



Dynamic Test Center
Centrum für Dynamische Tests
Centre de Tests Dynamiques

CH-2537 Vauffelin / Biel



Geschäftsbericht 2011



Sicherheit für unsere Kunden

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

April 2012



Vorwort der Geschäftsleitung zum 18. Geschäftsbericht

„Sicherheit für unsere Kunden“ lässt absichtlich mehrere Deutungen zu. Denn Sicherheit ist relativ; häufig je nach Standpunkt auch über oder unterbewertet und in jedem Fall mit dem Begriff Risiko verknüpft. Sicherheit, wie wir den Begriff verstehen, gibt unseren Kunden die Sicherheit, dass sie erstklassige Dienstleistungen bekommen, aber auch, dass die untersuchten Produkte/Fahrzeuge/Komponenten dem Stand der Technik entsprechen und gefahrlos genutzt und/oder weiterverkauft werden können. Gerade in dieser zweiten Deutung des Sicherheitsbegriffes ist ein subjektiver Teil enthalten, der auch mit Mut, respektive Angst zu tun hat. Beides relativ schlechte Ratgeber, wenn das Sicherheitsniveau, oder eben das Restrisiko möglichst objektiv und systematisch einzuschätzen ist. Mut kann unnötige Risiken bedeuten, Angst ist der Entwicklung häufig hinderlich. Wohl darum wird bei Facebook an alle Mitarbeitenden die Frage gestellt: Wie würdest Du entscheiden, wenn Du keine Angst hättest?

Angst ist also sicher nicht das anzustrebende Gefühl, dann schon eher Respekt. Genau diesen Respekt bringen wir unseren Aufgaben entgegen. Wenn wir beispielsweise von einer neuen Struktur am Fahrzeug sagen sollen, ob diese ein Risiko darstellt, müssten wir mehrere Lebensdauerversuche anstellen, um eine wissenschaftlich erhärtete Aussage treffen zu können. Dagegen spricht aber unser Respekt vor den Kostenfolgen für die Kunden. Zudem hat ein Strassenfahrzeug aus Sicht der Zulassung sowieso keine Lebensdauer. So ergibt sich ein Dilemma.

Anstatt den Nachweis der absoluten Sicherheit zu führen, dass nichts kaputt geht, achten wir lediglich darauf, dass keine sicherheitsrelevanten Bauteile schlagartig ihren Dienst versagen. Als zweiten Ansatz basieren wir für die Berechnungen und die Versuche auf einer branchenüblichen Lebensdauer. Die absolute Sicherheit gibt es nicht. Aber ein vertretbarer, auf Normen und Vorschriften, respektive den Originalzustand des Fahrzeuges abgestützten Grad an Unsicherheit. Ganz wichtig werden diese Punkte, wenn die Untersuchung nicht ein mechanisches, sondern eine sicherheitskritische, elektronische Anwendung betrifft, wie sie in Fahrzeugen zunehmend zum Einsatz kommen. In der Praxis befinden wir uns im Bereich der funktionalen Sicherheit, welche neu mit ISO 26262 auch für Strassenfahrzeuge eine eigene normative Vorgabe hat. Der Unterschied von Mechanik zu allen anderen Formen der Energie- und der Befehlsübertragung, ist die fehlende Lebensdauer bei Letzteren. Mit der funktionalen Sicherheit werden Strategien und Lösungsvarianten entwickelt, damit ein System unabhängig von einem auftretenden Fehler immer in den sicheren Zustand zurückkehrt, oder den Fehler sogar beherrscht. Durch die neue Norm werden die Komplexität und die Tiefe der Bearbeitung beherrschbar. Die daraus resultierende Sicherheit, oder eben die Limitierung der Unsicherheit ist der Gewinn für unsere Kunden.

