankerung erstellt. Im zweiten Schritt wird das Rechnungsmodell mit den Ergebnissen eines Realversuches im unveränderten Ursprungszustand (Abb.14/15) abgeglichen. Hierzu wird das Modell so lange optimiert, bis alle Daten aus der Simulation mit denen des Realversuchs gut korrelieren.

Abb. 14 Realversuch mit TB11 Fahrzeug als Basis für Rechenmodellvalidierung

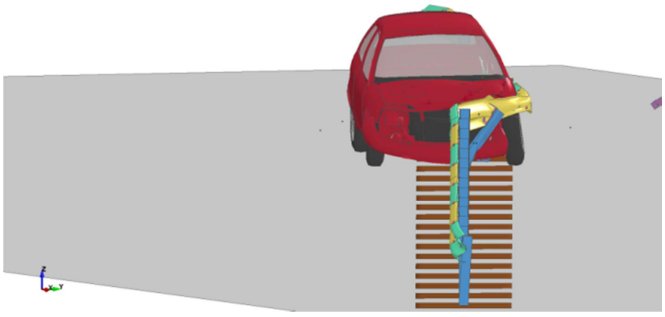


Abb. 15 Abgeglichenes und damit validiertes Simulationsmodell mit einem TB11 Fahrzeug

Ist das Simulationsmodell für ein Schutzplankensystem erst einmal erstellt, so lassen sich mit geringem Aufwand wichtige Details im System untersuchen und damit optimieren. Das Verhalten von Schlüsselverbindungen oder Sollbruchstellen kann während des Anprallvorgangs gezielt untersucht werden. Eine Modifikation der Blechstärke ist ebenso möglich wie die Verwendung anderer Schrauben.

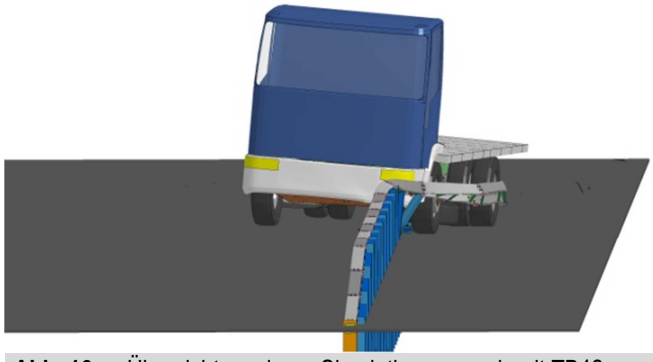


Abb. 16 Übersicht zu einem Simulationsversuch mit TB42 LKW

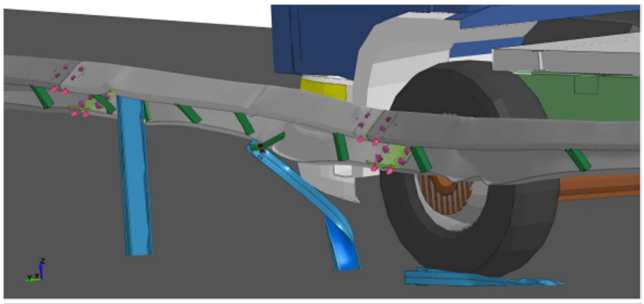


Abb. 17 Detailansicht zum Studium des Verhaltens der Profilverbindung mit TB42 Fahrzeug

Weil die Simulationsrechnung eine detailliertere Betrachtung der Kräfte und der Interaktion von FRS und Fahrzeug zulässt, lohnt sich der Initialaufwand für die Erstellung des Simulationsmodelles in vielen Fällen. Da sich Realversuch und Simulationsrechnung in der Erkenntnis ergänzen, entsteht gerade auch in der Verbindung beider Untersuchungsmethoden ein vertieftes Verständnis des Systems und dessen Verhalten. Obwohl mit Initialkosten verbunden, wird durch die verkürzte Entwicklungszeit infolge einer kleineren Anzahl von Entwicklungsschleifen, der Aufwand durch die Nutzung der Simulationsrechnung letztlich sogar reduziert. Weil die Annäherung an die optimale Lösung grösser ist, wird in einer nachfolgenden Serienproduktion bei jedem produzierten Teil weiterer Aufwand gespart. Das gilt nicht nur für Fahrzeugrückhaltesysteme sondern auch für Inneneinrichtungen von Fahr- und Flugzeugen sowie andere dynamisch belastete, deformierende und allenfalls versagende Strukturen wie beispielsweise Steinschlagschutzeinrichtungen.

Eine ganz spezielle Beziehung zwischen Versuch und Simulation besteht in der Verkehrsunfallanalyse. Denn der eigentliche Unfallvorgang liegt zeitlich zurück und kann nicht mehr direkt beobachtet werden. Deshalb wird mit verschiedenen Methoden versucht, das Ereignis aus verschiedenen Blickrichtungen zu beleuchten und daraus ein möglichst gesichertes Bild des realen Vorganges zu bekommen. Dies mit dem Ziel, den Juristen eine Grundlage zur Klärung von Schuld- und Haftungsfragen bereitzustellen. Die Fragestellungen sind in der Unfallanalyse auch anders als bei den anderen Bereichen, weil nicht Normen und andere spezifizierende Anforderungen im Fokus stehen, sondern die Suche nach der Wahrheit respektive der Wahrscheinlichkeit einer Sachverhaltsdarstellung. Die Digitalisierung in der Fahrzeugtechnik hat in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung genommen, was für die Unfallanalyse neue Anhaltswerte und Anschlusstatsachen, wie gespeicherte Daten in den verschiedenen Steuer- und Regelelektroniken, bedeutet. Lassen Sie sich vom Bereichsleiter der DTC Unfallanalyse nachfolgend in die eigene Welt entführen.

Die DTC-Unfallanalyse zwischen Versuch und Simulation

Autor: Heinz Reber, Bereichsleiter

Der grösste Teil einer Unfallrekonstruktion spielt sich im Büro und am Computer ab:

- Studium der Akten
- Interpretation der Fahrzeugbeschädigungen und Spurenbilder
- Bestimmung der Kollisionsstellungen
- Berechnungen und Simulationen
- Verfassung des Gutachtens
- Erstellung der Unfallpläne

Nicht immer kann sich der Unfallanalytiker anhand der Aktenlage ein umfassendes und abschliessendes Bild des Unfallgeschehens machen und alle offenen Fragen klären. Häufig ist die Besichtigung der Unfallstelle

angebracht. Nachfolgend wird die Rekonstruktion eines Gegenverkehrsunfalls zwischen einer Radfahrerin und einem Personenwagen vorgestellt, bei der das Motto des vorliegenden Geschäftsberichts „Simulation und Versuch – für Sie tun wir beides“ in idealer Weise kombiniert wurde.

Im Sommer 2003 ereignete sich auf der Hauptstrasse von Rodi-Fiesso nach Faido in Osco eine Kollision zwischen einem VW Golf und einem Fahrrad des Typs BMC Sally. Die Radfahrerin kam im „Monte-Piottino“-Tunnel talwärts fahrend in einer Rechtskurve von ihrer Fahrspur ab und kollidierte gegen die vordere, linke Ecke eines korrekt entgegenkommenden VW Golf. Dabei zog sich die Radfahrerin schwerste Verletzungen zu. Die Lenkerin im VW Golf blieb unverletzt. Das Unfallgeschehen wurde von der Polizei unzureichend dokumentiert. In Längsrichtung wurden keine Masse aufgenommen. Aufgrund der bekannten Masse wie Radstand und Spurweite des VW Golf konnten die vorhandenen Bilder entzerrt und zumindest die Endlage des Fahrzeugs und die Spurzeichnung durch das Fahrrad eingemessen werden. Das Luftbild zeigt die Situation im Bereich der Piottina-Schlucht zwischen den beiden Felsvorsprüngen, wo die Kantonsstrasse, der Ticino und die Bergstrecke der Gotthardbahn passieren. Die Schlucht trennt die obere von der mittleren Leventina.

