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

CH-2537 Vauffelin / Biel

Geschäfts-bericht 2013

20 Jahre **Expertise** in **Mobilität** und **Sicherheit**

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
Fax: 032 / 321 66 01

www.dtc-ag.ch

Mai 2014

Vorwort der Geschäftsleitung zum 20. Geschäftsbericht

Warum baut eine so kleine Firma wie die DTC AG eine so grosse Prüfstrecke? Antwort auf diese Frage gibt ein Blick auf die Entstehungsgeschichte der DTC AG, der auch angesichts des Jubiläums angebracht scheint. Bereits die Gründung kam auf Kundenanfragen an die damalige Ingenieurschule Biel mit ihrer Abteilung Automobiltechnik zu Stande. Seither haben wir unsere Dienstleistungen und Infrastrukturen dauernd den Kundenbedürfnissen angepasst. Der bisherige Höhepunkt bildet, der Bau der DTC-Prüfstrecke, die einerseits Kundenwünschen entspricht, andererseits auch für künftige Normanforderungen eine gute und vor allem, notwendige Grundlage bildet. Der Wunsch nach und das Bedürfnis für eine Prüfstrecke sind die eine Sache, die Finanzierung eine andere. Hier können wir glücklicherweise auf die Unterstützung des Aktionariates zählen, welches auf Dividenden verzichtet und diese Mittel zur Erneuerung und Ausbau der Infrastrukturen zur Verfügung stellt. Das ist alles andere als selbstverständlich und zeugt in einer Zeit der Gewinnmaximierung von grosser Weitsicht und nachhaltigem, unternehmerischem Handeln. Schliesslich kommen die Infrastrukturen auch den angehenden Automobilingenieuren der Berner Fachhochschule zu Gute und unterstützen die praxisorientierte Ausbildung. Diese Ingenieurinnen und Ingenieure sind die eigentlichen Dividenden für unsere Aktionäre.

Nicht nur wir verändern uns, sondern auch das Umfeld. Die Finanz- und Wirtschaftskrise, welche viele KMU-Verantwortliche „auf Sicht“ fliegen lässt, die konsequente Anwendung der Beschaffungsgrundsätze des Bundes, die zu erhöhtem Offertaufwand bei sinkendem Volumen führen sowie die dauernden Veränderungen der Normen und Vorschriften, die eine termingerechte Bereitstellung von Dienstleistungen nicht immer einfach machen, lassen eine Grossinvestition, wie der Bau der DTC-Prüfstrecke zumindest als sehr mutig erscheinen. Darum erarbeiten wir auf Anregung und mit Unterstützung des Verwaltungsrates ein neues Marketingkonzept. Dieses zielt auf eine bessere Kommunikation mit den Kunden, eine bessere Wahrnehmbarkeit in der Wirtschaft und nicht zuletzt eine noch bessere Ausrichtung der Dienstleistungen auf die Kundenwünsche.
Sie können im nachfolgenden Geschäftsbericht oder anlässlich der Jubiläumsveranstaltungen am 13. und/oder 14. Juni 2014 sehen, wie wir künftig unsere Dienstleistungen anbieten. Wenn wir Sie am Jubiläum, unter dem Motto **20 Jahre Expertise in Mobilität und Sicherheit** begrüssen dürfen, können Sie unsere Möglichkeiten erleben und buchstäblich erfahren. Wir freuen uns, mit Ihnen zu feiern.

Für die
Geschäftsleitung
Bernhard Gerster

Abb. 1

DTC-Mitarbeitende heissen Sie auf der Prüfstrecke willkommen.

Abb. 2 & 3 In einem Jahr vom Ackerland zur Prüfstrecke

Inhalt:

Seite:

1. Überblick und Zusammenfassung zum Geschäftsjahr 2013 4

2. Das Geschäftsjahr 2013 5
2.1 Verwaltungsrat (VR) 5
2.2 Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 6
2.3 Geschäftsaktivitäten 11
2.3.1 Überblick 11
2.3.2 Bereich Aktive Sicherheit, Entwicklung über die ersten 20 Jahre DTC AG 12
2.3.3 Bereich Passive Sicherheit, Entwicklung des Fussgängerschutzes in den letzten 20 Jahren 14
2.3.4 Bereich Engineering-Services 17
2.3.5 Bereich DTC-Unfallanalyse 22

3. Finanzen 25
3.1 Übersicht Finanzen und Arbeitsaufwand 25
3.2 Vergleich Budget und Rechnung 2013 27
3.3 Bilanz per 31. Dezember 2013 27
3.4 Entwicklung des Aufwandes prozentual zum Umsatz 27
3.5 Finanzplanung 2014 – 2019 28

4. Ausblick 29

5. Anhang 30
5.1 Daten und Fakten zur DTC AG 30
5.1.1 Zweckartikel und Statuten 30
5.1.2 Die wichtigsten Daten in der Übersicht 30
5.1.3 Organigramm der DTC AG (Stand April 2013) 31
5.2 Ergebnis der Kundenbefragung 2012 (Stand 05.04.2012) 32
5.3 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen (Glossar) 33

1. Überblick und Zusammenfassung zum Geschäftsjahr 2013

Rechtzeitig zum 20-Jahr-Jubiläum konnte die DTC-Prüfstrecke nach rund 10 Jahren Planung und einem Jahr Bauzeit, fertig gestellt werden. Auf diesen Moment haben wir lange und intensiv hin gearbeitet. Dank dem milden Winter konnten bereits mehr Versuche durchgeführt werden, als geplant. Damit werden die grossen Anstrengungen unserer Mitarbeitenden im vergangenen Jahr belohnt. Auf jeden Fall freuen wir uns alle, die neuen Dienstleistungen auf der DTC-Prüfstrecke, aber auch die vielen anderen, teilweise neuen Angebote anlässlich der Jubiläumsveranstaltungen vom 13. und 14. Juni vorstellen zu dürfen. Eine kleine Auswahl finden Sie auch in den Tätigkeitsberichten im Abschnitt 2.3 dieses Geschäftsberichtes.

Das DTC-Jahr 2013 war geschäftlich schwierig und für die Mitarbeitenden herausfordernd, aber auch interessant. Letztlich konnte ein knapp positives Rechnungsergebnis erwirtschaftet und ein markanter Schritt nach vorne im Dienstleistungsangebot sowie der nutzbaren Infrastruktur vollzogen werden. Geprägt war das Jahr neben dem DTC-Prüfstreckenbau durch einen starken Umsatzrückgang in grossen Projekten, der zwar erwartet, aber im Umfang und der Dauer unterschätzt wurde. Der Umsatzrückstand im ersten Quartal konnte bis zum Jahresschluss aufgefangen, aber nicht kompensiert werden. Nun sind wir gespannt, ob sich die grosse Zahl an Projektanfragen zum Jahresstart 2014 in konkrete Projekte ummünzen lässt. Wir sind bereit.

Konkret brachte das Jahr 2013 einen Umsatzrückgang von 17% gegenüber dem Vorjahr und einen Rückgang des Gewinnes um knapp 60%. Damit hat sich der budgetierte Aufschwung noch nicht realisieren lassen. Von den vier Profitzentren, haben die infrastrukturlastigen Bereiche aktive und passive Sicherheit knapp 23% weniger Umsatz erzielt als im Vorjahr. Die Engineering-Services mussten einen Umsatzrückgang von 15% verkraften. Erfreulich dagegen war das Umsatzplus von 20% der DTC-Unfallanalyse. Dies nach einigen Jahren mit stagnierenden Umsätzen.

Nun fordern gerade schwierige Jahre von den Mitarbeitenden sehr hohe Flexibilität und Charakterstärke, weil kurzfristig neue Aufgaben zu übernehmen sind und parallel dazu mit voller Energie an der Zukunft gearbeitet werden muss. Der Arbeitsanfall Schwankungen unterworfen ist und die Arbeit trotzdem in gewohnt hohem Standard erbracht werden soll. Das DTC-Team hat sich diesen Herausforderungen in vorbildlicher Weise gestellt, sogar eine temporäre Erhöhung der Wochenarbeitszeit in Kauf genommen und so wesentlich dazu beigetragen, dass wir die Talsohle erfolgreich durchschreiten konnten. Im Jahr 2013 beschäftigte die DTC AG durchschnittlich 39 Personen mit 36,02 Vollzeitstellen, was 1.5 Stellen unter dem Jahr 2012 liegt.

Der Verwaltungsrat hat im Jahr 2013 in unveränderter Zusammensetzung gewirkt und sich neben den statutarischen Geschäften intensiv mit der Überwindung des Umsatztiefs und der künftigen Positionierung der DTC AG befasst. Die im Rahmen einer Strategieüberprüfung ermittelten Schwachstellen in der Kommunikation haben zu einer neuen Gruppierung der Dienstleistungen geführt, welche das Titelblatt dieses Geschäftsberichtes ziert. Die sechs Begriffe ***Prüfen, Analysieren, Entwickeln, Schulen, Zertifizieren*** und ***Homologieren*** mit verständlichen Inhalten zu füllen, wird eine der Aufgaben im Jahr 2014 sein

Das Jahr 2014 hält einen ganzen Strauss von spannenden und schönen Herausforderungen bereit. So dürfen wir zusätzlich zur Umsetzung des Kommunikationskonzeptes, die DTC-Prüfstrecke mit Leben füllen, das Jubiläum begehen und im Rahmen des Tagesgeschäftes, das wir keinesfalls vernachlässigen wollen, beweisen, dass unser Motto **20 Jahre Expertise in Mobilität und Sicherheit** nicht leere Worte, sondern gelebte Realität sind.

2. Das Geschäftsjahr 2013

2.1 Verwaltungsrat (VR)

Der Verwaltungsrat trat im Jahr 2013 zu vier ordentlichen Quartals-Sitzungen zusammen. Der Sitzung im Mai folgte die Generalversammlung, welche sämtliche Anträge des Verwaltungsrates genehmigte und diesen für das Geschäftsjahr 2012 entlastet hat. Durch den sehr schwachen Jahresstart hat sich der Verwaltungsrat vertieft mit den Gründen und möglichen Abhilfen beschäftigt. Aus den Diskussionen um die künftige Positionierung der DTC AG wurden die notwendigen Schlüsse gezogen und eine Marketingstrategie mit entsprechendem Konzept angeschoben und begleitet. Daneben war der Bau der DTC Prüfstrecke wegen der erheblichen finanziellen Belastung ein Dauertraktandum.

Abb. 4 Verwaltungsrat DTC AG in der Zusammensetzung 2013/2014

Die vier Sitzungen wurden gewohnt engagiert geführt und haben folgende wesentliche Punkte beinhaltet:

VR-Sitzung I/13 vom 31. Januar 2013 in Vauffelin: Das unrevidierte Ergebnis 2012, die Situationsanalyse, das Ergebnis der Mitarbeiterbefragung, das Projekt NABO und die Strategieworkshops sind die wichtigsten Diskussionspunkte. Das Jahr 2012 hat, trotz starkem, letztem Quartal, einen Umsatzrückgang von 8% gegenüber dem Vorjahr und rund 3% gegenüber dem Budget gebracht. Die Gründe hierzu wurden diskutiert und beschlossen, die a.o.Leistungsprämie trotz nicht ganz erreichten Vorgaben im vollen Umfang von 15% des resultierenden Cash-Flows auszuzahlen. Dies als Dank des VR an die Belegschaft und zur Würdigung des grossen Einsatzes. Die Situationsanalyse wurde ebenso diskutiert und verabschiedet, wie der Projektstand der NABO-Piste und die sehr positiven Ergebnisse der Mitarbeiterbefragung. Zum ersten Strategieworkshop wurde informiert. Der Prozess soll bis zur GV DTC erste Ergebnisse bringen um zu entscheiden, welche Dienstleistungen für welche Kundensegmente angeboten werden sollen, respektive, ob eine solche Unterscheidung möglich ist.

VR Sitzung II/13 vom 08. Mai 2013, auf Einladung der DTC AG in Vauffelin mit Besuch des Museum ENTER in Solothurn. Die vorbereitende Beschlussfassung für die nachfolgende Generalversammlung, die Diskussion der Systembewertung nach ISO 9001:2008 und der Marktanalyse, wurden zwar diskutiert, der Haupt-

diskussionspunkt aber, war der Umsatzeinbruch im ersten Quartal 2013. Der Start in das Jahr 2013 verlief für alle Bereiche sehr verhalten. Trotz vieler Offertanfragen, war der Auftragseingang sehr bescheiden. Da gleichzeitig die DTC-Prüftsrecke in der Bauendphase steckte, werden die von der GL vorgeschlagenen Massnahmen intensiv diskutiert. Der VR verlangte, bis zur nachhaltigen Besserung der Situation, eine monatliche Zwischenabrechnung mit Liquiditätsplanung, um die Wirksamkeit der beschlossenen Massnahmen überprüfen zu können. Der Generalversammlung wurden die Annahme der Jahresrechnung und des Geschäfts- sowie des Revisionsberichtes empfohlen. Zudem nahm der VR Kenntnis vom Stand der Arbeiten an der DTC-Prüfstrecke.

VR-Sitzung III/13 vom 24. Juli 2013 in Vauffelin: Die wichtigsten Traktanden waren das Halbjahresergebnis, die Positionierung der DTC AG, die Fertigstellung der DTC-Prüfstrecke, die Massnahmenplanung im Rahmen des Managementzyklusses sowie die Abnahme des Berichtes der Zertifizierungs- und Inspektionsstellen für FRS. Der Halbjahresabschluss zeigte sich leicht erholt, aber immer noch nicht im positiven Bereich. Mit Ausnahme der DTC-Unfallanalyse lagen sämtliche Bereiche hinter den Vorjahreswerten. Das Hauptaugenmerk dieser Sitzung galt jedoch den Massnahmen zur Anpassung der Ressourcen an die geminderte Auftragslage, deren Auswirkung im dritten Quartal Wirkung zeigen sollte. Die Anpassung der personellen Ressourcen konnte mit einer Ausnahme ohne Kündigung erreicht werden. Zudem wurden die Liquiditätsplanung und die Liquiditätssicherung intensiv diskutiert. Nach rund einjähriger Bauzeit wurde die DTC-Prüfstrecke bauseits fertig gestellt, wovon sich der VR anlässlich einer kurzen Besichtigung im Vorfeld der VR-Sitzung überzeugen konnte. Die Schlussabrechnung wurde auf Mitte August in Aussicht gestellt. Der VR nahm von der Massnahmenplanung und dem Bericht der Zertifizierungs- und Inspektionsstellen für FRS zustimmend Kenntnis. Hinsichtlich Positionierung der DTC AG wurde beschlossen, einen externen Berater beizuziehen, wobei aus dem Kreis des VR mögliche Kandidaten vorgeschlagen wurden.