Der vorliegende Geschäftsbericht für das Jahr 2011 stellt neben den Informationen zum Geschäftsgang, dem Team und dem Verwaltungsrat, die DTC Dienstleistungsbereiche ins Zentrum. Damit wird die erwähnte „Sicherheit für unsere Kunden“ in allen Variationen mit unserem Geschäft verbunden. Wie die Resultate der Kundenbefragung im Frühjahr 2012 zeigen, wird unsere Tätigkeit auch von Kundenseite anerkannt. Zusätzlich haben wir die Frage nach neuen Dienstleistungsangeboten gestellt und herausgefunden, dass wir die Zeichen der Zeit, respektive die Bedürfnisse unserer Kunden weitgehend erkannt haben. Die meisten der geäußerten Wünsche sind bereits bestehende Angebote der DTC AG. Dass dies nicht allen Kunden bewusst ist, unterstreicht die Wichtigkeit der Kommunikation. In diesem Sinn wünschen wir Ihnen viele neue, interessante Informationen bei der Lektüre unseres Geschäftsberichtes. Neuigkeiten, aber auch alle Informationen zum bestehenden Dienstleistungsangebot finden Sie jederzeit auf dem Internet unter www.dtc-ag.ch. Wenn Sie das von Ihnen gewünschte Angebot nicht finden sollten, zögern Sie nicht, kontaktieren Sie uns und wir werden gemeinsam einen Weg finden, auch Ihre Fragestellung einer Lösung zuzuführen und Ihnen die gewünschte oder benötigte Sicherheit zu geben. Wir danken Ihnen für das Vertrauen und freuen uns auf den nächsten Kontakt.

Für die Geschäftsleitung
Bernhard Gerster

Inhalt:	Seite:
1. Überblick und Zusammenfassung zum Geschäftsjahr 2011	3
2. Das Geschäftsjahr 2011	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 Bereich Aktive Sicherheit.....	11
2.3.3 Bereich Passive Sicherheit.....	16
2.3.4 Bereich Engineering-Services	25
2.3.5 Bereich DTC-Unfallanalyse	28
3. Finanzen	31
3.1 Übersicht Finanzen und Arbeitsaufwand	31
3.2 Vergleich Budget und Rechnung 2011	33
3.3 Bilanz per 31. Dezember 2011.....	33
3.4 Entwicklung des Aufwandes prozentual zum Umsatz	33
3.7 Finanzplanung 2012 – 2017.....	34
4. Ausblick	35
5. Anhang	37
5.1 Daten und Fakten zur DTC AG	37
5.1.1 Zweckartikel und Statuten	37
5.1.2 Die wichtigsten Daten in der Übersicht.....	37
5.1.3 Organigramm der DTC AG (Stand April 2012)	38
5.2 Ergebnis der Kundenbefragung 2012 (Stand 05.04.2012).....	39
5.3 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen (Glossar)	40



Abb. 1
Laborzentrum Vauffelin
in der Übersicht

1. Überblick und Zusammenfassung zum Geschäftsjahr 2011

Das DTC-Jahr 2011 brachte nach dem durch Sondereffekte speziell erfolgreichen Vorjahr, die erwartete Konsolidierung im Umsatz. Hinsichtlich Prüfmittel, Laborausüstung und Entwicklung neuer Dienstleistungen war das Jahr durch sehr viel Neuerung geprägt. Für die Schweiz einmalig sind wir nun in der Lage, sechs unabhängige servohydraulische Kanäle zu regeln, was für die Laborauslastung von grosser Wichtigkeit ist und für unsere Kunden bei Strukturuntersuchungen von Fahrzeugänderungen und der Entwicklung neuer Produkte schnellere Durchlaufzeiten und damit kürzere Wartefristen bringt. Die Kompetenzen zur Erstellung der immer wichtiger werdenden Nachweise der funktionalen Sicherheit von sicherheitsrelevanten Elektronikanwendungen, die mit der ISO 26 262 nun auch eine speziell auf die Strassenfahrzeuge zugeschnittene Norm kennt, wurden weiter ausgebaut und von Kunden vermehrt nachgefragt. Dasselbe gilt für die Rechnersimulation von dynamischen Vorgängen mit nicht linearen Strukturen, wo wir weiteren zukünftigen Bedarf unserer Kunden sehen. Die Vermessung von Strukturen und Geländeabschnitten für Dokumentationszwecke, „reverse Engineering“, aber auch die Unfallanalyse oder die Schadensdokumentation an Fahrzeugen und Prüflingen erfreut sich zunehmender Nachfrage. Der volle Nutzen entsteht für die Kunden erst nach erfolgter Transformierung und Bereinigung der 3-D-Laser-Scan-Daten in entsprechende, allgemein verwendbare (CAD-) Datenformate. Hier wurde das Angebot entsprechend ergänzt. Nochmals erweitert wurde zudem die Labormöglichkeit für Fangzaunprüfungen. Mit einem neuen Prüfschlitten sind wir in der Lage, Fangsysteme mit Prüfkörper bis 3,2 Tonnen Gewicht und einer Geschwindigkeit bis 90km/h sowie einer Anprallhöhe bis 2,5m zu belasten. Zudem werden die bestehenden Versuchseinrichtungen und Messmittel systematisch weiter entwickelt und auf dem Stand der Technik gehalten, damit wir unseren Kunden die höchst mögliche Sicherheit bieten können, dass sie das von uns bekommen, was sie erwarten: kompetente, zeitnahe, international anerkannte, unabhängige und an die Aufgabenstellung angepasste Dienstleistungen.