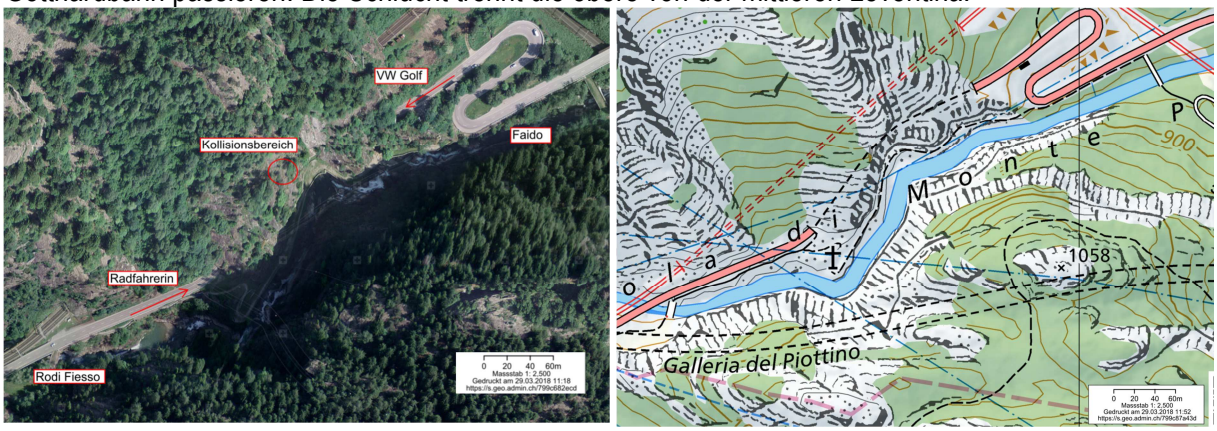


Abb.18 Sicht auf den Strassenabschnitt; die Kollisionsstelle befindet sich im Tunnel Monte Piottino, links Luftbild, rechts Karte (Quelle: www.mapsearch.ch)

Abb.19 Sicht auf die Unfallstelle mit den Markierungen für die Endlage des VW Golf und der Bremssppur des Fahrrades, links talwärts, rechts bergwärts gesehen (Quelle: Polizei)

Abb. 20 Schäden am VW Golf (Quelle: Polizei)

Abb. 21 Schäden am Fahrrad (Quelle: Polizei)

Am VW Golf lag der Schwerpunkt der Beschädigungen an der vorderen linken Ecke. Der vordere Kotflügel war deformiert, der linke, vordere Dachpfosten eingebeult und die Seitenscheiben gesplittert. Am Fahrrad wurden die Lenkstange nach links und die Sattelspitze nach rechts verdreht sowie der linke Pedalkörper abgerissen. Anhand der Schäden und der Spuren liess sich eine Kollisionsstellung in annährend linearer Richtung bestimmen.

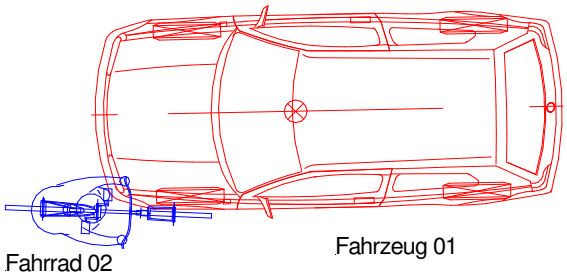


Abb. 22 Kollisionsstellung nach der minimalen Variante; Fahrrad 3° nach rechts

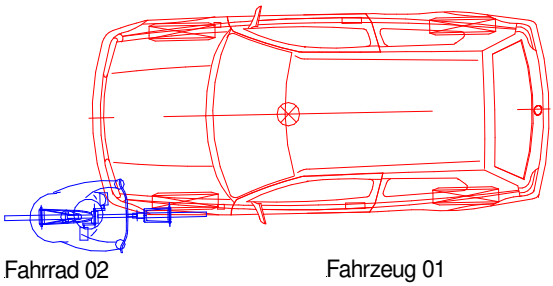


Abb. 23 Kollisionsstellung nach der maximalen Variante; Fahrrad geradlinig

Mit den gängigen Methoden der Unfallrekonstruktion wurde für den VW Golf eine Kollisionsgeschwindigkeit von 16 km/h bis 27 km/h ermittelt. Die Kollisionsgeschwindigkeit der Radfahrerin konnte mit 33 km/h bis 34 km/h eingegrenzt werden. Dieser geringe Toleranzbereich resultiert aus der berechneten Kollisionsgeschwindigkeit des VW Golf und der abgeschätzten Relativgeschwindigkeit von 50 km/h bis 60 km/h. Der Kollisionsgeschwindigkeit des VW kommt bezüglich der haftungsrechtlichen Ansprüche eine zentrale Bedeutung zu, klagte doch der Rechtsvertreter der Radfahrerin auf eine vollumfängliche Haftung durch die Haftpflichtversicherung des VW Golf und argumentierte mit der Betriebsgefahr, obwohl sich die Kollision auf der bergwärts führenden Fahrbahn des VW Golf ereignete. Bei einer Kollision Motorfahrzeug – Fahrrad liegt die höhere Betriebsgefahr immer beim Motorfahrzeug, zumal das Fahrzeug im Zeitpunkt der Kollision noch in Bewegung war.

Ein erstes Privatgutachten führte ins Feld, die am Bahnhof in Ambri-Piotta gemieteten Fahrräder seien von minderer Qualität, schlecht gewartet und für die vorgesehene Talfahrt sowie die erreichten Geschwindigkeiten ungeeignet. Die Kollision ereignete sich im Kurvenbereich des Tunnels. Eine grosse Bedeutung kam deshalb auch der Sichtweite und dem Reaktionsverhalten der Fahrzeuglenkerin zu. Weiter war auch die gefahrene Ausgangsgeschwindigkeit des VW Golf unklar. Zur Klärung dieser drei Punkte drängte sich eine Besichtigung und Fahrversuche an der Unfallstelle auf. Das beschädigte Fahrrad war bereits entsorgt und die Mieträder an den Bahnhöfen waren nicht mehr verfügbar. Nach intensiver Suche konnte schliesslich ein typgleiches Fahrrad mit identischer Rahmengrösse beschafft werden. Dieses wurde mit einem GPS-basierten Kamera-Messsystem und einem Velocomputer ausgerüstet, da im Tunnel das GPS-System nicht mehr funktioniert und deshalb keine Geschwindigkeit angezeigt wird. Abb. 24 zeigt die beiden Kompaktkameras mit dem Velocomputer. Das Aufzeichnungsgerät mit dem GPS-Sensor befindet sich im Rucksack des Fahrers. Abb. 25 zeigt den Versuchsfahrer kurz vor dem Zurückschwenken auf die talwärts führende Fahrbahn. Die Geschwindigkeit betrug 62 km/h.

Abb. 24 Fahrrad mit Kameras und Velocomputer

Abb. 25 Standbild des Versuchsfahrers kurz vor dem Ausweichen auf seine Fahrbahn

Durch die Versuche konnten folgende Erkenntisse gewonnen werden:

- Ohne stark in die Pedale zu treten, wurde im Kollisionsbereich im Tunnel eine Geschwindigkeit von 45 km/h bis 50 km/h erreicht. Die Ausgangsgeschwindigkeit der Radfahrerin dürfte sich deshalb in diesem Bereich befunden haben.
- Das Fahrrad war von einem geübten Fahrer auch mit einer Geschwindigkeit von über 60 km/h problemlos zurück auf die talwärts führende Spur zu lenken.
- Die Fahrräder dieses Typs verfügen über einen massiven Alukastenrahmen und V-Brakes. Das verwendete typgleiche Fahrrad verhielt sich absolut stabil und konnte problemlos verzögert werden.
- Die Ausgangsgeschwindigkeit des VW Golf konnte anhand von Fahrversuchen in einem Bereich von 40 km/h bis 50 km/h eingegrenzt werden.
- Das ermittelte Reaktionsverhalten der Unfallbeteiligten ist mit den maximalen Sichtweiten vereinbar und konnte mit Standbildern an der Unfallstelle visualisiert werden.

Trotz dieser klaren Aussagen und Schlussfolgerungen wünschte die auftraggebende Haftpflichtversicherung eine bessere Visualisierung. Eine korrekte zeitliche Synchronisation war nicht möglich (keine GPS-basierte Kameraposition im Tunnel). Ein möglichst realistische Simulation und Visualisierung sollte zeigen, was die Unfallbeteiligten zu jedem Zeitpunkt gesehen hatten. Zu diesem Zweck wurde mittels 3D-Laserscanning der komplette Tunnel gescannt und aus der resultierenden Punktewolke ein Polygonmodell erstellt. Die anschliessende Renderung und Modellierung erfolgte mit der Software 3DSMAX. Den 3D-Modellen für die Radfahrerin und das Fahrzeug wurden die korrekten Reaktionspunkte und Geschwindigkeitsprofile hinterlegt und am Kollisionspunkt synchronisiert. Anschliessend wurde aus den exportierten Standbildern ein Video erstellt. Die Software ermöglichte gar die Anbringung von künstlichen Lichtquellen an der Tunneldecke und die Darstellung des Sonnenlichts durch die seitlichen Tunnelportale.