VR-Sitzung IV/13 vom 30. Oktober 2013 in Vauffelin: Haupttraktanden waren das Ergebnis des 3.Quartals die Finanzplanung und die Budgetierung für den Zeitraum 2014-2019 sowie der Stand der Abrechnung der DTC-Prüfstrecke. Die Diskussion zu einer Marketingstrategie wird auf die nächste Sitzung verschoben. Das Ergebnis des 3. Quartals zeigte erstmals einen positiven Cashflow. Dies schwergewichtig, weil die Kosteneinsparungen Wirkung zeigten und weniger, als Folge eines markant besseren Geschäftsgangs. Mit Befriedigung nahm der VR zudem von der gesicherten Liquidität Kenntnis, welche in der Realität konstant besser war, als in der Planung prognostiziert. Zu grösseren Diskussionen führte die kurz vor der VR-Sitzung vom Ingenieurbüro genehmigte Schlussabrechnung der DTC-Prüfstrecke, die erhebliche Mehrkosten enthielt, welche von Seite der Bauherrschaft nie genehmigt wurden. Der VR beauftragt deshalb die GL, mit den Unternehmern und dem Ingenieurbüro in Kontakt zu treten und eine gütliche Einigung zur Reduktion der Mehrkosten im Bereich von 10% der Gesamtkosten zu finden. Die neue Segmentierung der DTC-Dienstleistungen in sechs Bereiche Prüfen, Analysieren, Entwickeln, Schulen, Zertifizieren und Homologieren wird genehmigt.

VR-Sitzung I/14 vom 30. Januar 2014 in Vauffelin: Das unrevidierte Ergebnis 2013 mit Liquditätsplanung, die Situationsanalyse, die Abrechnung der DTC-Prüfstrecke und die weiteren Schritte des Marketingkonzeptes sind die wichtigsten Diskussionspunkte. Das Jahr 2013 hat, dank einem stärkeren letzten Quartal und einer grossen Ausgabedisziplin, trotz einem Umsatzrückgang um 17% gegenüber dem Vorjahr eine schwarze Null ergeben. Damit ist auch die Liquidität sichergestellt. Die Situationsanalyse, welche die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr detailliert aufzeigt, wurde ebenso diskutiert und zur Kenntnis genommen, wie der aktuelle Stand der Diskussion zur DTC-Prüfstreckenabrechnung. Hinsichtlich Distributionspolitik und Vertriebskanäle pro Profitcenter, wurde beschlossen, einen Istzustand aufzunehmen, damit entsprechende Lücken diskutiert werden können. Die Geschäfts- und Liquiditätsentwicklung wird weiterhin monatlich an den VR rapportiert.

2.2 Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Die DTC-Belegschaft war im Jahr 2013 ganz besonders gefordert. Einerseits musste neben dem Tagesgeschäft die DTC-Prüfstrecke in Betrieb genommen werden und andererseits bedingte der schwache Geschäftsgang eine grosse Bereitschaft zur Optimierung der Abläufe, aber auch die Unterstützung für unkonventionelle Massnahmen. Dazu gehört der Bezug von geplantem, unbezahltem Urlaub in Perioden, welche für den Betrieb günstig waren, die freiwillige Reduktion von Beschäftigungsgraden, die Übernahme neuer Aufgaben und ganz speziell für die ganze Belegschaft, zwei zusätzliche Wochenarbeitsstunden im Zeitraum von Anfang Juni bis Ende Dezember 2013. Die letzte Massnahme diente dazu, die grosse Zahl an aufgelaufenen Überstunden aus der Vergangenheit abzubauen und die Aufwände für die Inbetriebnahme der DTC-Prüfstrecke, der Rechnersimulation für Fahrzeugrückhaltesysteme und den Unterhalt der Anlagen etwas zu kompensieren. Speziell erfreulich war, dass diese Massnahme von allen Mitarbeitenden, ebenso diskussionslos akzeptiert wurde, wie die infolge des schwachen Ergebnisses leider entfallende ausserordentliche Leistungsprämie. Überkapazitäten wurden im Wesentlichen durch die vorerwähnten Massnahmen, sowie durch einen natürlichen Abgang kompensiert. In einem Fall musste eine Kündigung ausgesprochen werden, weil ein Einsatz in anderen Tätigkeitsfeldern nicht möglich war. Dieser Mitarbeitende konnte glücklicherweise im Kundenumfeld der DTC AG eine neue Beschäftigung finden. Ansonsten hat Alberto Zantonelli seine Tätigkeit in den Engineering Services gegen eine Anstellung bei einem Importeur getauscht, um näher an seiner angestammten Heimat in der Südschweiz zu arbeiten und Dominic Sahli hat von der BFH-TI in die Industrie gewechselt, was für befristet angestellte wissenschaftliche Mitarbeitende der angestrebte Weg ist. Zu Beginn des Jahres 2014 wird uns Olivier Bécheiraz mit dem Ziel, Berufsschullehrer zu werden, verlassen. Die Funktion der Bereichsleiterstellvertretung, welche Olivier Bécheiraz inne hat, wird Laila Schmied übernehmen.
Insgesamt konnten wir auf ein stabiles und motiviertes Team vertrauen, das immer bestrebt ist, Aufträge, termin- und kundengerecht zu bearbeiten. Dabei lässt sich alles diskutieren, ausser über das konkrete Ergebnis, welches die Grundlage für die Reputation der DTC AG darstellt und somit nicht verhandelbar ist.

Abb. 5 Die (fast) vollständige Belegschaft auf der DTC-Prüfstrecke

Per 31.12.13 verfügten wir über 34,7 Vollstellen für die Dienstleistung der DTC AG und 4,0 für die Lehre im Bereich Fahrzeugmechanik und –sicherheit: Insgesamt also 38.7 Vollstellen, verteilt auf 44 Personen. Davon waren rund 55% Ingenieure und 45% Berufsleute. Die Anzahl war per Stichtag wegen dem nicht Ersetzen der austretenden Mitarbeitenden um 2 Mitarbeitende tiefer als im Jahresdurchschnitt, der bei 36,02 DTC-Mitarbeitenden, wovon eine KV-Lernende und 4.23 Vollstellen für Lehre und Forschung lag.

Für das Jahr 2014 stehen mit dem sich abzeichnenden Aufschwung an Kundenaufträgen und den Jubiläumsaktivitäten erneut grosse Herausforderungen bevor. Dies bedeutet viel, aber vor allem viel sinnvolle Arbeit, was die Motivation aller Mitarbeitenden hoch halten wird. Hinzu kommt, dass wir unsere nicht ganz alltäglichen Tätigkeiten und Infrastrukturen am Jubiläum einem grösseren Personenkreis präsentieren dürfen.

Wir freuen uns, Ihnen das motivierte und kompetente Team der DTC AG und der BFH-TI (Fahrzeugmechanik und –sicherheit, Stand April 2014) auf den nächsten Seiten präsentieren zu dürfen.

Die Mitarbeitenden der **aktiven Sicherheit** freuen sich trotz eher unfreundlichem Wetter, Ihnen die DTC-Prüfstrecke zu präsentieren. Sei dies anlässlich des Jubiläums oder für Geräusch-, Brems- und Fahrdynamikmessungen.

Abb. 6 Das vollzählige Team der aktiven Sicherheit

Die Mitarbeitenden der **passiven Sicherheit** kurz vor dem spektakulären Rekordcrashversuch mit 200km/h. Im Versuchsträger, der durch den Anprall um die Hälfte verkürzt wurde. Der Film zu diesem und anderen Crashs finden Sie unter www.dtc-ag.ch in der Rubrik **Videos**. Unsere pSi-Mannschaft führt selbstverständlich auch Normversuche durch und verfügt zudem über Spezialisten für quasistatische Belastungstests an Gurt- und Sitzverankerungen, für Begutachtungen aerodynamischer Anbauteile und Gurtverankerungen, spezielle dynamische Versuche mit hohen Lasten oder Geschwindigkeiten für Fangnetz- sowie Leitplankenprüfungen.

Abb. 7 Das Team der passiven Sicherheit

Das Team der **Engineering-Services**, hat den Überblick, ob Beratungen, Entwicklungen, Untersuchungen, Seminare, Homologations-Dienstleistungen oder Simulationsrechnungen mit LS-Dyna gefragt sind. Zudem bietet sie als akkreditierte Inspektionsstelle Produktionsüberwachungen für Fahrzeugrückhaltesysteme und Beratungen in funktionaler Sicherheit an.

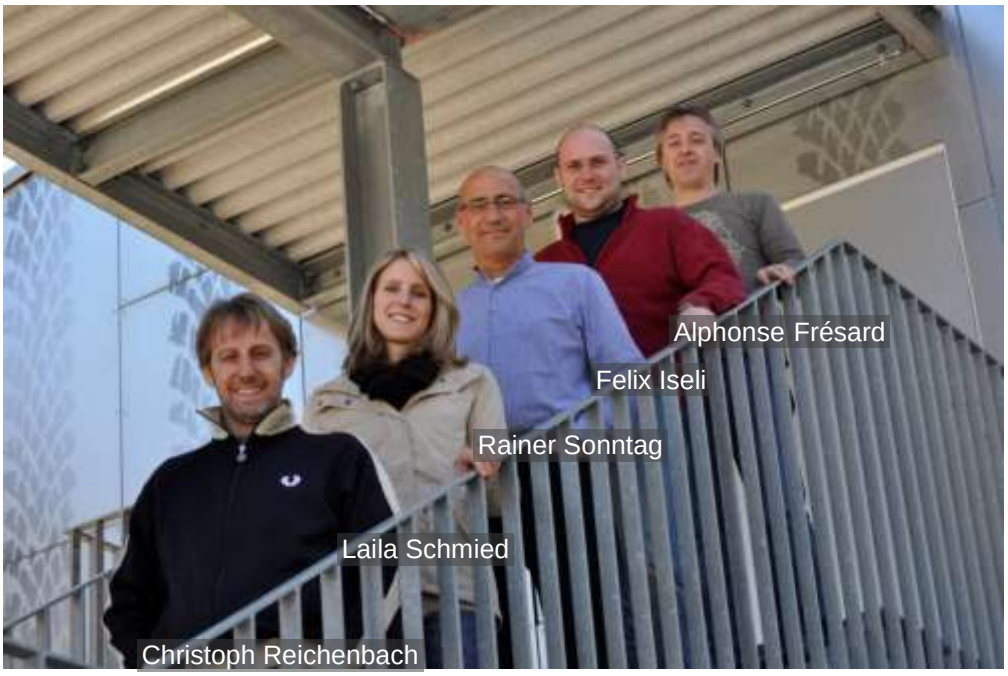


Abb. 8 Das Team der Engineering-Services

Das Team der **DTC-Unfallanalyse** kommt zum Zug, wenn der Schaden passiert ist und die Spuren gezeichnet sind. Dann aber mit allen Geräten und dem vollen Know-How. Unfälle auf der Strasse sind eine Sache, aber auch bei Arbeitsunfällen oder einem Brand kann das Unfallanalyse-Team auf die Fragen der Gerichte, Juristen oder Versicherungen antworten.

Abb. 9 Das Unfallanalyse-Team auf der DTC-Prüfstrecke bei der Aufnahme von nicht ganz zusammenpassenden Spuren

Die **Administration** vor 20 Jahren und heute.

Nicht nur die Arbeitsgeräte haben sich verändert …..

Das Administrationsteam ist erste Anlaufstelle für Kunden und Mitarbeitende, bei telefonischen und persönlichen Anfragen sowie für Buchhaltungs- und Personalfragen

Abb. 10 Das Team der Administration

Geschafft! Nach der ersten Messwoche der **Fahrzeugmechanik und –sicherheit der BFH-TI**, die wegen der DTC-Prüfstrecke neu in Vauffelin stattfindet, blickt das BFH-Team den neuen Herausforderungen entgegen.