Zusätzliche Informationen zu einigen der vorerwähnten neuen Prüfmöglichkeiten und Dienstleistungsangeboten finden Sie in den Berichten ab Seite 11, wobei die Sicherheit, welche unsere Dienstleistungen für die Kunden bietet, im Fokus steht.

Das Jahr 2011 ist mit einem Umsatzplus von 3% gegenüber dem Vorjahr und einer Steigerung des Gewinnes um 4%, sehr erfolgreich verlaufen. Die Volumenbereiche Engineering-Services sowie aktive und passive Sicherheit haben zu diesem sehr guten Ergebnis beigetragen. Dass der Sondereffekt des Vorjahres - Abrechnung aller angefangenen Arbeiten wegen der MWST-Erhöhung - kompensiert und das Ergebnis gehalten werden konnte, ist höchst erfreulich und nur dank sehr engagierten Mitarbeitenden möglich. Im Jahr 2011 beschäftigte die DTC AG durchschnittlich 42 Personen mit 37,7 Vollzeitstellen, was 6% über dem Jahr 2010 liegt.

DTC Umsatz- und MA-Entwicklung

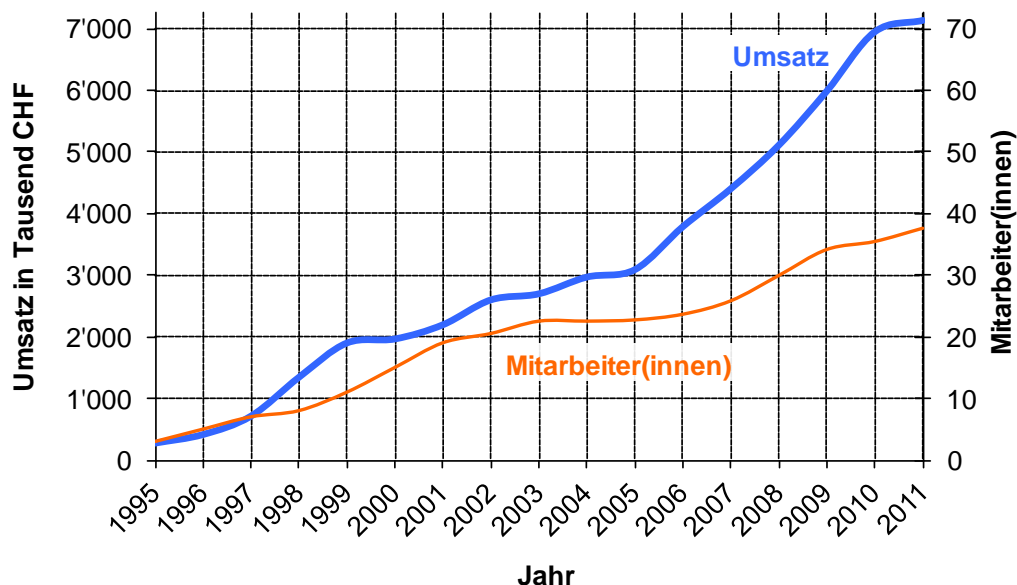


Abb. 2

Der Verwaltungsrat hat im Jahr 2011 ein neues Mitglied bekommen. Für das laufende Jahr ist Stabilität angesagt und kein Wechsel geplant.