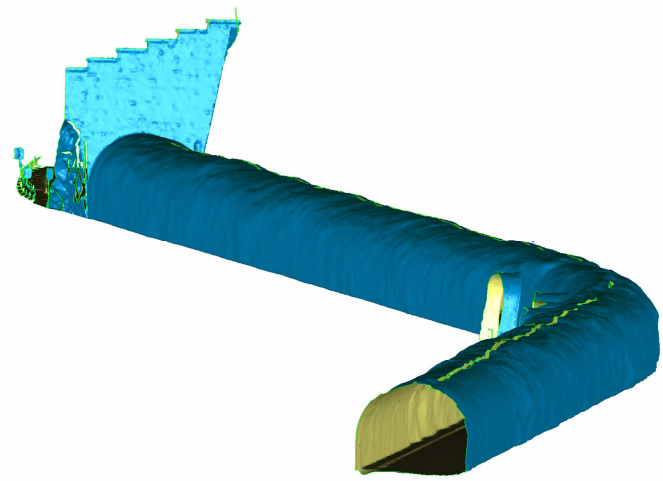


Abb. 26 Polygonmodell des Monte Piottino-Tunnels (Aussenhülle)

Abb. 27 Sicht der Radfahrerin talwärts

Durch eine weitere Berechnung mit einer herkömmlichen Kollisionsanalysesoftware wurde ebenfalls eine 2D-Simulation in der Draufsicht erstellt.

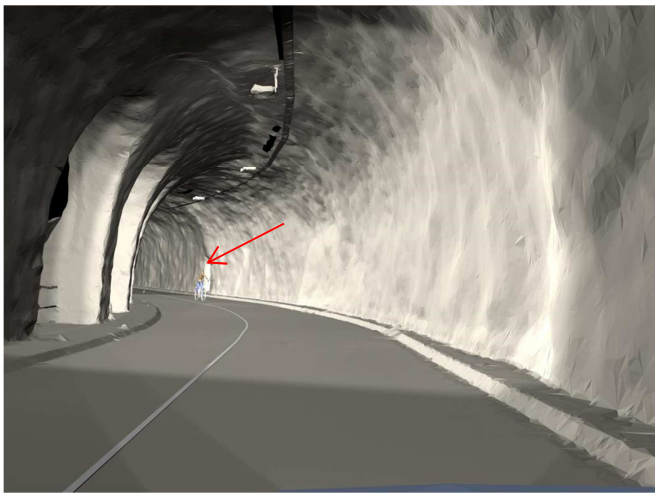


Abb. 28 Sicht der Fahrzeuglenkerin im Reaktionspunkt (Standbild 3D-Simulation)

Abb. 29 Sicht der Fahrzeuglenkerin im Reaktionspunkt (Standbild real)

Die Kombination aus 2D-Draufsicht, realen Bildern der Stellproben vor Ort und den Filmen der 3D-Visualisierung ermöglichten eine optimale Darstellung des Unfallablaufs (Abb. 30).

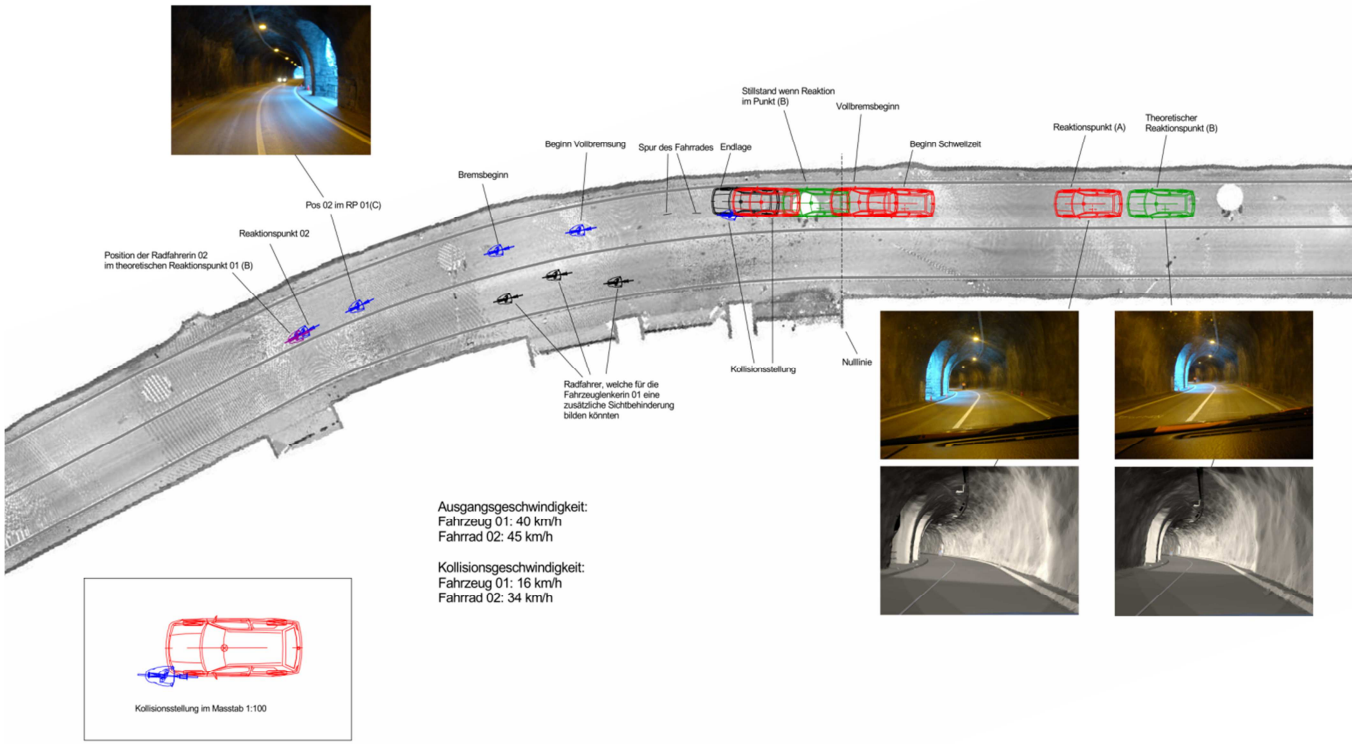


Abb. 30 2D-Darstellung des Unfallablaufs mit Positionen im Reaktionspunkt (oben real, unten 3D-Simulation)

Die durchgeführten Berechnungen, Versuche und Simulationen verhalfen dem Gericht, ein möglichst klares und realistisches Bild des Unfallablaufs zu gewinnen, was für die juristische Beurteilung des Falles von grosser Bedeutung war. Im vorliegenden Beispiel hat sich der riesige Aufwand für die beauftragende Versicherung gelohnt.

3. Finanzen

Die Jahresrechnung schliesst bei einem Umsatz von CHF 7‘592 Mio. (plus 5.5% gegenüber 2016, Abb. 31) mit einem Cashflow von TCHF 1‘283 (plus 29.7% gegenüber 2016). Im Umsatz, sind als Bestandesänderung 60% der noch nicht fakturierten Dienstleistungen (angefangenen Arbeiten) berücksichtigt. Damit konnte zum vierten Mal in Folge ein Umsatzwachstum und erneut ein Umsatzrekord realisiert werden. Weil die Arbeitsstunden dabei leicht unter dem Vorjahr lagen (Abb.31), ist der erarbeitete Cashflow (EBITDA) mehr gestiegen als der Umsatz. Damit haben die bereits ab April 2013 getroffenen Massnahmen zur Aufwandreduktion eine nachhaltige Stärkung des Deckungsbeitrages und eine Stärkung der Liquiditätsreserve gebracht. Der Verwaltungsrat hat sich aufgrund des guten Geschäftsganges insbesondere mit der längerfristigen Entwicklung beschäftigen können und dabei die Wachstumsfelder definiert, über welche die künftige Entwicklung hauptsächlich erfolgen soll. Der grosse Einsatz des Verwaltungsrates für die DTC AG ist wichtig, erfreulich und absolut nicht selbstverständlich, denn dieser wirkt vollständig ehrenamtlich. Eine weitere grosse Unterstützung erfährt die DTC AG durch ihre Aktionäre, welche zu Gunsten der permanenten Weiterentwicklung der Infrastruktur und der Kompetenzen, seit der Gründung einen Verzicht auf Dividenden beschlossen haben. Dadurch wird einerseits die Unabhängigkeit gewährt und andererseits können in erfolgreichen Jahren Reserven gebildet werden. Die für das Jahr 2017 geplanten Investitionen konnten nicht alle realisiert werden, weshalb das Anlagevermögen um 2.9% auf TCHF 3‘330 abgenommen hat. Insgesamt stehen den Abschreibungen von TCHF 919 Investitionen, bestehend aus Anschaffungen und Arbeitsleistungen, von TCHF 515 gegenüber. Der gute Geschäftsgang erlaubt, nun im laufenden Jahr, die anstehenden Neu- und Ersatzinvestitionen (Crashanlage, Mess- und Gebäudetechnik sowie Entwicklung der Wachstumsfelder) in Angriff zu nehmen und damit das Ausfallrisiko der Anlagen zu mindern und den Anschluss an den Stand der Technik bei den Prüfmitteln gewähren zu können sowie die künftige Wettbewerbsfähigkeit sicher zu stellen. Die flüssigen Mittel haben wegen dem erfreulich hohen Cashflow, bei gleichzeitig zurückhaltender Investitionstätigkeit um TCHF 745 zugenommen.