Abb. 11 Das BFH Team

2.3 Geschäftsaktivitäten

2.3.1 Überblick

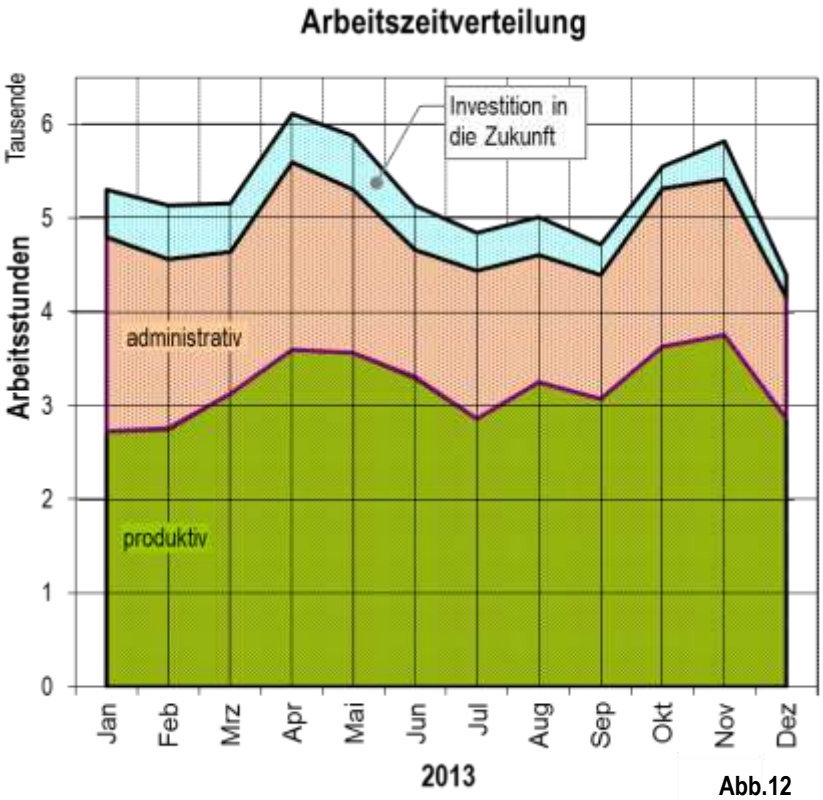


Abb.12

Das Jahr 2013 hat gegenüber dem Vorjahr einen Umsatzrückgang von 17% gebracht. Davon waren mit Ausnahme der Unfallanalyse alle anderen Bereiche betroffen. MehrereUrsachen, die nur indirekt zusammen hängen, haben zum Umsatzrückgang, respektive einer markanten Verschiebung von Auftragserteilungen geführt. Die wirtschaftliche Entwicklung liess einerseits viele Kunden so lange wie möglich mit einer Auftragserteilung zuwarten, was die Zeiträume zwischen Offertunterbreitung und tatsächlichem Auftrag stark verlängert hat. Andererseits wurden Aufträge der öffentlichen Hand, durch die straffere Auslegung der Beschaffungsprozesse erheblich verzögert. Zudem wurden die Entwicklungsbudgets gewisser Firmen aus den oben genannten Gründen gekürzt, was uns im Bereich Entwicklungsunterstützung betroffen hat. Letztlich hatten wir aber auch intern durch eine intensivere Betreuung des Prüfstreckenbaus als geplant und eine länger dauernde Aufbauphase für die Kompetenz und die Infrastruktur der Simulation von Anprallversuchen an Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS), weniger Kapazitäten und Möglichkeiten zur Projektakquisition. Ein letzter Punkt, der Auftragsverschiebungen nach sich zog, war eine Unsicherheit hinsichtlich Anerkennung unserer Akkreditierungen (FRS-Zertifizierungen) beim Wechsel der europäischen Bauprodukterichtlinie zur Bauprodukteverordnung, für die erst im zweiten Quartal 2014 eine Lösung in Aussicht steht.
Von all diesen Punkten waren die Bereiche aktive und passive Sicherheit mit je rund 23% Umsatzeinbusse sowie Engineering Services mit 15% Umsatzeinbusse betroffen.
Der mit Abstand erfolgreichste Bereich war im 2013 die DTC-Unfallanalyse, welche 20% Mehrumsatz gemacht hat, als im Vorjahr und dies mit leicht weniger personellen Ressourcen. Hier konnten die Früchte eines Seminars für Staatsanwälte und der Anstrengungen zur Effizienzsteigerung in den Abläufen geerntet werden.

Die 1‘464 Aufträge im Jahr 2013 haben durchschnittlich einen Umsatz von rund CHF 3‘700.- erbracht. Der Betrag hat sich gegenüber dem Vorjahr um 12% vermindert. Wir gehen davon aus, dass die Talsohle durchschritten ist und wir im Jahr 2014 gegenüber dem Vorjahr eine markante Umsatzsteigerung von 26% und eine Erholung des Cash-Flows erreichen werden.
Zwischenzeitlich ist der Start ins Jahr 2014 erfolgt und wir haben infolge des milden Winters früh mit Aussenversuchen gestartet. Zudem haben sich die meisten Wolken zwischenzeitlich zumindest gelockert und wir spüren auffrischenden (Auftrags-)Wind aus Kundenrichtung, der eine Besserung im laufenden Jahr sehr wahrscheinlich macht. Dies auch deshalb, weil die DTC-Prüfstrecke, aber auch die Simulationstools und die anderen realen Versuchseinrichtungen voll einsatzfähig sind. Mit der notwendigen Flexibilität unserer Mitarbeitenden und der Treue der Kunden sehen wir durchaus optimistisch in die Zukunft.

Zusätzliche Informationen zu unseren Dienstleistungen finden sich auf den nachfolgenden Seiten oder auf unserer Homepage (www.dtc-ag.ch).

2.3.2 Bereich Aktive Sicherheit, Entwicklung über die ersten 20 Jahre DTC AG

Autor: Marcel Strub

In den 20 Jahren seit der Gründung der DTC AG hat sich die Firma in den einzelnen Bereichen stetig den Kundenbedürfnissen angepasst und erweitert. Die Mitarbeiter wurden vom allgemeinen Prüfingenieur zu Fachspezialisten im verantwortlichen Bereich ausgebildet und können ihr Know-How mit modernsten Messmitteln und Infrastruktur den Kunden anbieten. Die erwähnten Messmittel sind in der gleichen Zeit auf handliche Baugrössen geschrumpft und haben an Bedienungsfreundlichkeit dazugewonnen.

Um die Qualität hoch zu halten und die Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten, wurden seit der Gründung unterschiedliche Akkreditierungen und Zertifizierungen erlangt. Aus dem Verlauf des Umsatzes der Geschäftsfelder über den Geschäftsjahren (2008-2013) dargestellt, wird ersichtlich, dass die Auswirkungen der Wirtschaftskrise und alle in dem Zusammenhang stehenden Einflüsse, verspätet eintrafen und die Abänderungsprüfungen davon verschont blieben.

Die Entwicklung der Dienstleistungen und der Infrastruktur des Bereiches Aktive Sicherheit wird in den einzelnen Geschäftsfeldern nachfolgend erwähnt.

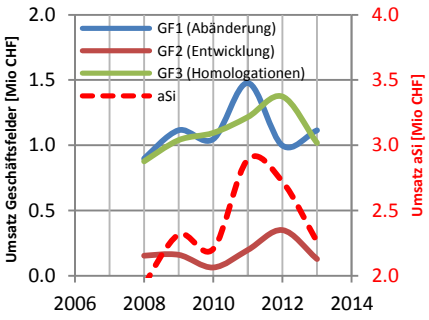


Abb. 13

Abänderungsprüfungen

Mit der offiziellen Anerkennung als Prüfstelle für umgerüstete Fahrzeuge im Jahr 1995 hat die operative Tätigkeit der DTC AG begonnen. Die ersten Umrüstungen wurden basierend auf unserem Konzept zur Prüfung umgerüsteter Fahrzeuge hinsichtlich Betriebs- und Verkehrssicherheit untersucht. Durch die ausgeführten Untersuchungen kann sich der Umbauer einen Vorteil am Markt verschaffen, in dem er seine Umrüstung geprüft mit entsprechenden Dokumenten (DTC-Bestätigungen) anbieten kann. Insbesondere bei Privatpersonen und einzelnen Umrüstungen ist diese Einsicht jedoch nicht immer gegeben. Die ersten Jahre waren sehr schwierig, da der grösste Teil der Zulassungsstellen die Umrüstungen bis anhin ohne Abänderungsprüfungen bearbeiten konnte. Durch die kontinuierliche Zusammenarbeit mit den Zulassungsstellen und Schulungen, konnten die Abläufe optimiert werden. Mit neuer Hard- und Software ist es möglich Lebensdauerversuche mehraxial auszuführen. Dabei wird ein definiertes Sollsignal iterativ angenähert und das vorgegebene Lastkollektiv mittels Hydropulszylinder eingeleitet. Als Beispiel sei hier die Anhängelasterhöhung erwähnt, welche gemäss der ECE-R 55 geprüft wird in dem ein Kollektiv gemäss CarLoS (Car Load Standards) eingeleitet wird.

Abb. 14 Motorleistungssteigerung 1995

Abb. 15 Anhängelasterhöhung 2014

Entwicklungsprüfungen

Die Schweiz spielt eine wichtige Rolle im Fahrzeug-Zuliefermarkt. Die Firmen in diesem Sektor sind sehr innovativ für neue Ideen und Entwicklungen. Um das Produkt anschliessend auf den Markt zu bringen, sind Untersuchungen hinsichtlich den Basisvorgaben (Pflichtenheft) und Langlebigkeit respektive Serienreife notwendig. Mit unserer vielfältigen Prüfinfrastruktur können wir diese Firmen optimal bei den Entwicklungsprüfungen unterstützen. Bei einem Kundengespräch wird der Bedarf erörtert und unsere

Prüferfahrung eingebracht. In der Folge entscheidet der Kunde anhand der Vorgaben (Normen, Richtlinien Fahrzeughersteller etc.) seines Endkunden (z.B. Fahrzeughersteller) welche Untersuchungen er anschliessend ausführen will. Um einen kleinen Überblick über die Vielfalt der Prüfmöglichkeiten zu geben, sind nachfolgend vier Beispiele erwähnt.

Abb. 16 Vibrationsprüfung Batteriekasten (Bahn)

Abb. 17 Untersuchung Crashdatenrecorder

Abb. 18 Evaluation Flugfeldlöschfahrzeug

Abb. 19 Untersuchung Gleitschutzvorrichtungen

Homologationsprüfungen

Die bis ins Jahr 2000 vom ASTRA ausgeführten Homologationsprüfungen wurden, aufgrund der Annäherung an das EU-Recht, durch die DTC AG übernommen. Dabei werden im Wesentlichen die Geräusch-, Abgas- und Rauchemissionen untersucht und die Bremswirkung sowie Lenkkräfte ermittelt.
Für solche Untersuchungen sind Effizienz und konstante Messbedingungen entscheidend. Anfänglich mussten wir uns mit stillgelegten Autobahnteilstrecken, ausgemusterten Flugplätzen oder öffentlichen Strassen begnügen. Die Anreise und die meist schlechten Bedingungen (vermehrt Fehlmessungen) gestalteten eine konkurrenzfähige Untersuchung schwierig. Mit der neuen Teststrecke sind wir in der glücklichen Lage über optimale Bedingungen (horizontaler Anlauf, Freifeld, Umgebungsgeräusch, ISO-Normbelag etc.) für die Geräuschmessungen zu verfügen. Ebenso stellen die Anforderungen an die Kraftschlussausnutzung bei der Bremswirkungsprüfung keine Probleme dar, da der Gleitbelag (μ<0.3) über eine ausreichende Länge (200 m) verfügt, womit auch ein beladener 5-Achser mit nur einer gebremsten Achse im dafür vorgesehenen Geschwindigkeitsintervall verzögert werden kann.
Der Name DTC hat sich sehr gut in der Branche etabliert und wir können auf langjährige gut motivierte Mitarbeitende zählen. Trotz wirtschaftlichen Herausforderungen sind wir überzeugt mit unserem Know–How und der Infrastruktur die Kundenwünsche kompetent und effizient erfüllen zu können. Mit dem Bau der Teststrecke haben wir eine Investition getätigt, welche uns, unter Einbezug der Sicherheit, erlaubt, jegliche Art von Prüfaufgaben (z.B. Nachweis ESP) ausführen zu können.

Abb. 20 Schallleistungsmessung

2.3.3 Bereich Passive Sicherheit, Entwicklung des Fussgängerschutzes in den letzten 20 Jahren

Autor: Raphael Murri

Fussgängeranprall 6-jähriges Kind gegen Lancia Y mit 30 / 50 km/h vom 12.11.2013

Abb. 21 Früher

Verschiedenste Untersuchungen und Statistiken zeigen den Zusammenhang von Anprallgeschwindigkeit und Verletzungsrisiko. Zur Reduktion von Getöteten oder Schwerverletzten wurden in den vergangenen Jahren in Ortszentren zunehmend Temporeduktionen von 50 km/h auf 30 km/h umgesetzt. Die Zahl der Unfälle und die Tragweite ihrer Auswirkungen stehen in direktem Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeit.

Abb. 22 Heute

Bei Tempo 30 ist der Anhalteweg nur gut halb so lang wie bei 50 km/h. Tiefere Geschwindigkeiten beeinflussen im Verbund mit anderen Faktoren also das Unfallgeschehen günstig. Nebst einer geringeren Unfallwahrscheinlichkeit durch den beruhigten Strassenverkehr und kürzeren Bremswegen beträgt die Anprallenergie bei Tempo 30 nur noch 36%. Im Rahmen einer Weiterbildungsveranstaltung für Fahrzeugexperten wurden an der DTC Dynamic Test Center AG zwei Fussgängeranprallversuche durchgeführt. Dabei wurde ein Kleinwagen mit 30 km/h und zum Vergleich mit 50 km/h gegen einen Kinderdummy, entsprechend einem 6-jährigen Kind, gefahren. Anhand der Kollisionskinematik und der Kopfbelastungen am Kinderdummy wurde das Verletzungsrisiko der beiden Anprallversuche analysiert.

Als Versuchsfahrzeug wurde ein Kleinwagen Lancia Y verwendet, welcher noch über keinerlei Fussgängerschutz verfügt. Durch die Frontgestaltung und die Steifigkeit der Frontpartie ist trotzdem eine gewisse Fussgängerverträglichkeit gegeben.
Das Fahrzeug wurde leicht über die Anprallgeschwindigkeit beschleunigt und unmittelbar vor dem Anprall verzögert. Das Fahrzeug kollidierte rechtwinklig vorne links mit 30 km/h und in der Folge vorne rechts mit 50 km/h gegen einen Kinderdummy (HII-6j). Dieser wurde mit Kopf-Beschleunigungssensoren ausgerüstet, womit das Kopfverletzungsrisiko anhand biomechanischer Grenzwerte beurteilt werden konnte.

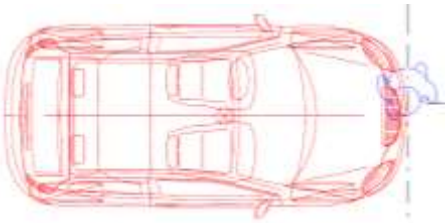


Abb. 23 Kollisionsstellung 30 km/h

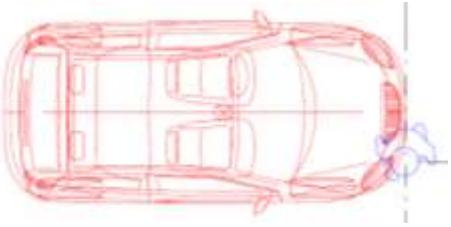


Abb. 24 Kollisionsstellung 50 km/h

Fahrzeugbeschädigungen und Dummybelastungen:

Abb. 25 Verfärbung der Stossfängernhaut nach Anprall mit 30 km/h

Abb. 26 Gebrochene Stossfängernhaut und Kühlergrill nach Anprall mit 50 km/h

Beim Anprall mit 30 km/h ist an der Stossfängerhaut in Folge der Eindrückung durch den Oberschenkel eine Verfärbung des Kunststoffes feststellbar. Weder Stossfängerhaut noch Kühlergrill sind gerissen. Beim Anprall mit 50 km/h ist die Stossfängerhaut sowohl direkt im Anprallbereich, wie auch links davon, eingerissen worden. Der Kühlergrill ist im unteren Bereich ebenfalls gebrochen.
Der Stossfängerquerträger aus Stahlblech unterhalb der Stossfängerhaut, wurde bei keinem der beiden Anprallversuche deformiert.