Das Jahr 2012 wird mit der Erstellung einer neuen Prüfpiste für Geräusch-, Brems- und Fahrdynamikmessungen mit dem Namen NABO (Noise and Brake Outdoor-Track) erneut einen Meilenstein in der Entwicklungsgeschichte der DTC AG bringen. Daneben werden aber auch alle anderen DL-Angebote nicht vergessen.

2. Das Geschäftsjahr 2011

2.1 Verwaltungsrat (VR)

Der Verwaltungsrat trat im Jahr 2011 zu vier ordentlichen Quartals-Sitzungen zusammen. Der Sitzung im Mai folgte die Generalversammlung, welche sämtliche Anträge des Verwaltungsrates genehmigte und diesen damit entlastete. Aufgrund der guten Entwicklung des Geschäftsganges konnte sich der VR vermehrt strategischen Fragestellungen widmen. Der Verwaltungsrat hat mit dem Wechsel des Vertreters der Basler Versicherung von Clemente Crescenti zu Daniel Junker eine Änderung erfahren. In Abb. 3 sind die aktiven Verwaltungsräte abgebildet.



Abb.3: Markus Feer Andreas Burgener Max Zuberbühler Bernhard Gerster Marc Rossier
Manfred Wellauer Lukas Rohr Daniel Junker

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

VR-Sitzung I/11 vom 21. Januar 2011 in Vauffelin: Das unrevidierte Ergebnis 2011, die Situationsanalyse und die Veränderungen im VR der DTC AG sind die Schwerpunkte der Sitzung. Das Jahr 2011 hat zum fünften Mal in Folge eine sehr markante Umsatzsteigerung gebracht. Der Cash-Flow fiel nicht zuletzt wegen der Abrechnung sämtlicher angefangenen Arbeiten zur korrekten und einfachen Handhabung der Mehrwertsteuersatzänderung erfreulich hoch aus. Das Ergebnis wurde vom VR mit Befriedigung und einem grossen Dank an die Belegschaft zur Kenntnis genommen. Die Situationsanalyse wurde diskutiert und verabschiedet. Wegen des guten Geschäftsganges konnte sich der VR vertieft dem aktuellen Geschäftsgang und den zukünftigen Entwicklung widmen. Die Entwicklung der DUA, aber auch die unerwartete Erstreckung der grossen Beratungsprojekte der EnS, welche für den Know-How-Aufbau im Bereich numerische Simulation und funktionale Sicherheit genutzt werden soll, sind die zentralen Diskussionspunkte. Das weitere Vorgehen zur Realisierung der NABO-Piste mit einer Orientierung der Bevölkerung wird dem VR vorgestellt. Der Verwaltungsrat beantragt zuhanden der Generalversammlung Herrn Daniel Junker als Nachfolger des demissionierenden Clemente Crescenti in den VR DTC zu wählen



und folgt damit dem Vorschlag der Baloïse. Schliesslich nahm der VR Kenntnis vom Motto des Geschäftsberichtes 2010: „Simulation und Versuch, die perfekte Kombination“.