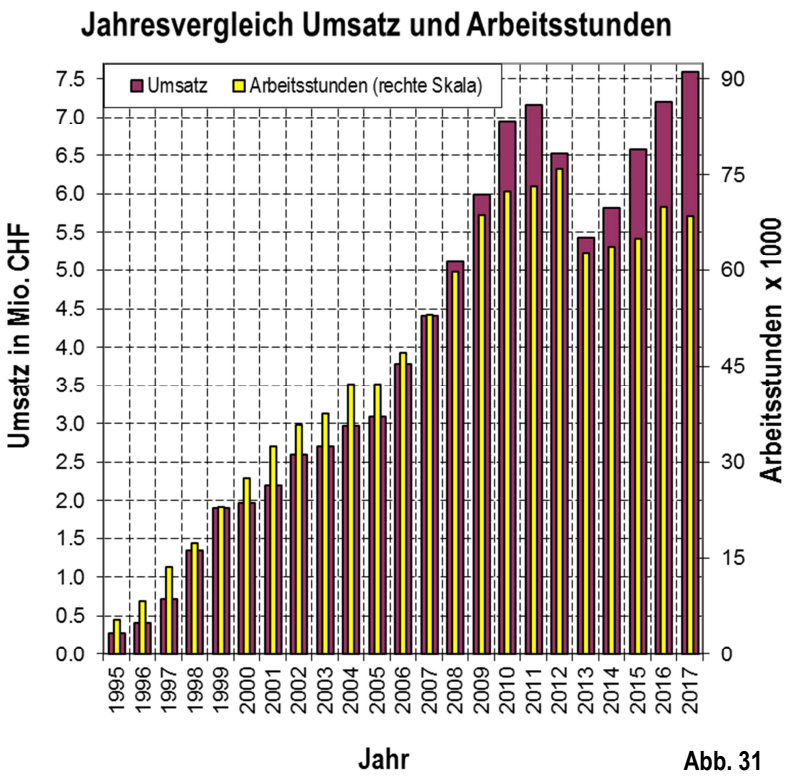


Abb. 31

3.1 Übersicht Finanzen und Arbeitsaufwand

Mit einem Umsatz von CHF 111 je Arbeitsstunde wurde der Wert des Vorjahres um 7% übertroffen (Abb. 32). Auch bezogen auf die produktiven Stunden hat sich der Wert weiter gesteigert, wie Abb. 32 zeigt. So konnte mit CHF 158 je produktive Arbeitsstunde im Jahr 2017 gegenüber dem Vorjahr um 5% gesteigert werden. Diese Verbesserungen waren möglich, weil die Produktivität um gut 2%-Punkte auf 71% im Vergleich zum Vorjahr gesteigert werden konnte, wobei 70% angestrebt waren.

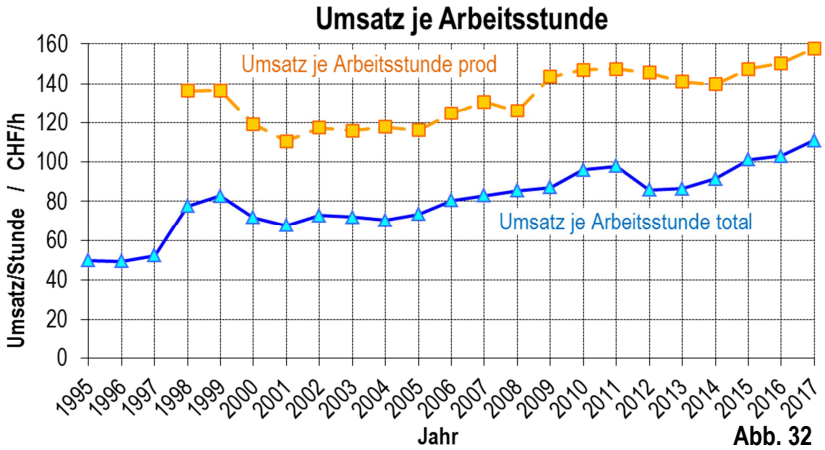


Abb. 32

Insgesamt 4.5% der Arbeitsstunden wurden zudem in Zukunftsprojekte investiert, was 2.3% weniger ist, als im Vorjahr.

Die Umsätze pro Auftrag lagen im Jahr 2017 leicht über dem Vorjahr. Eine grosse Steigerung, wegen der erhöhten Anzahl an Grossaufträge war im Bereich passive Sicherheit zu verzeichnen war. Im Mittel lag der Wert bei CHF 4‘820. In der aktiven Sicherheit ergab sich ein Umsatz pro Auftrag von CHF 3‘370 und in der passiven Sicherheit wurden CHF 5‘730 pro Auftrag erzielt. Den absolut grössten Umsatz je Auftrag haben die Engineering-Services mit CHF 11‘680 erzielt und in der DTC-Unfallanalyse lag der Wert bei CHF 4‘130.

Den Mitarbeitenden wurden 15% des verbleibenden Cashflows oder insgesamt TCHF 192 als ausserordentliche Leistungsprämie ausgerichtet. Die Umsatzzahlen der Bereiche (Abb. 33) haben sich in ihren Anteilen gegenüber dem Vorjahr nur leicht verändert. Die passive Sicherheit hat den Anteil um 4% erhöht, die Engineering-Services und die Administration sind gleich geblieben, die DTC Unfallanalyse sowie die aktive Sicherheit haben je 2% Umsatzanteil verloren, sind also etwas weniger gewachsen als das Gesamtunternehmen. Die Administration wird als Profitcenter für die Abrechnung mit der BFH-TI geführt.

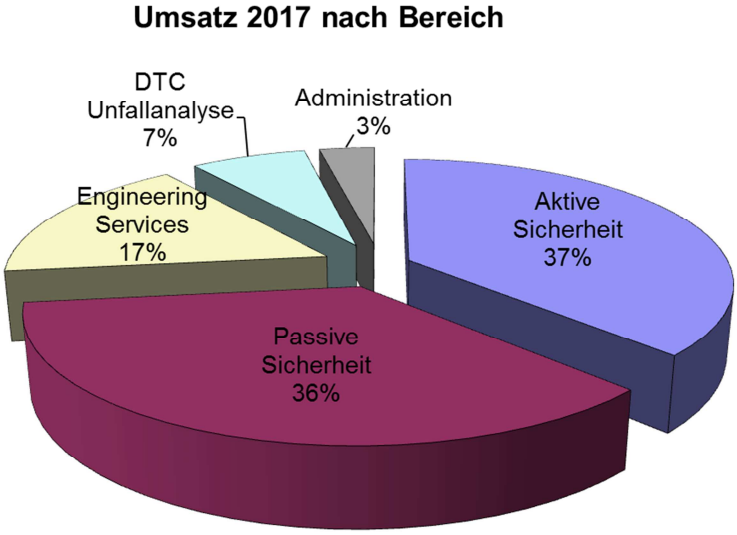


Abb. 33 Anteile der Bereiche am Gesamtumsatz von TCHF 7‘592

Gegenüber dem Vorjahr ist der Umsatz der passiven Sicherheit um 18.7% und in der aktiven Sicherheit sowie den Engineering-Services um 1.6% gewachsen. Die DTC-Unfallanalyse musste einen Umsatzrückgang von 16% hinnehmen, wobei dies auf das erfolgreiche Vorjahr und einen vorübergehenden Rückgang der personellen Ressourcen zurückzuführen ist.