Abb. 27 Unbeschädigte Motorhaube nach dem Anprall mit 30 km/h

Abb. 28 Deformationen im vorderen Bereich der Motorhaube nach dem Anprall mit 50 km/h

Die Motorhaube wies nach dem Anprall mit 30 km/h keine plastischen Deformationen auf. Im Innern der Motorhaube war eine teilweise Ablösung der verklebten Verstärkungsbleche festzustellen. Nach dem Anprall mit 50 km/h war an der Motorhaube deutliche Deformationen und innerhalb eine teilweise Ablösung der verklebten Verstärkungsbleche festzustellen.

Die beiden nachfolgenden Bilder des kinematischen Ablaufs beim Primäranprall zeigen, dass der Körper des Dummies beim Anprall mit 50 km/h, aufgrund der höheren Anprallgeschwindigkeit nicht mehr auf der Motorhaube hochrutschen konnte, sondern an der Frontstruktur verhakt hat. Die Deformationen im vorderen Bereich der Motorhaube entstanden durch den Anprall des Beckens und des rechten Ellenbogens des Kinderdummies.

Abb. 29 Körper rutscht bei 30 km/h auf Motorhaube hoch

Abb. 30 Körper verhakt beim Anprall mit 50 km/h an der Frontstruktur

Aus den gleichen Gründen erfolgte der Kopfanprall beim Anprall mit 30 km/h weiter hinten auf der Motorhaube, als beim Anprall mit 50 km/h.

Nach dem Anprall mit 30 km/h waren im vorderen Bereich der Motorhaube eine Reibspur durch den rechten Ellenbogen des Kinderdummies und ein Farbabdruck durch den Kopfkontakt feststellbar. Bei der Kollision mit 50 km/h wurden die Beine und das Becken schlagartig beschleunigt. Der Oberkörper wurde peitschenartig nach unten gerissen. Die Beine und das Becken verhakten dabei an der Front des Fahrzeugs. In Kombination mit der höheren Fahrzeuggeschwindigkeit erfolgte ein wesentlich härterer Kopfanprall, welcher eine Delle in der Motorhaube hinterliess.

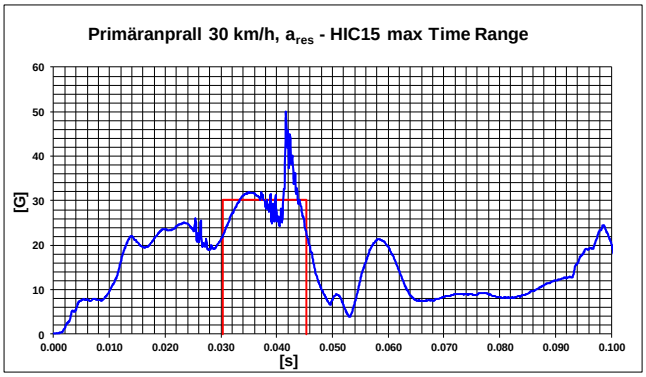


Abb. 31 Primäranprall HIC15 = 75

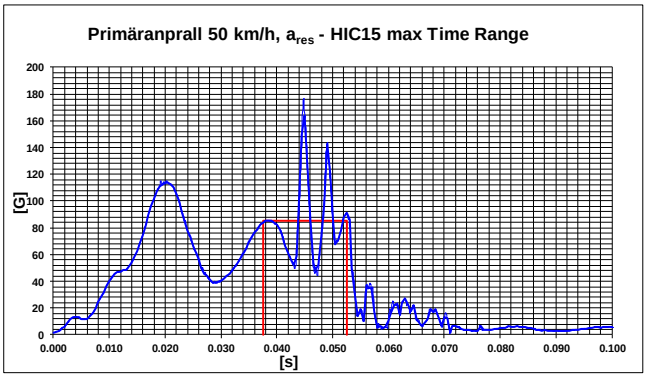


Abb. 32 Primäranprall HIC15 = 1009

Während das Kopfverletzungsrisiko beim Anprall mit 30 km/h gering ausgefallen ist, stieg die Kopfbelastung beim Anprall mit 50 km/h bezüglich HIC über den biomechanischen Grenzwert von 1000.

Beim Anprall mit 30 km/h lag die Kopfbelastung im Sekundäranprall leicht höher als beim Primäranprall am Fahrzeug. Das Kopfverletzungsrisiko kann immer noch als gering eingestuft werden. Mit 50 km/h resultierten auch beim Sekundäranprall nahezu drei Mal höhere Kopfbelastungen, als beim Anprall mit 30 km/h. Bei einem HIC von 333 ist von einem mittleren Verletzungsrisiko auszugehen.

Abb. 33 Nach Kollision, 30 km/h

Abb. 34 Nach Kollision, 50 km/h

Die beiden Anprallversuche zeigen für den Kinderdummy, dass sowohl beim Primäranprall wie auch beim Sekundäranprall beim Anprall mit 30 km/h das Risiko tödlich verletzt zu werden sehr gering ist.
Beim Anprall mit 50 km/h müsste dagegen, insbesondere beim Primäranprall, gar mit einem tödlichen Verletzungsrisiko gerechnet werden.

	Kinderdummy
Primäranprall	Bei 30 km/h / 50 km/h
$a_{res\,max}$	50.0 g /176.5 g
a_{time}	30.8 g / 108.7 g
HIC15	75 / 1009
Sekundäranprall	
$a_{res\,max}$	105.7 g / 179.6 g
a_{time}	31.2 g / 45.4 g
HIC15	114 / 333
Wurfweite bis zur Endlage	9.0 m / 18.1 m

Abb. 35 Zusammenfassung der Messdaten

Da der Sekundäranprall nebst der Anprallgeschwindigkeit von der Formgebung der Fahrzeugfront stark beeinflusst wird, können die Ergebnisse des Sekundäranpralls nicht verallgemeinert werden. Durch eine andere Formgebung der Fahrzeugfront kann der Kopfanprall im einen oder sogar bei beiden Anprallversuchen nicht mehr eintreten.

Mit der Reduktion der Kollisionsgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h kann das Verletzungsrisiko massiv reduziert werden. Die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls mit Todesfolge für Fussgänger reduziert sich bei einer Kollisionsgeschwindigkeit von 30 km/h gegenüber 50 km/h von 85 auf 10 Prozent. Die beiden Versuche zeigen eindeutig, dass Tempo 30 in Ortszentren einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der Anzahl getöteten oder schwer verletzten Personen leistet.

2.3.4 Bereich Engineering-Services

Autor: Rainer Sonntag

Optimierung von Leitplankensystemen mit Hilfe der dynamischen Simulation

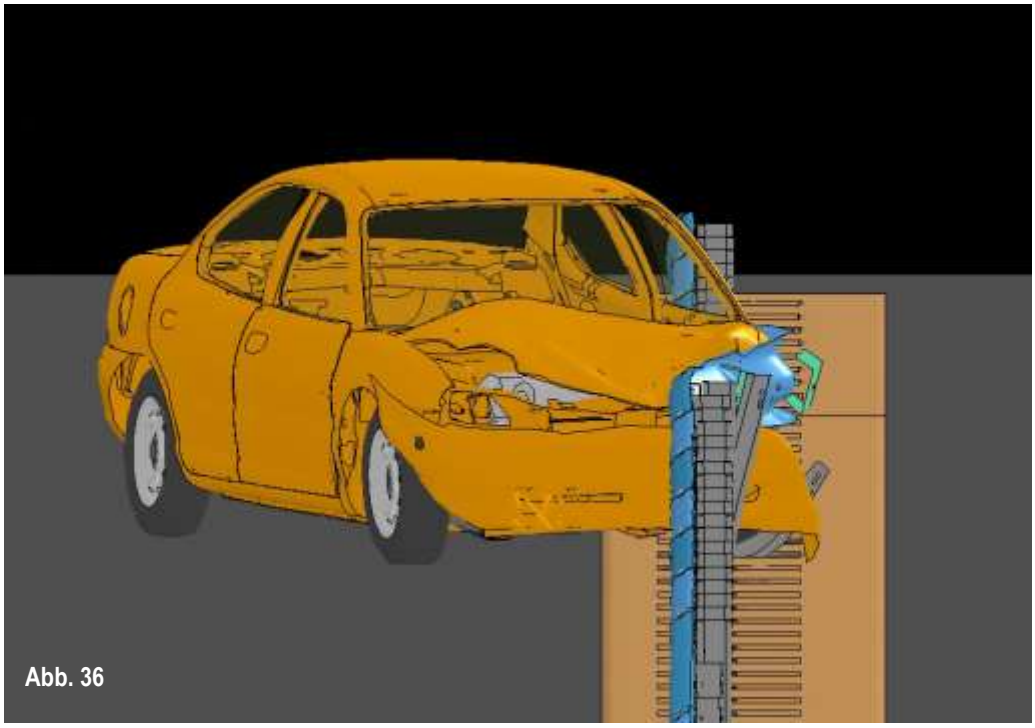


Abb. 36

Leitplankensysteme sind, auf den ersten Blick betrachtet, einfache und hinsichtlich der technischen Auslegung scheinbar eher anspruchslose Systeme. Betrachtet man jedoch die Anforderungen an ihre Leistungseigenschaften, so wird deutlich, dass die konstruktive Gestaltung den Entwickler doch vor einige Herausforderungen stellt. Dies deshalb, weil viele Auslegungsdetails eine bestimmte Leistungseigenschaft positiv, eine andere jedoch genau gegensätzlich beeinflussen können. Um dies zu verstehen muss man sich zuerst vor Augen führen, was ein Leitplankensystem leisten muss:

Da geht es zunächst darum, beim Anprall eines schweren LKW's wenig Durchbiegung und Verformung zuzulassen, damit das anprallende Fahrzeug möglichst wenig auf die Gegenfahrbahn eindringen und auf gar keinen Fall die Leitplanke durchbrechen kann. Es ist einfach nachzuvollziehen, dass ein möglichst hartes und stabiles System, welches wenig Verformung zulässt, diese Leistungseigenschaft am besten erfüllt.

Abb. 37 Durchbiegung eines Leitplankensystems

Man nehme also möglichst dickwandige Bleche mit hoher Zugfestigkeit, dicke Schrauben mit hoher Festigkeitsklasse, einen kurzen Pfostenabstand und usw. und läge damit auf der sicheren Seite. Sollte man meinen. Wäre da nicht die Leistungseigenschaft Nr. 2: die Insassenbeschleunigung.

Ein derart ausgelegtes Leitplankensystem hätte nämlich beim Anprall eines leichten Personenwagens für die Insassen möglicherweise verheerende Folgen. Hier kommt es in erster Linie darauf an, die Insassenbeschleunigung zur Minimierung des Verletzungsrisikos auf möglichst niedrigem Niveau zu halten. Um dies zu gewährleisten, muss die Leitplanke nachgeben und durch Aufnahme der Verformungsenergie möglichst viel Beschleunigung abbauen. Nicht zuletzt soll der Abprall des Fahrzeuges möglichst in Fahrbahn-Längsrichtung und nicht quer dazu erfolgen, um den nachfolgenden Verkehr möglichst wenig zu gefährden.

Diese Leistungseigenschaften sind in der Norm EN 1317 beschrieben und jedes Leitplankensystem muss, bevor es auf den Markt gebracht werden darf, im Zuge der EC-Zertifizierung seine Eignung in einer aufwendigen Erstprüfung beweisen. Diese besteht in der Regel aus 2 **realen Anprallversuchen**, eine mit einem PKW und die andere mit einem LKW oder Bus (für bestimmte Fälle genügt die alleinige Prüfung mit einem PKW).

Bei der Prüfung mit einem PKW mit definierter Fahrzeugmasse, Fahrzeuggeschwindigkeit und Anprallwinkel wird die Insassen-Belastung ermittelt, welche durch den **Index für die Schwere der Beschleunigung ASI** charakterisiert wird. Dieser ist ein Mass für die Heftigkeit der Fahrzeugbewegung während des Anpralls, die auf eine Person wirkt, welche in der Nähe des Messpunktes sitzt. Je nach Höhe des ASI-Indexes wird das System in die **Anprallheftigkeitsstufen** A (geringste Belastung), B oder C (höchste Belastung) eingeordnet. Zudem wird die Geschwindigkeit am Kopf eines Dummies aufgezeichnet und daraus die **Theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes (THIV)** sowie die **Kopfverzögerung nach dem Anprall (PHD)** abgeleitet.

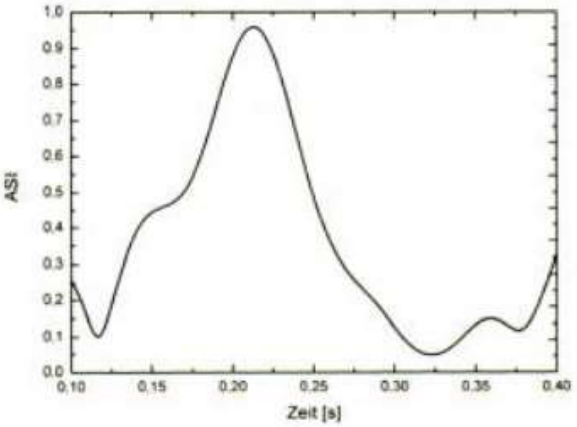


Abb. 38 ASI-Index beim Anprall eines Personenwagens

Bei der Prüfung mit einem LKW oder Bus mit definierter Fahrzeugmasse, Fahrzeuggeschwindigkeit und Anprallwinkel wird die **dynamische Durchbiegung D** des Systems ermittelt. Diese entspricht der maximalen seitlichen Verschiebung der dem Verkehr zugewandten Seite des Rückhaltesystems. Je nach Höhe der Verschiebung wird das System in die Wirkungsbereiche W1 (< 0,6m) bis W8 (< 3,5 m) eingeordnet.