Die Arbeitszeitverteilung zeigt im Vergleich zum Umsatz für die Administration die grösste Differenz. Weil alle administrativen Arbeitszeiten und die meisten Qualitätssicherungsmassnahmen in der Administration gebucht werden, kann ein etwas verfälschtes Bild entstehen. Über den ganzen Betrieb hat die Administration einen Kostenanteil von 8.6% (Vorjahr 10%). Darin sind sämtliche (Lohn-)Kosten enthalten, die im Vergleich zu ausländischen Prüforganisationen vergleichsweise tief sind. Neben der Flexibilität in der Dienstleistungserbringung sind tiefe administrative Kosten eine wichtige Stellschraube, um der Frankenstärke entgegen zu wirken und auch für ausländische Kunden attraktiv zu sein.

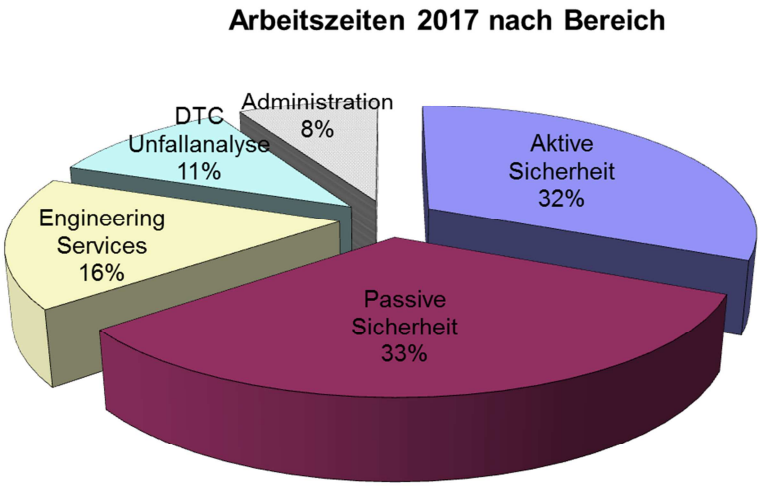


Abb. 34 Arbeitsstundenanteile von total 68‘547 h

Eine vollständige Übersicht zu den Finanzzahlen im abgelaufenen Jahr sowie zur Finanzplanung 2018-2023 geben die nachfolgenden Tabellen.

3.2 Vergleich Budget und Rechnung 2017 mit Vorjahr

Angaben in TCHF	Rechnung 2016	Budget 2017	Rechnung 2017	Budget 2018
Ertrag	7‘198	7‘244	**7‘592**	7‘756
Aufwand	6‘208	6‘135	**6‘117**	6‘454
Cash-Flow	989	931	**1‘283**	1‘099
Abschreibungen	714	750	**919**	843
Steuern	61	45	**75**	64
Gewinn	227	135	**274**	192

Tab.1

3.3 Bilanz per 31. Dezember 2017

Angaben in TCHF	Bilanz per 31.12.2016	Bilanz per 31.12.2017
Aktiven		
Umlaufvermögen	1‘935	**2‘715**
./.Delkredere	-96	**-89**
Anlagevermögen	3‘924	**3‘330**
Total Aktiven	5‘859	**6‘045**
Passiven		
Fremdkapital	2‘938	**2‘849**
Aktienkapital	1'290	**1'290**
Total Eigenkapital	2'921	**3‘195**
Total Passiven	5‘859	**6‘045**

Tab.2

3.4 Entwicklung des Aufwandes prozentual zum Umsatz

Der Personalaufwand hat im Jahr 2017 gegenüber dem Vorjahr um 2.2% zugenommen. Dies bei einer Zunahme der Anzahl Mitarbeitenden über das gesamte Jahr, von 1.2 Vollstellen, was 3.1% entspricht. Im Personalaufwand enthalten sind der Weiterbildungsaufwand und der Anteil der für die BFH-TI vorfinanzierten Gehälter. Der Personalaufwand lag insgesamt 2.1% über dem budgetierten Wert. Der Lohnaufwand für Lehre und Forschung wird von der BFH-TI zurückerstattet, aber nur im Verhältnis 1:1, also ohne Deckungsbeitrag. Insgesamt hat sich der Lohnaufwand gegenüber dem Umsatz, wie angestrebt, verringert und praktisch den Sollwert von 65% erreicht.

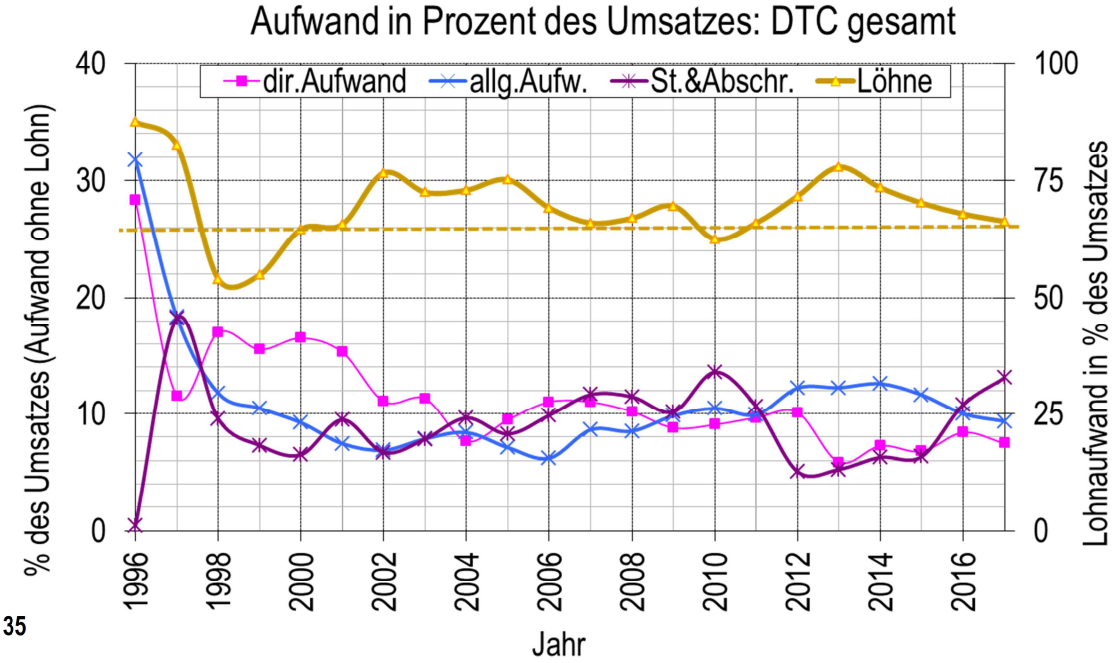


Abb. 35

3.5 Finanzplanung 2018 – 2023

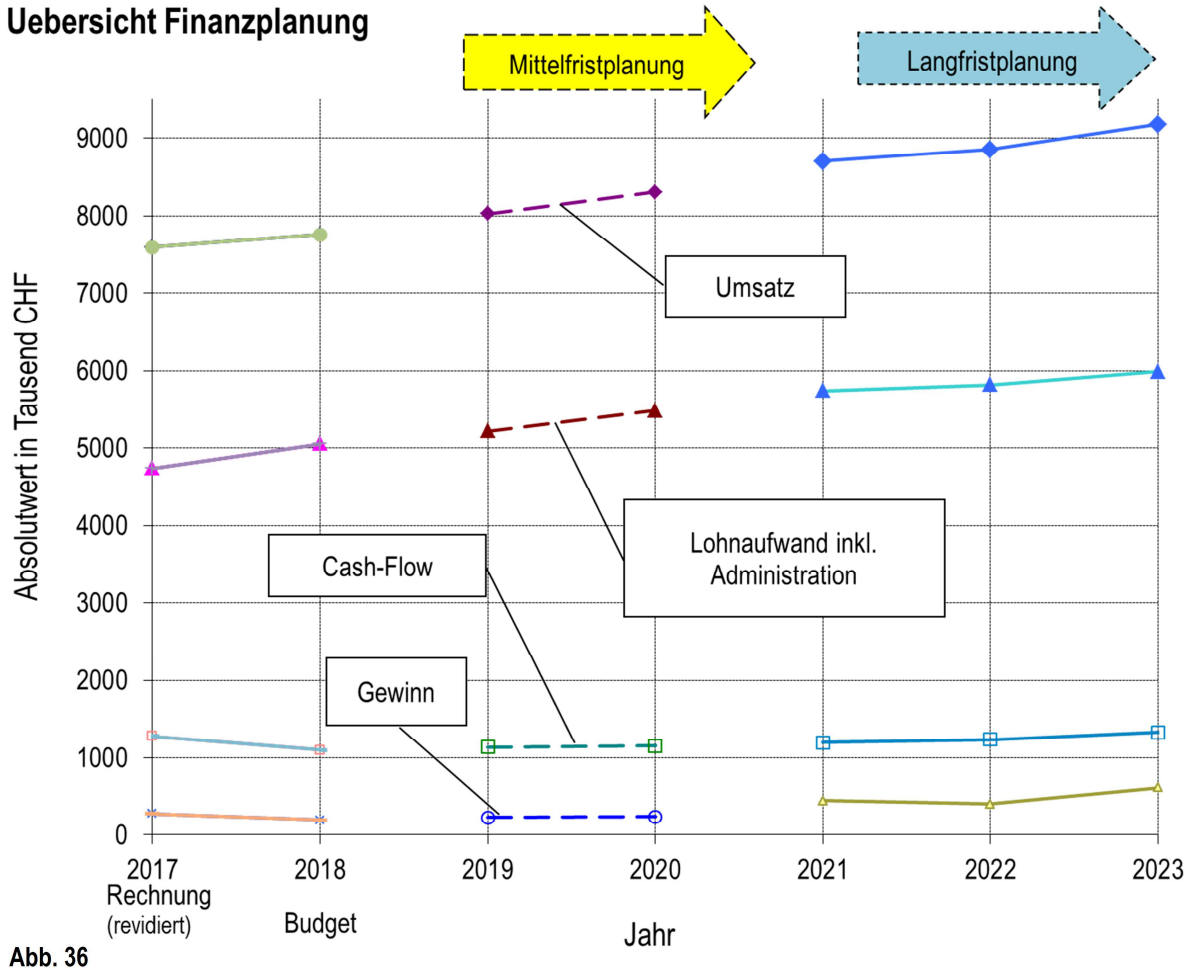


Abb. 36

Eckdaten Finanzplanung

Jahr		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Planertrag	TCHF	7'481	7'859	8'174	8'432	8'583	8'899
Planaufwand	TCHF	6'305	6'583	6'863	7'012	7'120	7'328
Plan-Cash-Flow	TCHF	1'176	1'276	1'311	1'420	1'463	1'571
Abschreibungen / a.o. Leistungsprämie	TCHF	907	940	838	827	926	751
Steuern	TCHF	67	84	118	148	134	205
Planerfolg	TCHF	202	252	355	445	403	615
Investitionen	TCHF	392	452	185	905	208	97
Mitarbeiter(innen)		42.5	44.5	46.5	47.5	48.1	49.5

Tab. 3

4. Ausblick

Der Einstieg ins Jahr 2018 brachte für die passive Sicherheit ein sehr starkes erstes Quartal bei gleichzeitig ungebrochen grosser Offertnachfrage. Die aktive Sicherheit hat nach der üblich schwachen Nachfrage im Januar und Februar bereits im März den aus früheren Jahren bekannten Aufschwung der Kundennachfrage erlebt. Weil die personellen Ressourcen wegen Ferien und einem Nichtbetriebsunfall ebenfalls noch nicht ganz verfügbar waren, führte die etwas kleinere Kundennachfrage nicht zu Überkapazitäten. Seit dem Monat April läuft das Geschäft nun sehr erfreulich. Da zusätzlich zum Tagesgeschäft einiger Aufwand getrieben werden muss, um untersuchungstechnisch und kompetenzmässig auf dem neusten Stand zu bleiben, ist die Auslastung des Personals in jedem Fall sichergestellt. Die weniger witterungsabhängigen Engineering-Services erleben Schwankungen durch Umstrukturierungen bei den Importgesellschaften und zeitlich festgelegten Modellwechseln, die bei den Homologationsdienstleistungen den Arbeitsrhythmus vorgeben. Ein neuer Kunde im Bereich der Homologation leichter Nutzfahrzeuge, für den wir seit April 2018 tätig sein dürfen, hilft, die Schwankungen zusätzlich zu reduzieren denn die Modellwechsel liegen von Kunde zu Kunde in unterschiedlichen Zeiträumen. Die eher schwächeren Perioden werden auch in diesem Bereich genutzt, um im Bereich der dynamischen Simulationsrechnung immer besser zu werden, damit wir für künftige Herausforderungen gerüstet sind. Insgesamt ist die Auslastung der Engineering-Services erfreulich hoch, wobei bei den Beratungen gewisse Abstriche zu machen sind. Die DTC-Unfallanalyse hat nach einem schwierigen Jahr mit personellen Engpässen und zum Jahresbeginn 2017 schwachem Auftragseingang, nun wieder etwas bessere Aussichten. Der Auftragseingang aus der Deutschschweiz und der Romandie ist derzeit stabil hoch. Die Herausforderung besteht aber darin, einen sich abzeichnenden Personalwechsel ohne markanten Gewinneinbruch zu verkraften, was für ein kleines Team, welches sich mit einer sehr vielschichtigen und komplexen Materie beschäftigt und in einem dynamisch ändernden Umfeld agiert, nicht einfach ist. Allerdings ist der Arbeitsmarkt derart trocken, dass fast nur die eigene Ausbildung junger Unfallanalytiker in Frage kommt, die sich aber selbstverständlich nicht immer für ihr ganzes Leben binden möchten.

Die Herausforderungen für das Jahr 2018 sind vielfältig und für die einzelnen Tätigkeitsbereiche unterschiedlich. Die aktive Sicherheit hat ihr Hauptaugenmerk auf der weiteren Auslastungserhöhung der Prüfstrecke und der Stärkung des Entwicklungssupports, der aktiver beworben werden kann, als die Homologationsprüfungen. Zudem ist die Abhängigkeit von Vorschriften und Vorgaben, welche kurzfristig ändern können und längerfristig ändern werden, bei den Homologationsprüfungen erheblich grösser, als bei den Entwicklungsprüfungen. Entwicklungsprüfungen bieten zudem mehr Möglichkeiten, um die Vielseitigkeit unseres Dienstleistungsangebotes zu nutzen und Simulationsmethoden einzuführen. Die passive Sicherheit hat in den letzten Jahren ihre Tätigkeit markant ausgeweitet. Mit bereits erfolgter Effizienzsteigerung und einem Ausbau der Prüfinfrastruktur konnte der gestiegenen Nachfrage begegnet werden. Die Verfügbarkeit und eine noch flexiblere Nutzung der Crashanlage soll durch eine komplette Erneuerung der Versuchsablaufsteuerung sichergestellt werden. Diese ist für den nächsten Winter vorgesehen. Zur lückenlosen Betreuung der Hauptkunden auf der Schlittenanlage, werden wir während der Erneuerung der Anlagensteuerung den Weiterbetrieb mit einem temporären Notantrieb sicherstellen. Ein Wachstum in der passiven Sicherheit wird insbesondere für die Schlittenversuche angestrebt. Deshalb kommt der Erneuerung der Crashanlagensteuerung auch von dieser Seite, hohe Priorität zu. Zusätzlich soll mit dem neuen Komplettangebot für Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS) eine noch breitere Abstützung erreicht werden. Die Engineering-Services wachsen volumenmässig vor allem bei den Homologationsdienstleistungen. Dieses Geschäftsfeld wird künftig neu ausgerichtet, da die gesetzlichen Rahmenbedingungen mit einiger Wahrscheinlichkeit in Richtung Vereinfachung des Zulassungsprozesses angepasst werden. Die bis dahin verbleibende Zeit wird genutzt, um die dynamischen Simulationsrechnungen zu stärken, was angesichts der neuen Ausgangslage mit dem Komplettangebot für FRS (zusammen mit der passiven Sicherheit) sowie ersten, erfolgreich durchgeführten Simulationen zunehmend einfacher werden sollte. Die DTC-Unfallanalyse hat, wie oben erwähnt, sicher die schwierigste Aufgabe von allen Bereichen. Das angestrebte Wachstum im Geschäftsfeld der Unfallgutachten durch Effizienzsteigerung, gepaart mit einem Personalwechsel zu erreichen, wird wohl nicht ganz einfach sein. Mit der Veränderung der Fahrzeug-, aber auch der Analysetechnik kommen zusätzliche Herausforderungen hinzu, die aber gleichzeitig auch Chancen bieten, effizienter zu werden.