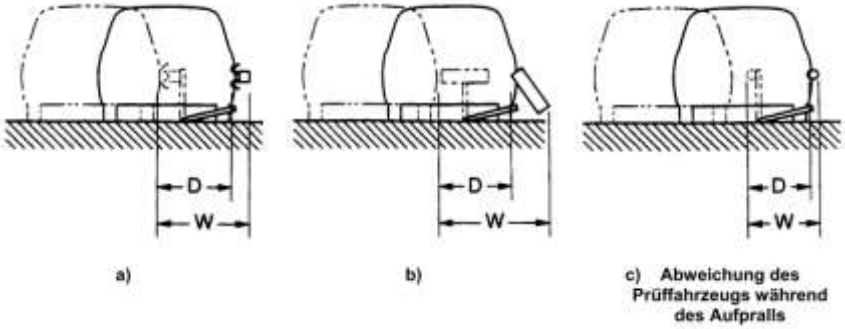


Abb. 39 Dynamische Durchbiegung (D) und Wirkungsbereich (W)

Bei der konstruktiven Gestaltung der kritischen Parameter musste sich der Konstrukteur bisher auf seine Erfahrung verlassen. Die Durchführung der vorgeschriebenen Erstprüfung ist mit sehr hohen Kosten verbunden, da neben der aufwendigen Versuchsdurchführung das Leitplankensystem über eine Länge von 40 m vorschriftsgemäss auf- und nach dem Versuch wieder abgebaut werden muss. Aus diesem Grund war die Anprallprüfung immer ein besonders spannender Moment. Wurde das erhoffte Ergebnis erreicht, so hatte sich die Investition gelohnt. Nicht selten aber wurde es nicht erreicht, und die Erkenntnis, dass es mit der gewählten Lösung nicht funktioniert, war teuer bezahlt.

In der DTC AG hat der Bereich Engineering Services in den vergangenen Jahren erheblich in den Know-How-Aufbau investiert, um die hochkomplexe rechnerische Simulation des Anprallversuches auf eine Leitplanke in den Griff zu bekommen. Die eingesetzte Software LS DYNA entspricht dem State of the art in der Crash-Simulation und wird heute von allen führenden Fahrzeug-Entwicklern eingesetzt. Die darin angewandte explizite Methode der Zeitintegration liefert verlässliche Ergebnisse bei akzeptablen Rechenzeiten. Die Ergebnisse korrelieren mittlerweile sehr gut mit den realen Versuchen.

Abb. 40 Vergleich Simulation / realer Versuch

Mit Hilfe der dynamischen Simulation ist es möglich, den Einfluss bestimmter konstruktiver Details effizient zu untersuchen. Ist das Leitplankensystem erst einmal modelliert und das Simulationsmodell validiert, so lassen sich Änderungen an bestimmten konstruktiven Details verhältnismässig einfach und schnell implementieren und deren Einfluss auf die Leistungseigenschaften berechnen.

Typische Merkmale, welche sich mit Simulation hervorragend untersuchen / optimieren lassen, sind die Dimensionierung von Schraubverbindungen (Schraubendurchmesser, Festigkeitsklasse, Vorspannung), die Gestaltung der Profile für Längsholm und Pfosten, der Pfostenabstand, die Wahl der Werkstoffqualität, sowie die Auslegung des Stützbügels. Ebenso kann der Einfluss des Anprallpunktes untersucht werden. Aber auch bei der Entwicklung komplett neuer Ideen ist die Simulation heute ein exzellentes Tool, um zielstrebig zum Ergebnis zu gelangen.

Der technische Vorteil der Simulation gegenüber dem realen Anprallversuch liegt in der 100%-igen Konstanz der Versuchs-Randbedingungen. Diese bilden bei Realversuchen eine nicht zu unterschätzende Zufalls-Einflussgrösse. Als Beispiel seien hier genannt: Unterschiedliche Fahrbahn-Reibwerte (infolge Feuchtigkeit, Temperatur, Verschmutzung), Beschaffenheit des Untergrundes für gerammte Pfosten, Schraubenanzugsmomente, sowie die Genauigkeit des Anprallpunktes und der Anprallgeschwindigkeit.

Sämtliche Messgrössen im Realversuch lassen sich problemlos auch aus der Simulation gewinnen. Das nachstehende Bild zeigt einen Vergleich zwischen gemessenem und berechnetem Beschleunigungs-Index ASI.

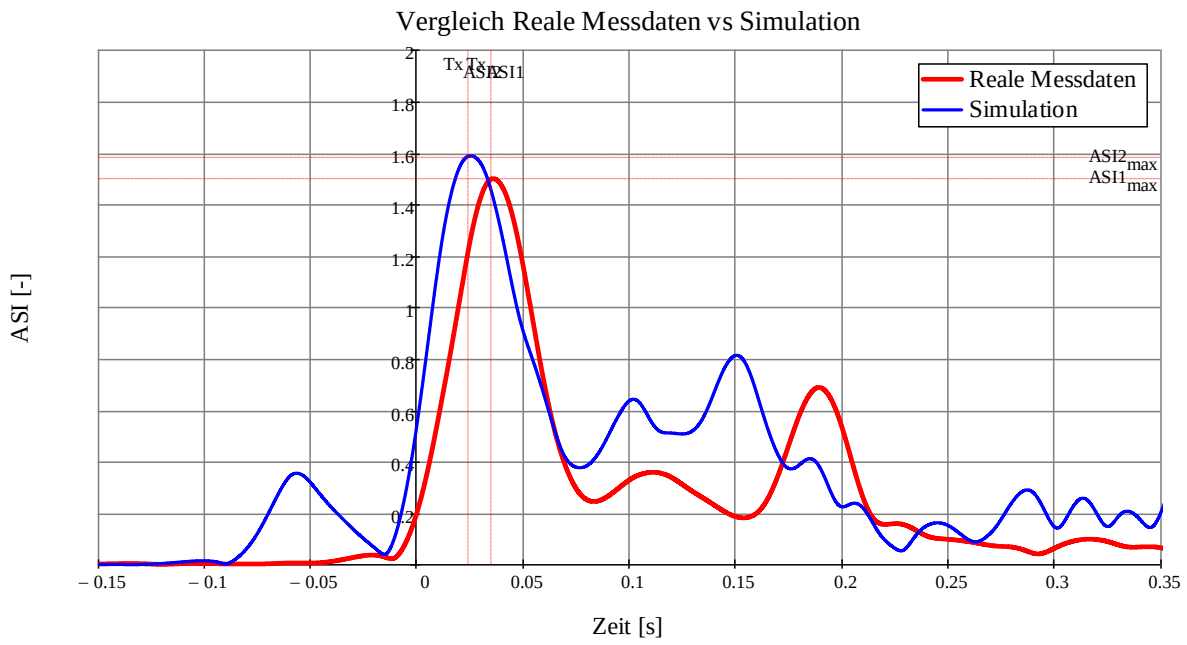


Abb. 41 Vergleich Simulation / realer Versuch (Beschleunigungsindex ASI)

In Abbildung 42 wird gezeigt, wie sich durch Aufzeichnung der Spur des relevanten Knotens die maximale dynamische Durchbiegung des Systems ermitteln lässt.

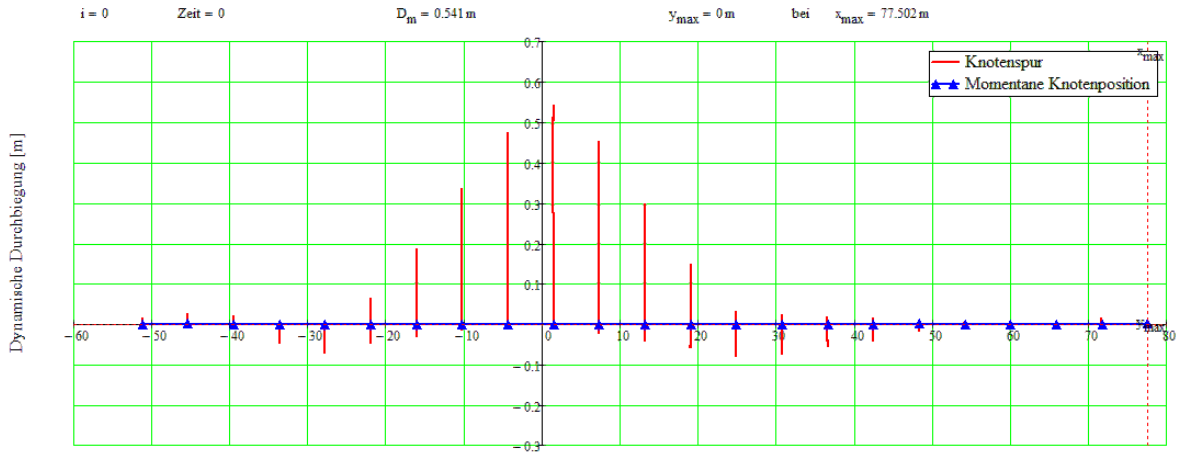


Abb. 42 Ermittlung der maximalen Durchbiegung beim Anprall mit leichtem PKW

In Abbildung 43 ist die Spur des Fahrzeugs aufgezeichnet. Die rote Linie im unteren Teil des Bildes kennzeichnet die Grenze, welche das Fahrzeug beim Abprallen von der Leitplanke nicht überschreiten darf (sogenannte Exit Box).

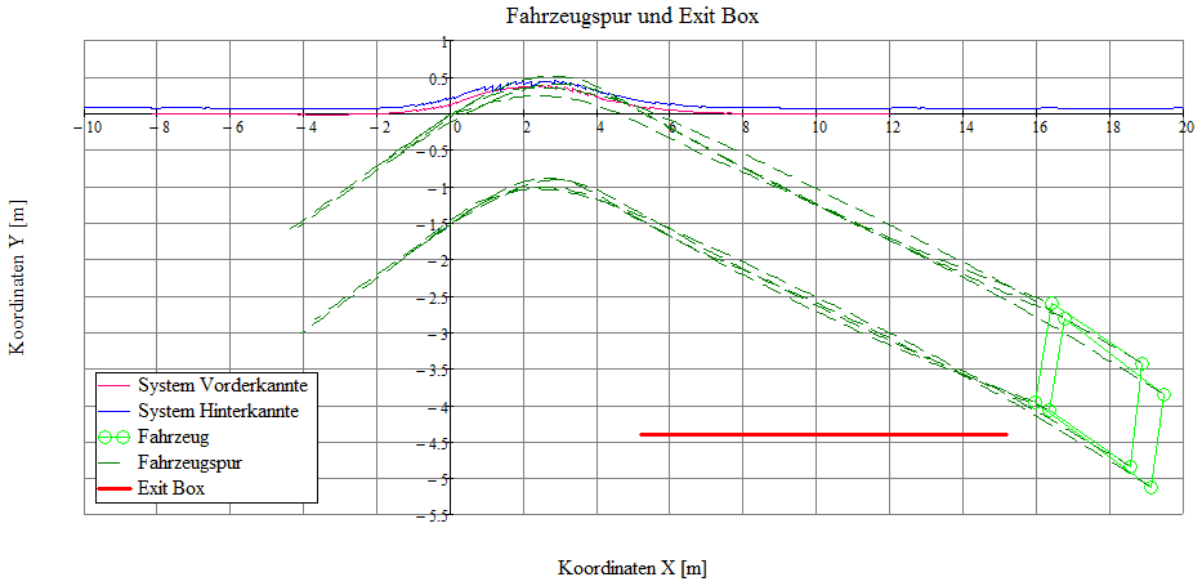


Abb. 43 Fahrzeugspur vor / während /und nach dem Anprall auf die Leitplanke

Neben den eigentlichen Versuchskriterien lassen sich aber auch alle interessanten Systemteile herauszoomen. So kann beispielsweise der zeitliche Ablauf des Versagens einer Schraubenverbindung zwischen Pfosten und Leitplanke als Film dargestellt werden. Die Abb. 44 zeigt eine Momentaufnahme aus diesem Ablauf, in welcher die plastische Verformung der Schraube bereits stattgefunden hat und einzelne Elemente aufgrund der Überbelastung sich schon aufgelöst haben.

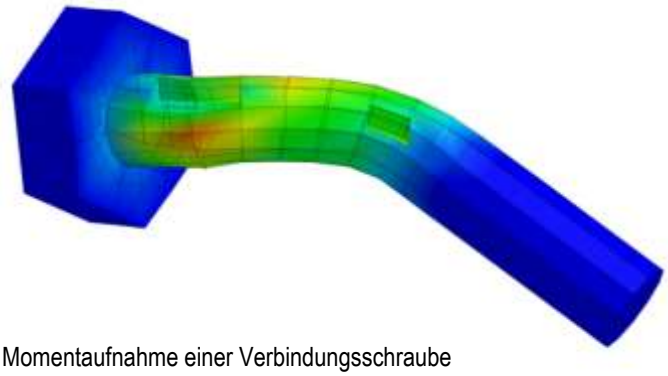


Abb. 44 Momentaufnahme einer Verbindungsschraube

Einen kleinen Nachteil hat die Simulation dennoch: Während beim realen Versuch das Ergebnis sofort bekannt ist, muss man bei der Simulation genügend Zeit einplanen. Ein Leitplankenanprall dauert inklusive des ebenfalls notwendigen Abprallweges ca. 1.5 Sekunden und damit etwa 10 mal so lange wie ein normaler Front-Crash. Dies führt zu langen Rechenzeiten, welche je nach System und Fahrzeug zwischen 2 und 5 Tagen pro Anprall liegen. Die Modellierung des Leitplankensystems und die iterativ ablaufende Optimierung und Validation des Rechenmodells nimmt daher mehrere Wochen in Anspruch.

Dieser Nachteil wird durch die erheblich niedrigeren Kosten im Vergleich zum Realversuch allerdings mehr als ausgeglichen. Durch die Durchführung einer Vielzahl von Anprallberechnungen mit systematisch geänderten konstruktiven Details lassen sich deren Einflüsse sowohl isoliert als auch in der Summe zuverlässig berechnen. Insbesondere lassen sich für die eingangs erwähnte Problematik (kontroverser Einfluss eines Auslegungsdetails auf 2 unterschiedliche Leistungseigenschaften) optimale Kompromisse finden.

Interessant ist der Einsatz der Simulation zudem zur Beurteilung von System-Modifikationen. Je nach Einschätzung der Schwere der Änderung liegt es im Ermessen der Produkt-Zertifizierungsstelle, ob sie dem Modifikations-Antrag des Herstellers ohne weiteres statt gibt oder zusätzliche Prüfmassnahmen fordert. Wurde bisher im Zweifelsfall zur Absicherung ein realer Anprallversuch gefordert, so genügt heute in vielen Fällen die wesentlich günstigere Simulation.