Obwohl lediglich ein Umsatzwachstum von 2% budgetiert ist, werden alle Bereiche der DTC AG auch im Jahr 2018 ordentlich gefordert, damit wir den Trends in der technologischen Entwicklung weiterhin folgen können, auf Änderungen im rechtlichen Umfeld vorbereitet sind und für unsere Kunden ein attraktiver Partner bleiben.

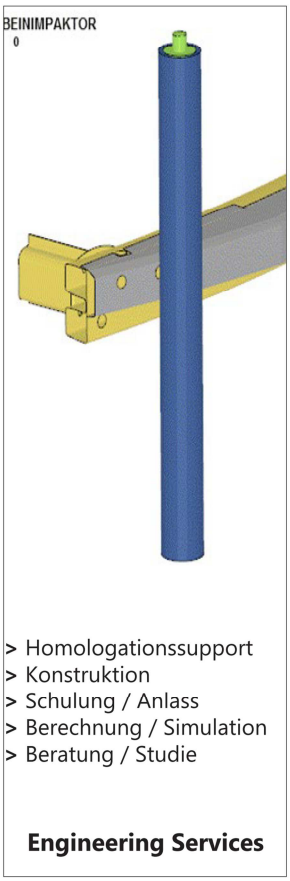
5. Anhang

5.1 Dienstleistungsübersicht

Wissenschaftliche Kompetenz, Erfahrung und Know-How

Wir sind Ihre Anlaufstelle für komplexe Fragen- und Problemstellungen hinsichtlich Sicherheit in der Luft, auf der Schiene und auf der Strasse.

Unsere Dienstleistungen sind in den Bereichen Fahrzeug- und Flugzeugsicherheit, im Fahrzeug-Engineering und in der Unfallanalyse anwendbar.
Davon profitieren Fahrzeug- sowie Flugzeughersteller und -zulieferanten, das Garagengewerbe, die öffentliche Hand, Versicherungen, Gerichte sowie Privatpersonen.



5.2 Resultate der Kundenbefragung 2018

Die Kundenbefragung 2018 der DTC AG wurde Anfang März an 1‘802 Kunden der Jahre 2015 bis 2017 versandt. Bis am 04. April sind 306 Antworten retourniert worden. Für die Beantwortung der elf Fragen, welche im Wortlaut der Abb. 37 entnommen werden können, standen zwei positive und zwei negative Möglichkeiten sowie eine neutrale Antwort zur Verfügung. Die Fragen waren in einen Teil, Dienstleistungserbringung (Fragen 1 bis 8) und einen Teil Kompetenz und Anerkennung der DTC AG (Fragen 9 bis 11) aufgeteilt.

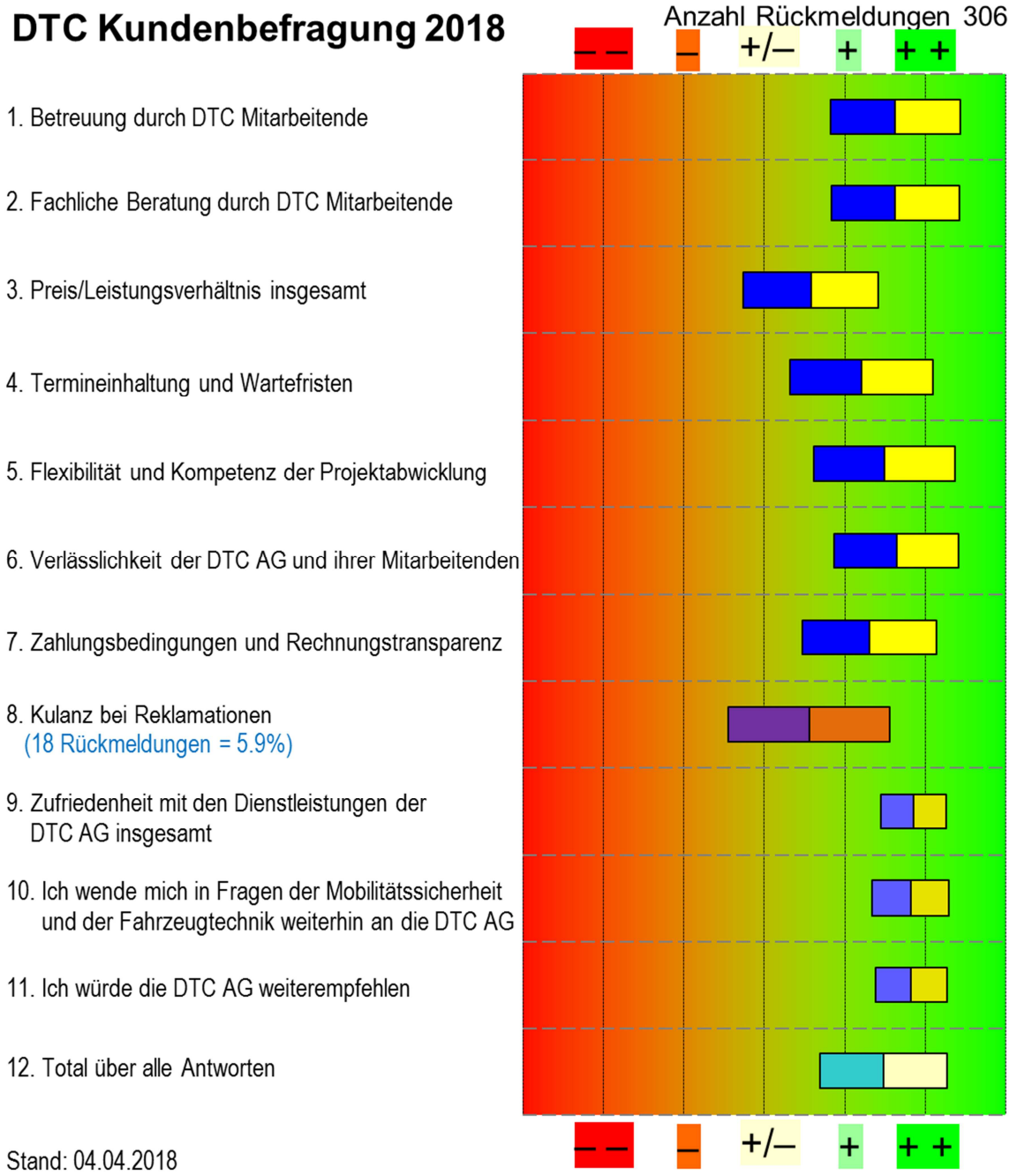


Abb. 37 Zusammenfassung der Rückmeldung nach Frage mit Mittelwert und Streubereich

Insgesamt lag der Rücklauf der Fragebogen bei 16.7% und die Antworten fielen zum dritten Mal in Folge positiver aus, als bei der letzten Erhebung. Am wenigsten positiv wurden das „Preis/Leistungsverhältnis“ (3) und die „Kulanz bei Reklamationen“ (8) beurteilt. Beim „Preis-Leistungsverhältnis“ sind zwischen den Bereichen nur kleine Unterschiede feststellbar. Gegenüber dem Jahre 2015 wurde jede einzelne Frage positiver bewertet. Die Frage 8 basiert auf 18 Rückmeldungen, wovon neun zur Zufriedenheit der Kunden und lediglich eine nicht zur Zufriedenheit des Kunden erledigt werden konnte(n).