2.3.5 Bereich DTC-Unfallanalyse

Autoren: Isabelle Hausammann, Heinz Reber

20 Jahre Expertise in Sicherheit und Mobilität. Allein das Wort Expertise in unserem Motto steht für Vertrauen und Sicherheit. Doch setzen wir uns einmal mit dem Wort aus Sicht der Unfallanalyse auseinander.

E ntwicklung
X tra
P hysik
E nergieumwandlung
R ekonstruktion
T echnische Untersuchung
I nformatik
S imulation
E rfahrung

Entwicklung

Der Wunsch des Menschen nach unbegrenzter Mobilität wird automatisch auch vom Unfallrisiko begleitet. Parallel zum Fortschritt im Fahrzeugbau entwickelten sich auch die Unfallforschung und die Unfallanalyse sowie deren Hilfsmittel:

z.B. von anfänglichen Vermessungen der Spurlängen mithilfe eines Massbands bis hin zum Aufzeichnen kompletter Unfallstellen und Unfallfahrzeugen mittels moderner 3D-Laserscanner oder über die Grundsätze der Impuls-, Drall- und Energieerhaltung mithilfe der Stossantrieb-Balance-Methode, dem Rhomboid-Schnitt-Verfahren und der EES-Methode, mit Papier und Taschenrechner berechnet, bis hin zur effizienten Simulationssoftware und 3D-Deformationsauswertung.

XTRA

Täglich ereignen sich zahlreiche Verkehrsunfälle. Der „klassische“, eindimensionale Auffahrunfall lässt sich meist nach Schema F rekonstruieren. Der Raum weist jedoch noch weitere Dimensionen auf, wodurch jeder Untersuchung zu einem individuellen Fall wird und dementsprechend behandelt werden muss. Daher ist die Erfüllung der (E)xtrawünsche unserer Kunden für uns eine Selbstverständlichkeit. Ganz nach dem Motto „dem Ingenieur ist nichts zu schwör“ finden wir auch für spezielle Problemstellungen Lösungen. Natürlich immer nach bestem Wissen und Gewissen.

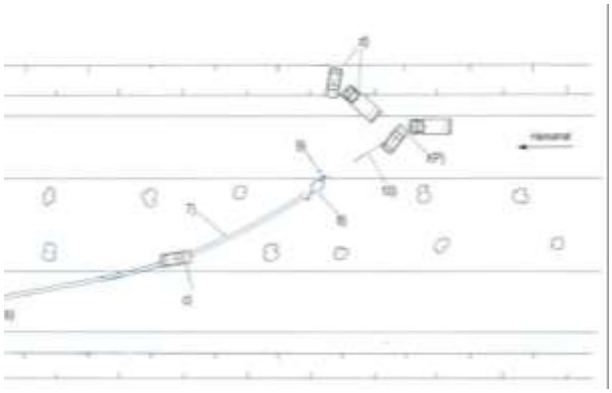


Abb. 45 Unfallplan aus Tunis, von Hand gezeichnet

Abb. 46 Geländefahrversuche in Thun

PHYSIK

Physik begleitet uns Menschen ein Leben lang. Von Geburt an sind wir ihren Gesetzen ausgeliefert, ob wir wollen oder nicht. Die Grundsätze der Physik bekommen wir täglich zu spüren, z.B. die Schwerkraft. Spätestens beim Autofahren wird die Physik zu einem sehr wichtigen, unverzichtbaren Thema. Die erste Problemstellung dabei ist die Kinematik: die Bewegung im Raum, beschrieben durch Weg und Zeit. Somit ist klar, ohne Kenntnisse der Physik geht es in der Unfallanalyse nicht. Und es ist hilfreich in diesem Beruf, die Physik zu mögen.

ENERGIEUMWANDLUNG

Während einer Kollision wird Bewegungsenergie in Deformationsarbeit umgewandelt. Zur Ermittlung dieser Deformationsarbeit (Geschwindigkeitsabbau) werden die drei Erhaltungssätze der Mechanik (Gesetz der Impulserhaltung, der Drallerhaltung und der Energieerhaltung) benötigt. Was kompliziert tönt, ist auch für den technischen Laien ganz einfach zu erkennen.

Abb. 47 Seat Ibiza vor dem Crash

Abb. 48 Seat Ibiza nach einem Aufprall mit rund 23km/h

REKONSTRUKTION

Den Verkehrsunfällen, welche der Klärung durch unsere Gutachten bedürfen, wohnen wir nicht bei, wenn sie sich ereignen. Trotzdem sollen alle Details der einzelnen Unfallphasen ermittelt werden, um juristische Fragen zu klären. Dies heisst im Wesentlichen, dass das wenige Sekunden dauernde Unfallgeschehen auseinander gezogen und sozusagen jeden Sekundenbruchteil betrachtet und bewertet werden muss. Sind die Abläufe bekannt, lässt sich das Unfallgeschehen rekonstruieren. Dabei ist den zu treffenden Annahmen mit entsprechenden Toleranzbereichen Rechnung zu tragen.

TECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

Neben verkehrstechnischen Gutachten bilden technische Untersuchungen einen weiteren Eckpfeiler unserer Arbeit. Wir beschränken uns dabei nicht auf Personenwagen. Die untersuchten Geräte können unterschiedlichster Bauart und Grösse sein.

Abb. 49

Durchgerostete Säule eines Hafenkrans, Baujahr 1958

Abb. 50

Side-Slope Versuche mit Fahrzeugsicherung

INFORMATIK

Die Informatik ist ein ständiger Begleiter der Unfallrekonstruktion und dabei Segen und Fluch zugleich. Mussten wir uns vor 20 Jahren noch mit der grafischen Lösung von Impulsdiagrammen herumschlagen, so bieten moderne Programme der Unfallrekonstruktion eine rasche Überprüfung geänderter Parameter. Wie wirkt sich die Änderung einer Eingabegrösse auf die Auslaufrichtung der Fahrzeuge aus. Eine Frage, die heute in Sekundenschnelle beantwortet ist, bedurfte früher grosser Fleissarbeit. Doch trotz all der Erleichterungen bleibt das Handwerk dasselbe, nur die Werkzeuge ändern sich laufend.

SCANNING

Neben der rasanten Entwicklung brachte das 3D-Laserscanning die grössten Neuerungen. Die berührungsfreie räumliche Darstellung von beschädigten Fahrzeugen und Unfallstellen bringt zahlreiche Vorteile für die Unfallrekonstruktion. So geht an der Unfallstelle kein Mass vergessen und die Bestimmung von Kollisionsstellung und Deformationstiefen ist einfacher möglich.

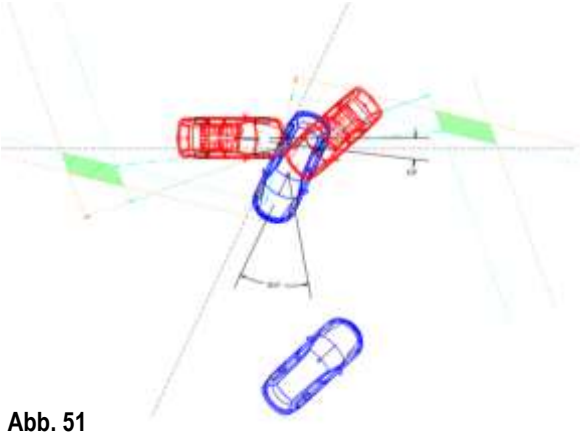


Abb. 51

Stossantrieb-Balanceverfahren - Lösungsfelder

Abb. 52

Polygonmodel eines gescannten Strassentunnels

ERFAHRUNG

Erfahrung ist das halbe Leben und an dieser durften wir in den letzten Jahren reichlich gewinnen. Seit nunmehr 20 Jahren werden in der DTC Unfallanalyse verkehrstechnische Gutachten erstellt und technische Untersuchungen durchgeführt, die erfolgreich zur Aufklärung der Unfallursache beitragen. Dank der Aufträge unserer Kunden durften wir unsere Dienstleistungen laufend verbessern und erweitern. Auf die nächsten 20 Jahre!

3. Finanzen

Die Jahresrechnung schliesst bei einem Umsatz von CHF 5.43 Mio. (minus 17% gegenüber 2012, Abb. 53) mit einem Gewinn von TCHF 23 (minus 60% gegenüber 2012). Im Umsatz, sind als Bestandesänderung 60% der angefangenen Arbeiten berücksichtigt. Damit hat die DTC AG nach fünf sehr erfolgreichen Jahren und einem Dämpfer im 2012 im Jahr 2013 einen markanten Umsatzeinbruch erlebt, der auch auf den Gewinn durchgeschlagen hat. Die Annahme war, dass sich die umsatzhemmenden Faktoren (vgl. S.11) schneller auflösen, respektive die Akquisitionsbemühungen eher Wirkung zeigen. Der erwartete Aufschwung hat sich aber auf das Jahr 2014 verschoben. Bereits ab April 2013 wurden Massnahmen ergriffen, um den Aufwand, dem verkleinerten Umsatz anzupassen, da gleichzeitig grosse Investitionen in die DTC-Prüfstrecke anstanden. Bis Ende Jahr konnte damit der Aufwand gegenüber dem Vorjahr um 15% reduziert werden. Somit resultierte mit TCHF 221 ein Cashflow, der 44% geringer war, als im Vorjahr. Die Liquidität war durch die getroffenen Massnahmen immer genügend gross und zu keinem Zeitpunkt kritisch. Dass trotz Minderumsatz letztlich ein leicht positives Ergebnis resultierte, ist nicht zuletzt dem Verwaltungsrat der DTC AG zu verdanken, der sich intensiv mit der Verbesserung der Situation beschäftigte und überdies vollständig ehrenamtlich wirkt. Ebenfalls positive Auswirkungen hat der von den Aktionären beschlossene Verzicht auf Dividenden zu Gunsten der permanenten Weiterentwicklung der Infrastruktur. Dadurch konnten in den erfolgreichen Jahren so viele Reserven gebildet werden, dass der Bau der DTC-Prüfstrecke möglich wurde. Den Investitionen von TCHF 2‘001, alleine TCHF 1‘936 für die NABO-Piste, steht eine Amortisation von TCHF 279 entgegen, was 213% der Messmittelinvestitionen und 7% Bau-investitionen im Jahr 2013 entspricht. Die flüssigen Mittel haben wegen der Finanzierung der NABO-Piste um TCHF 685 abgenommen.

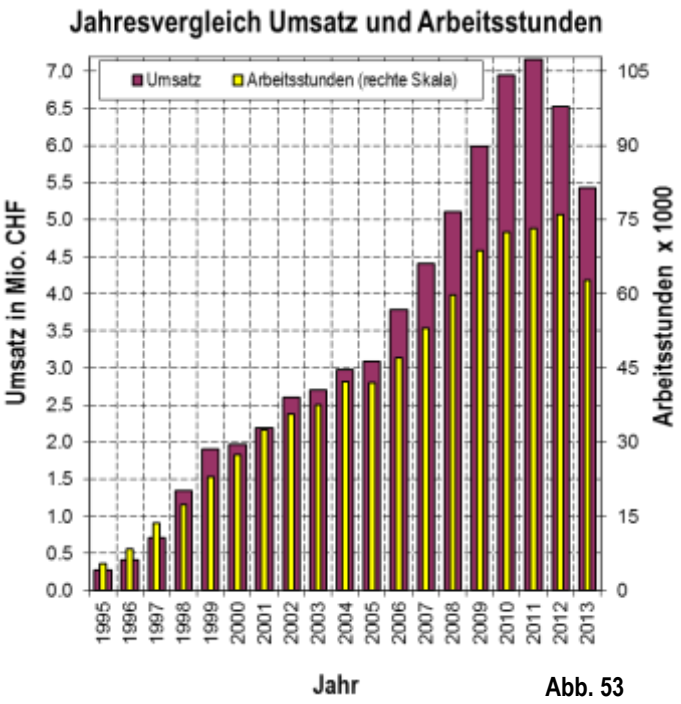


Abb. 53

3.1 Übersicht Finanzen und Arbeitsaufwand

Mit einem Umsatz von CHF 86.5 je Arbeitsstunde wurde der Wert des Vorjahres, trotz der Inbetriebnahme der DTC-Prüfstrecke und der zu Jahresbeginn schwierigen Auftragslage, leicht verbessert. Bezogen auf die produktiven Stunden haben sich die vorerwähnten Arbeitsleistungen hingegen ausgewirkt. So konnte der Vorjahreswert mit CHF 140.87 je Arbeitsstunde im Jahr 2013 nicht mehr ganz erreicht werden. Die Produktivität lag bei unterdurchschnittlichen 61% oder 9.0% tiefer als im Vorjahr. 5.4% der Arbeitsstunden wurden zudem in Zukunftsprojekte investiert, was auf dem Niveau des Vorjahres liegt. Der Umsatz je Arbeitsstunde total konnte der Wert gehalten werden, weil die Ressourcen den Bedürfnissen angepasst wurden.

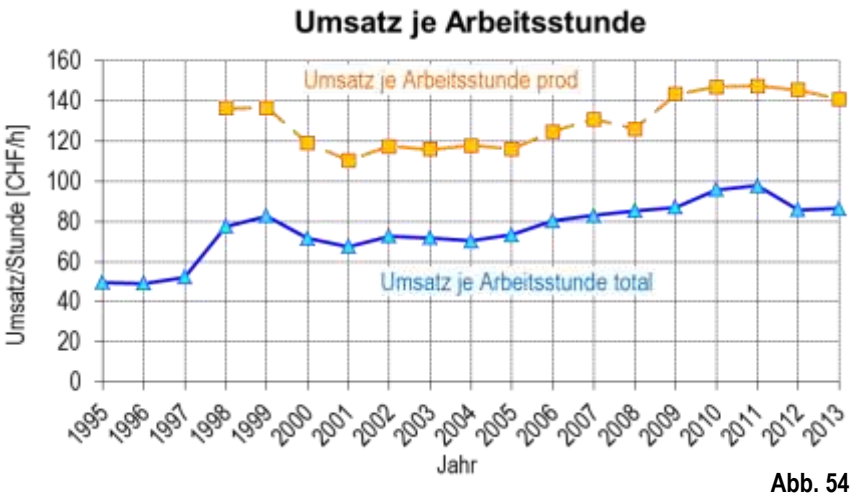


Abb. 54

Die Umsätze pro Auftrag haben sich im Jahr 2013 vermindert, wobei die grösste Veränderung wegen der reduzierten Anzahl an Grossaufträgen, im Bereich aktive Sicherheit zu verzeichnen war. Im Mittel lag der Wert bei CHF 3‘707. In der aktiven Sicherheit ergab sich ein Umsatz pro Auftrag von CHF 2‘585 und in der passiven Sicherheit wurden CHF 2‘918 pro Auftrag erzielt. Noch etwas grösser und sogar grösser als im Vorjahr war der Umsatz mit CHF 4‘940 in der Unfallanalyse und etwas geringer als im Vorjahr, aber immer noch sehr gross war der Umsatz je Auftrag mit CHF 16‘557 in den Engineering-Services.