5.3 Daten und Fakten zur DTC AG

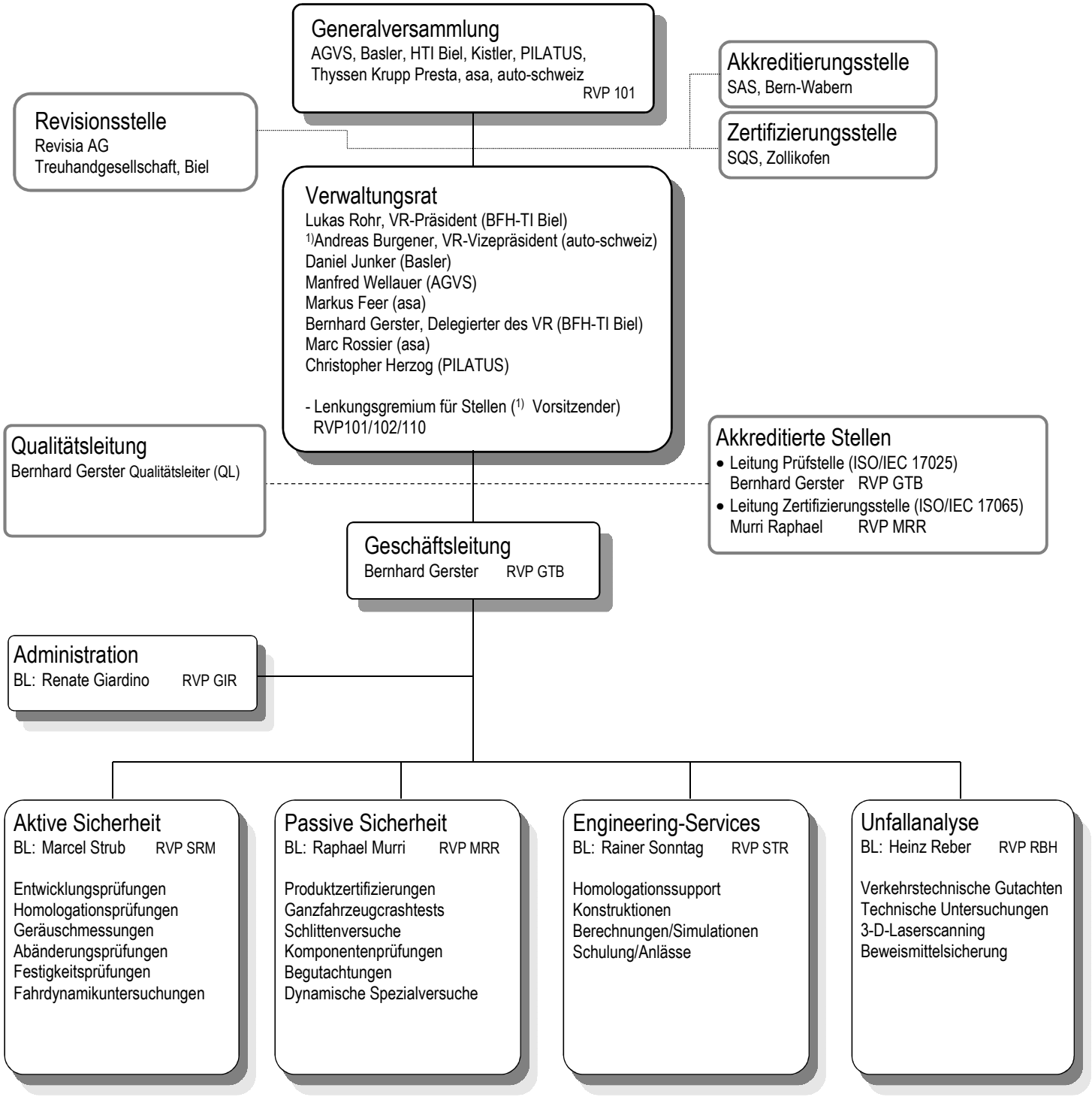
5.3.1 Zweckartikel und Statuten

Die Gesellschaft bezweckt den Betrieb eines Testzentrums zur Prüfung von technischen Strukturen mittels dynamischer und statischer Prüfverfahren, namentlich im Bereich der Sicherheit von Land- und Luftfahrzeugen, sowie die Erbringung aller damit in Zusammenhang stehenden Dienstleistungen.

5.3.2 Die wichtigsten Daten in der Übersicht

29.09.1994	Gründung des DTC Dynamic Test Center mit einem Aktienkapital von CHF 1'215'000.–
10.03.1995	Ernennung durch das Bundesamt für Polizeiwesen zur offiziellen Prüfstelle für Änderungen an Strassenfahrzeugen
01.06.1995	Erhöhung des Aktienkapitals um CHF 75'000.– auf CHF 1'290'000.–
	Genehmigung des Geschäftsreglements und der Kompetenzordnung
19.06.1995	Spatenstich zum Bau des Testzentrums
01.01.1996	Gründung der DTC/Unfallanalyse mittels eigenem Geschäftsreglement und Konstituierung einer Fachkommission
15.01.1996	Fertigstellung des Gebäudes
25.06.1996	Offizielle Einweihung des Gebäudes
31.12.1996	Abschluss der Inbetriebnahme der Installationen
16.03.1999	Zertifizierung des DTC nach ISO 9001 Reg.Nr. 14912-01
31.12.1999	Fertigstellung / Inbetriebnahme der Beschleunigungspistenüberdeckung. Damit werden ganzjährig normgerechte Crashversuche möglich.
20.04.2001	Offizielle Anerkennung für Flugzeugsitzprüfungen durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt
19.04.2002	Zertifizierung des ganzen Unternehmens nach ISO 9001:2000, Reg.Nr. 14912-02
09.01.2008	Akkreditierung als Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025 für vier Normenbereiche mit der Nummer STS 492 (gültig bis 08.01.2013)
	(Geräusch- und Bremswirkungsmessungen sowie Sitz- und Gurtverankerungsprüfung)
19.04.2008	Zertifizierung des ganzen Unternehmens nach ISO 9001, Reg.Nr. 14912 bis 2011
16.06.2010	Akkreditierung der Zertifizierungs- und der Inspektionsstelle nach ISO/IEC 17020 für Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS)
30.06.2010	Bezug des Erweiterungsbaus der DTC AG mit Büro- und Werkstatt- sowie Laborräumlichkeiten
18.07.2012	Spatenstich für den Bau der DTC-Prüfstrecke
26.07.2013	Bauseitige Fertigstellung der DTC-Prüfstrecke
13.06.2014	Einweihung DTC-Prüfstrecke im Rahmen des Jubiläums 20 Jahre DTC AG (Geräusch-, Brems- und Fahrdynamikversuche mit entsprechenden Belägen)
30.11.2014	Erstdurchführung Crashversuch mit 3'850kJ Energie (200km/h bis 2'500kg Masse)
31.03.2016	Akkreditierung als Zertifizierungsstelle für Steinschlagschutzsysteme nach ETAG 027
01.07.2016	Übernahme der Versuchsdurchführung und –auswertung der Vertikalprüfeinrichtung Walenstadt, Akkreditierung als Prüf- und Zertifizierungsstelle nach ETAG 027
30.09.2016	Akkreditierung durch FIA für Fangseilprüfungen
28.02.2018	Reakkreditierung als Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025 mit der Nummer STS 492 sowie als Zertifizierungsstelle nach ISO/IEC 17020 für Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS) und nach ETAG 027 für Steinschlagschutzsysteme

5.3.3 Organigramm der DTC AG (Stand April 2017)



5.4 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen (Glossar)

ACN-CH - Automotive Competence Network – CH (nationales Kompetenznetzwerk)
AC-Pool - Automotive Competence-Pool: Projektebene des ACN-CH
AGVS* - Autogewerbe-Verband der Schweiz, Bern
AGU - Arbeitsgruppe für Unfallmechanik UNI/ETH Zürich
asa* - Vereinigung der Strassenverkehrsämter, Bern
aSi - Bereich „aktive Sicherheit“ der DTC AG
ASTRA - Bundesamt für Strassen
AutoCluster - Interessengemeinschaft der Automobilzulieferanten der Schweiz
auto-schweiz* - Vereinigung Schweizer Automobil-Importeure
BASLER* - Basler Versicherungs-Gesellschaft, Basel
BFH - Berner Fachhochschule
DUA - Bereich „DTC-Unfallanalyse“ der DTC AG
ECE - Economic Commission for Europe für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger
EDR - Event Data Recorder
EnS - Bereich „Engineering-Services“ der DTC AG
FIA - Fédération Internationale de l'Automobile
FRS - Fahrzeugrückhaltesysteme
GL - Geschäftsleitung
BFH-TI* - Berner Fachhochschule, Technik und Informatik
IBM - Institut für Biomedizinische Technik
IRM - Institut für Rechtsmedizin
IVT/ETH - Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau
Kistler* - Kistler Instruments SA
KTI - Kommission für Technologie und Innovation (Förderagentur für Innovation)
LSVA - Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
PILATUS* - Pilatus Flugzeugwerke AG, Stans
pSi - Bereich „passive Sicherheit“ der DTC AG
Presta* - ThyssenKrupp Presta AG
QMS - Qualitätsmanagement-System
TSR - TSR-Engineering
SSN - Steinschagschutznetz
SVA - Strassenverkehrsamt
SVV - Schweizerischer Versicherungsverband
UVEK - Eidgenössiches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VR - Verwaltungsrat

*: Aktionariat DTC

Gelände der DTC AG und der BFH-TI in Vauffelin