Bei einem Umsatz von TCHF 5‘427 wurde ein Cash-Flow von TCHF 221 und ein Gewinn von TCH 23 erarbeitet. Infolge des stark reduzierten Cash-Flows und in Anbetracht des sehr schwierigen Geschäftsganges wurde auf eine Ausschüttung von ausserordentlichen Leistungsprämien verzichtet.
Die Umsatzzahlen der Bereiche (Abb. 55) haben sich in ihren Anteilen gegenüber dem Vorjahr leicht verändert. Aktive und passive Sicherheit sind, gemessen am Gesamtumsatz etwas kleiner geworden, die Engineering-Services konnten Ihren Anteil halten und die Unfallanalyse ist gewachsen. Damit sind die Bereiche näher zusammengerückt, womit die Risiken besser verteilt sind. Als Profitcenter für die Abrechnung mit der BFH-TI wird die Administration geführt. Gegenüber dem Vorjahr ist der Umsatz der aktiven und der passiven Sicherheit um knapp 23% zurückgegangen. Die Engineering-Services sind umsatzmässig um 15% kleiner geworden. Einzig die DTC-Unfallanalyse konnte ihren Umsatz bei leicht kleinerem Personalbestand um 20% vergrössern.

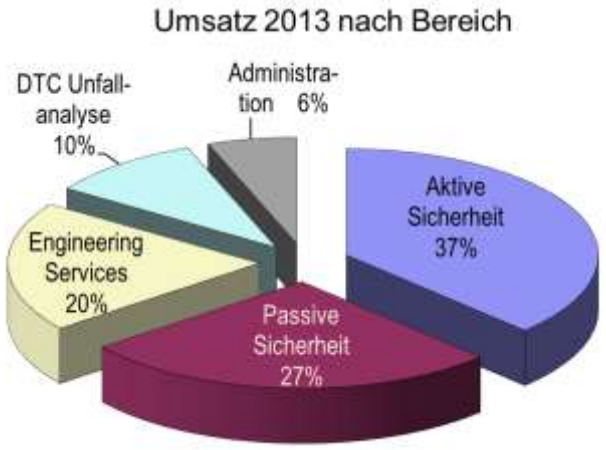


Abb. 55
Umsatz 2013 nach Bereich (Total: TCHF 5‘427)

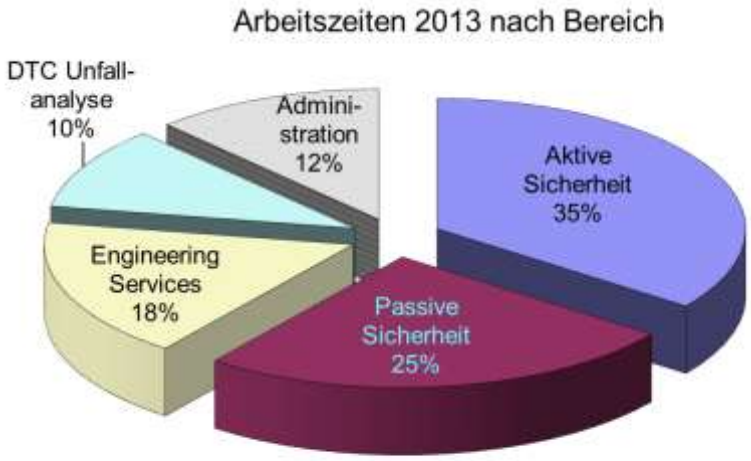


Abb. 56 Arbeitszeit 2013 nach Bereich (Total aller Stunden 63‘163, davon produktiv 38‘525)

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

3.2 Vergleich Budget und Rechnung 2013

Angaben in TCHF	Rechnung 2012	Budget 2013	Rechnung 2013	Budget 2014
Ertrag	6'538	7'304	**5‘427**	6‘854
Aufwand	6'143	6'549	**5‘206**	6‘152
Cash-Flow	395	755	**221**	702
Abschreibungen	318	389	**279**	353
Steuern	13	92	**6**	87
Gewinn	57	275	**23**	262

Tab. 1

3.3 Bilanz per 31. Dezember 2013

Angaben in TCHF	Bilanz per 31.12.2012	Bilanz per 31.12.2013
Aktiven		
Umlaufvermögen	1'930	**1'459**
./.Delkredere	-83	**-79**
Anlagevermögen	3'103	**4‘889**
Total Aktiven	5'033	**6‘348**
Passiven		
Fremdkapital	2'658	**3‘951**
Aktienkapital	1'290	**1'290**
Total Eigenkapital	2'375	**2'398**
Total Passiven	5'033	**6‘348**

Tab. 2

3.4 Entwicklung des Aufwandes prozentual zum Umsatz

Der Personalaufwand hat im Jahr 2013 im Mittel um 6.2% zugenommen. Weil die Mitarbeiterzahl bis zum Jahresende um 1.32 Vollstellen gesunken ist, konnte der Personalaufwand entsprechend angepasst werden. Im Personalaufwand enthalten sind der Weiterbildungsaufwand und der Anteil der für die BFH-TI vorfinanzierten Gehälter. Der Personalaufwand lag insgesamt 9% unter dem budgetierten Wert. Der Lohnaufwand für Lehre und Forschung wird von der BFH-TI zurückerstattet, aber nur im Verhältnis 1:1, womit der Umsatz und der Lohn mit denselben Werten erhöht werden.

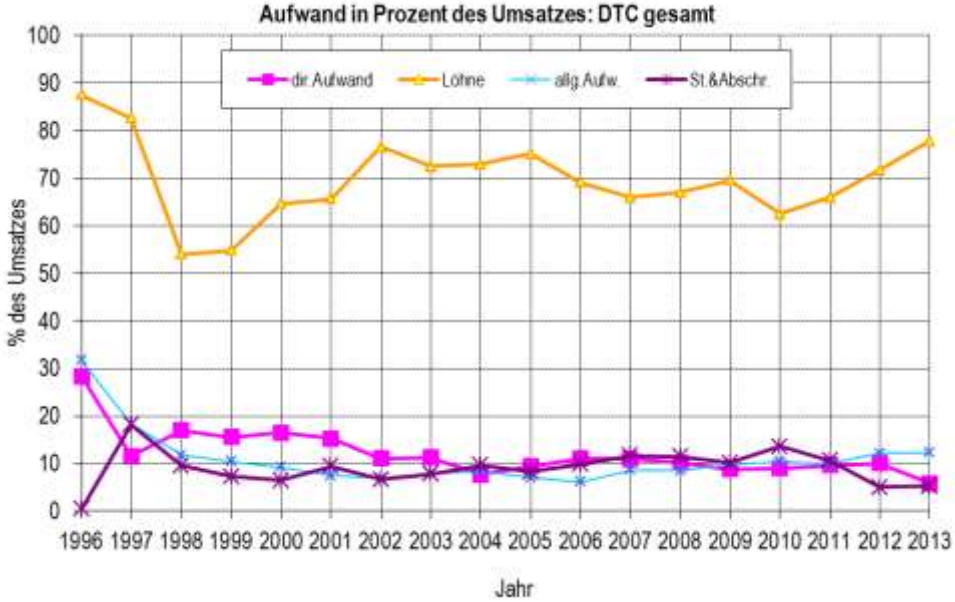


Abb. 57

3.5 Finanzplanung 2014 – 2019

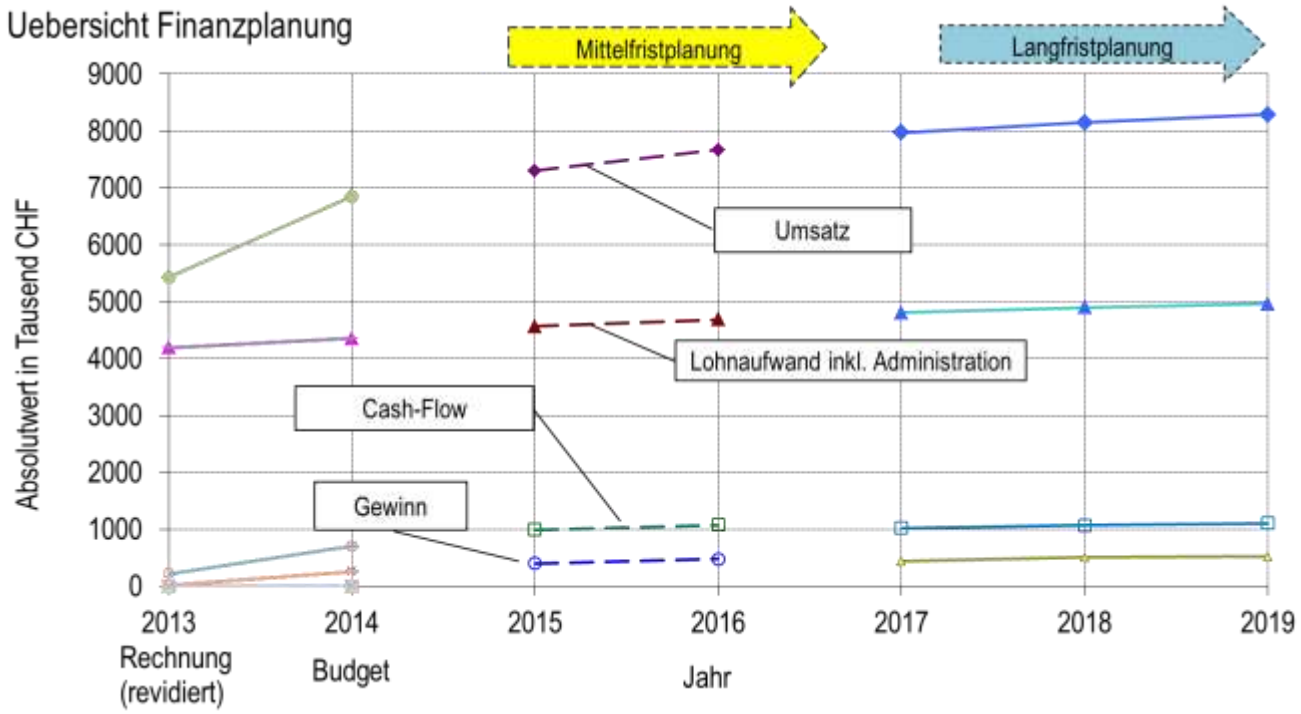


Abb. 58

Eckdaten Finanzplanung

Jahr		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Planertrag	TCHF	6'822	7'334	7'616	7'975	8'153	8'292
Planaufwand	TCHF	6'024	6'484	6'705	6'955	7'085	7'185
Plan-Cash-Flow	TCHF	798	850	911	1'019	1'068	1'107
Abschreibungen / a.o. Leistungsprämie	TCHF	511	528	578	519	515	510
Steuern	TCHF	72	81	83	125	138	149
Planerfolg	TCHF	215	242	250	375	415	448
Investitionen	TCHF	50	224	248	116	116	116
Mitarbeiter(innen)		36.9	36.9	40.4	41.8	42.6	43.3

Tab. 3

4. Ausblick

Im Jahr 2014 konnte wegen dem milden Winter erfreulich früh mit Aussenversuchen gestartet werden. Einzig die Zurückhaltung der Auftragserteilung hat bis zum 2. Quartal auf sich warten lassen. Insgesamt ist der Jahresstart aber erheblich besser gelungen als im 2013. Dies auch, weil die Ausgabenseite angepasst wurde. Das Wichtigste neben dem Tagesgeschäft wird für das gesamte DTC-Team in diesem Jahr das Jubiläum mit der offiziellen Einweihung am 13. Juni 2014 sein. Bis dahin wird die betriebliche Ausrüstung der DTC-Prüfstrecke mit bewässerten Gleitbelägen und Markierungen fertiggestellt sowie die Wiegeeinrichtungen der Firma Kistler soweit gediehen sein, dass wir diese einer breiteren Öffentlichkeit vorstellen können. Bereits konnte die DTC-Prüfstrecke als Basis verschiedenster Fahrversuche und Demonstrationen dienen. Wir bieten sowohl die gesamte Dienstleistung, wie auch die Möglichkeit von stunden- oder tageweiser Pistenvermietung. Weil im Bereich der Simulation von Anprallversuchen an Fahrzeugrückhaltesystemen nach allen gängigen Vorschriften ebenfalls ein grosser Schritt in die produktive Nutzung gemacht wurde, können wir sehr viel optimistischer in die Zukunft blicken, als dies vor einem Jahr der Fall war.

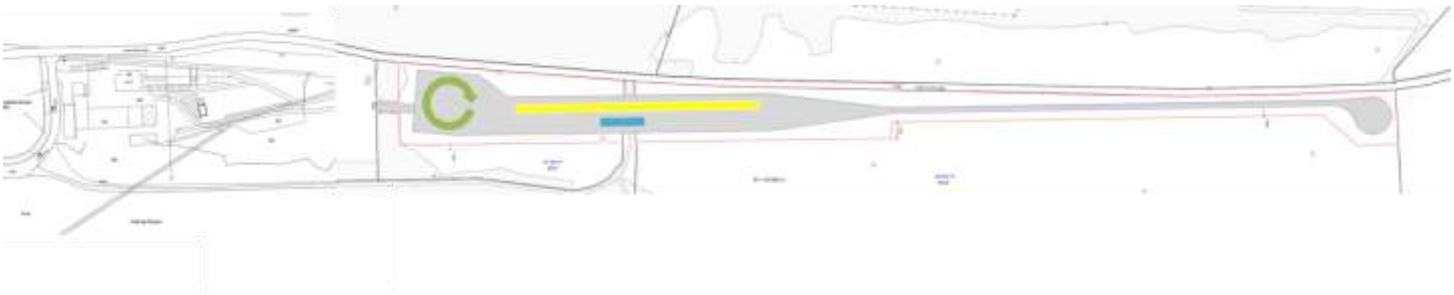


Abb. 59 Schematische Skizze der Gesamtanlage der DTC AG

Obwohl die Versuchspiste, eine grosse Investition darstellt und damit eine hohe Wichtigkeit hat, vergessen oder vernachlässigen wir die übrigen Tätigkeiten selbstverständlich nicht. Im Gegenteil, damit sich unsere Kunden mit dem sehr weit gefächerten Dienstleistungsangebot besser zurecht finden, werden wir die Internetseite im Laufe des Jahres 2014 anpassen und auf die Dienstleistungssegmente fokussieren. Wenn Sie nicht bis dahin warten möchten, können Sie sich am 13. und 14. Juni 2014 persönlich ein Bild davon machen, was wir unter **20 Jahre Expertise in Mobilität und Sicherheit** verstehen. Zudem füllen wir Begriffe

- ***Prüfen,***
- ***Analysieren,***
- ***Entwickeln,***
- ***Schulen,***
- ***Zertifizieren*** *und*
- ***Homologieren***

für Sie mit Inhalten und Erlebnissen. Dabei können wir auch auf Ihre speziellen Fragestellungen eingehen.

Das DTC-Leben geht jedoch auch nach dem 14. Juni 2014 weiter, denn ein Jubiläum stellt eine Wegmarke und kein Ziel dar. Unser oberstes Ziel ist und bleibt, allen Kunden eine qualitativ, terminlich und kostenmässig optimale Dienstleistung mit hoher Anerkennung anzubieten.

Mehr Informationen zu Dienstleistungen und Jubiläum
finden Sie wie immer unter
www.dtc-ag.ch

5. Anhang

5.1 Daten und Fakten zur DTC AG

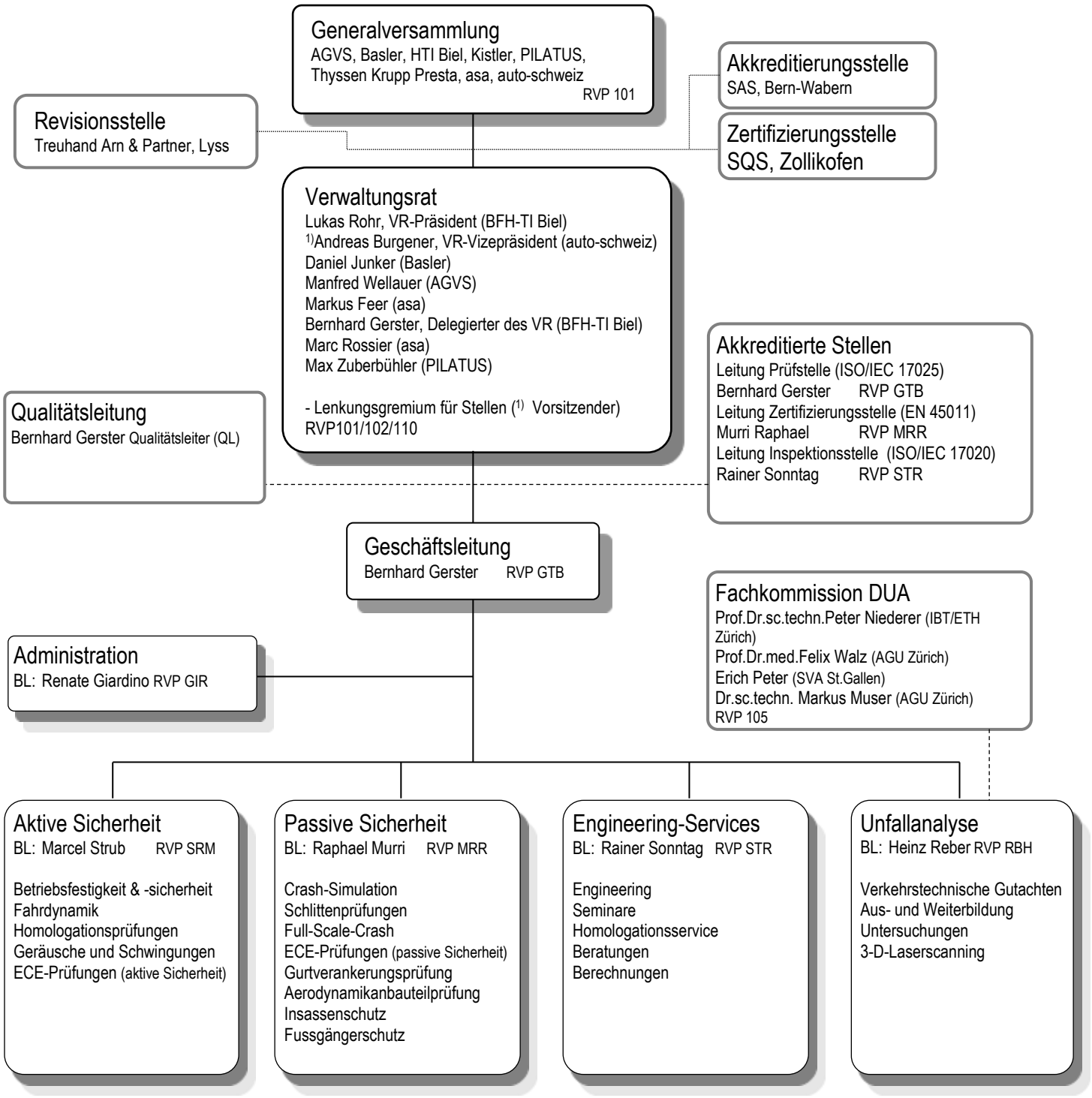
5.1.1 Zweckartikel und Statuten

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.

5.1.2 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 17 020 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

5.1.3 Organigramm der DTC AG (Stand April 2013)



5.2 Ergebnis der Kundenbefragung 2012 (Stand 05.04.2012)

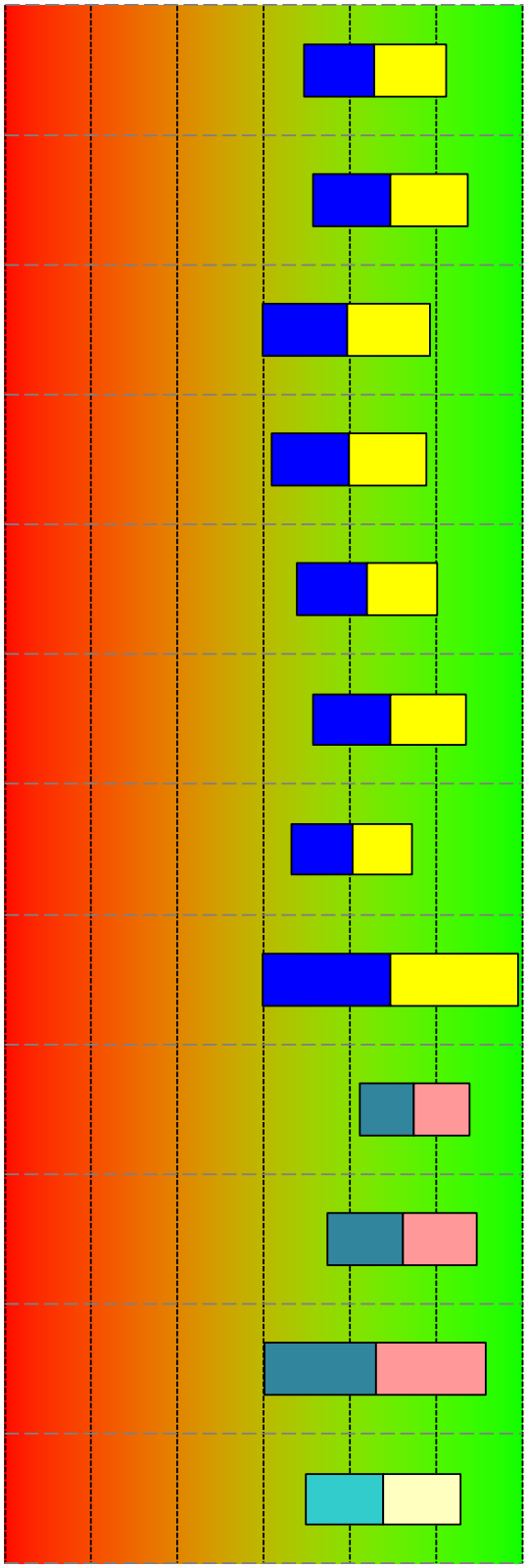
Übersichtsdiagramm

DTC Kundenbefragung 2012

Anzahl Rückmeldungen 459

– – – +/– + + +

1. Wie haben Sie die Dienstleistung der DTC AG insgesamt empfunden ?
2. Wie war die Betreuung und Beratung durch unsere Mitarbeiter(innen)?
3. Wie war das Preis/Leistungsverhältnis insgesamt?
4. Wie waren die Termineinhaltung und die Wartefristen?
5. Wie empfanden Sie die Flexibiltät der Projektabwicklung?
6. Wie schätzen Sie die Verlässlichkeit der DTC AG und ihrer Mitarbeiter(innen) ein?
7. Wie haben Sie die Zahlungsbedingungen und die Rechnungstransparenz empfunden?
8. Hatten Sie eine Beanstandung/Reklamation? (33 Rückmeldungen = 7.2%) Wenn ja, wie war die Kulanz bei Reklamationen?
9. Hat die erbrachte Dienstleistung Ihren Erwartungen entsprochen?
10. Werden Sie sich in Fragen der Fahrzeugsicherheit und der Fahrzeugtechnik weiterhin an die DTC AG wenden?
11. Würden Sie die DTC AG weiterempfehlen?
12. Total über alle Antworten

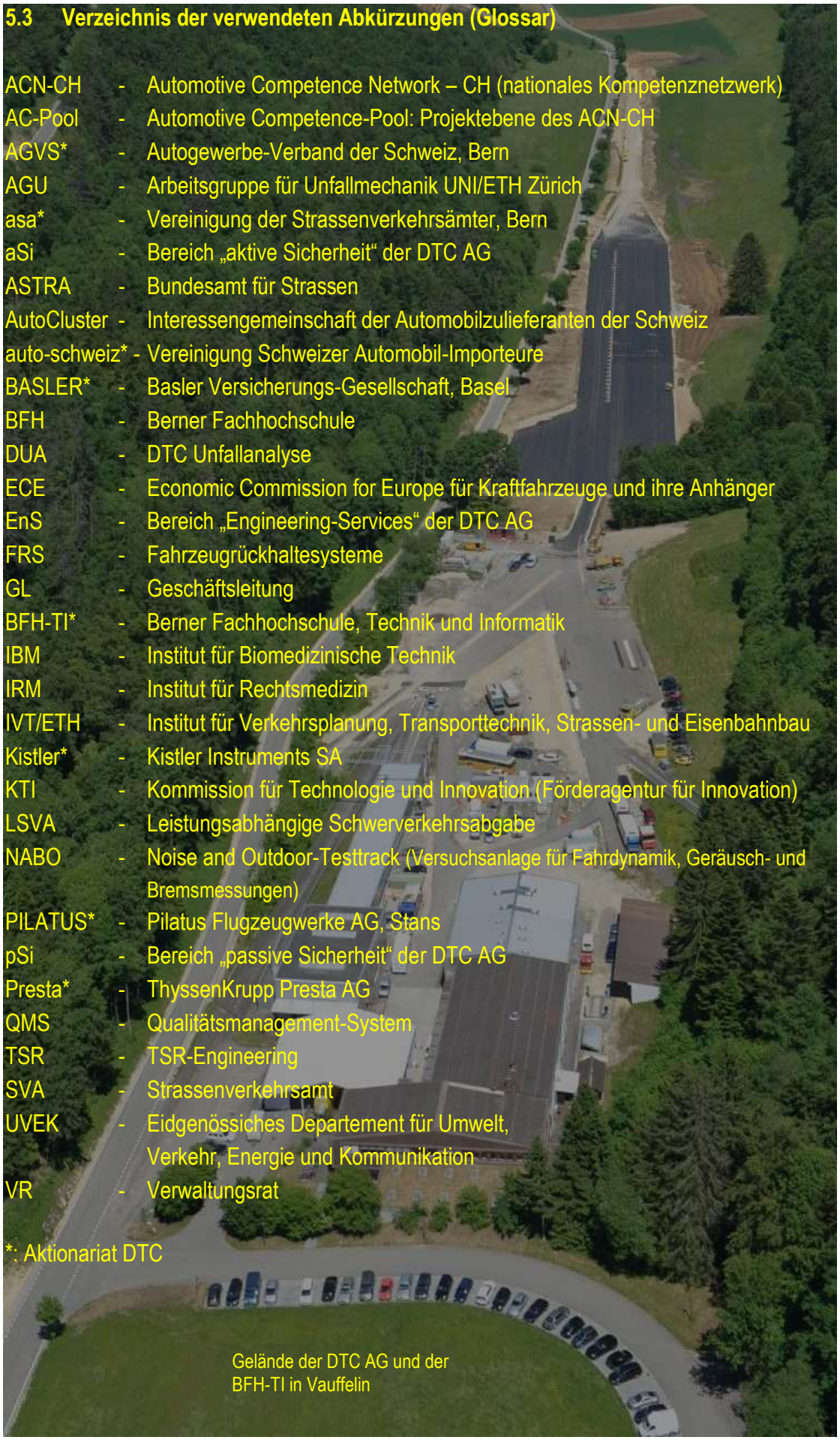


Stand: 05.04.2012

5.3 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 - DTC Unfallanalyse
ECE - Economic Commission for Europe für Kraftfahrzeuge und ihre Anhänger
EnS - Bereich „Engineering-Services“ der DTC AG
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
NABO - Noise and Outdoor-Testtrack (Versuchsanlage für Fahrdynamik, Geräusch- und Bremsmessungen)
PILATUS* - Pilatus Flugzeugwerke AG, Stans
pSi - Bereich „passive Sicherheit“ der DTC AG
Presta* - ThyssenKrupp Presta AG
QMS - Qualitätsmanagement-System
TSR - TSR-Engineering
SVA - Strassenverkehrsamt
UVEK - Eidgenössiches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VR - Verwaltungsrat

*: Aktionariat DTC



Gelände der DTC AG und der BFH-TI in Vauffelin