VR Sitzung II/11 vom 06. Mai 2011, auf Einladung der DTC AG bei Cendres&Métaux SA in Biel. Die vorbereitende Beschlussfassung für die nachfolgende Generalversammlung, die Diskussion der Systembewertung nach ISO 9001:2008 und der Marktanalyse, waren nebst dem Ergebnis des ersten Quartals 2011 die Hauptgeschäfte. Der Start in das Jahr 2011 war auftragsmässig sehr gut. Infolge der Witterung, durch die Abrechnung aller angefangenen Arbeiten per 31.12.2010 und der neu aufgelaufenen angefangenen Arbeiten sowie der grossen Aufwände für die Pensionskasseneinkäufe und die Versicherungsprämien, musste jedoch ein stark negatives Quartalsergebnis präsentiert werden. In der Diskussion des Ergebnisses wurde zur Erhöhung der Transparenz beschlossen, für das zweite Quartal neben dem bisherigen Abschluss, in einer zweiten Variante neu die angefangenen Arbeiten mit in die Rechnung aufzunehmen (mit 60% Anrechnung) und die finanziellen Aufwände für die Pensionskasseneinkäufe sowie die Versicherungsjahresprämien, lediglich anteilig in den Quartalsabschluss aufzunehmen. Der Generalversammlung wurden die Annahme der Jahresrechnung und des Geschäftsberichtes sowie des Revisionsberichtes empfohlen. Zudem nahm der VR Kenntnis von der Schlussabrechnung des Erweiterungsbaus, der innerhalb des bewilligten Budgets liegt und von der Durchführung zweier Diplomarbeiten zum Thema Strategieentwicklung und Marketingkonzept für die DTC AG, welche beide innerhalb der Berner Fachhochschule (Wirtschaft, respektive Automobiltechnik) durchgeführt werden.

VR-Sitzung III/11 vom 09. August 2011 in Vauffelin: Der VR traf sich erstmals in der neuen Zusammensetzung und behandelte als Haupttraktanden das Halbjahresergebnis, die NABO-Piste, die Massnahmenplanung im Rahmen des Managementzyklusses sowie die Abnahme des Berichtes der Zertifizierungs- und Inspektionsstellen für FRS. Der Halbjahresabschluss wurde in zwei Varianten (mit/ohne Abgrenzungen) vorgelegt und zeigte erwartungsgemäss in der Variante mit Abgrenzungen (angefangene Arbeiten, Pensionskasseneinkaufssumme und Versicherungsprämien) eine markante Erholung des Ergebnisses. Dies bewog den VR zu beschliessen, dass künftig alle Abschlüsse, die vorerwähnten Abgrenzungen enthalten sollen. Das Hauptaugenmerk dieser Sitzung galt jedoch der neuen NABO-Piste, welche für mehrere fahrdynamische Versuche genutzt werden kann und für die Aufrechterhaltung des Dienstleistungsangebotes in Anbetracht neuer Normen und der Entwicklung auf den bestehenden Messplätzen (öffentliche Strassen, Flugplatzpisten) unabdingbar geworden ist. Der VR legt das Kostendach für die Realisierung und die Eckpunkte des weiteren Vorgehens fest. Zudem wurde von den Ergebnissen der Marketinganalysen zur DTC AG (Bsc-Arbeiten der BFH), der Massnahmenplanung und dem Berichtes der Zertifizierungs- und Inspektionsstellen für FRS Kenntnis genommen.

VR-Sitzung IV/11 vom 26. Oktober 2011 in Vauffelin: Haupttraktanden neben der Kenntnisnahme des sehr positiven Geschäftsverlaufes im 3. Quartal waren die Finanzplanung und die Budgetierung sowie der Stand des NABO-Projektes. Das Ergebnis des 3. Quartals zeigt eine anhaltend positive Entwicklung. Dies auch als Folge der nun definitiv eingeführten Abgrenzungen. Die Finanzplanung (2012 bis 2017) und das Budget 2012, abgestützt auf dem Managementzyklus, wurden intensiv diskutiert und verabschiedet. Darin eingeschlossen war eine Gehaltserhöhung von durchschnittlich 3%, schwerpunktmässig zum Ausgleich von Anlaufstufen bei jungen Mitarbeitenden und zur Kompensation von Unterschieden bei länger Beschäftigten sowie die Weiterführung der Belohnung aller Mitarbeitenden durch die Ausschüttung von 15% des Cash-Flows in Form einer ausserordentlichen Leistungsprämie. Das Budget sieht wegen verschiedener Einflüsse eine etwas geringere Umsatzrendite vor, als bisher üblich. Gemäss Finanzplan wird sich diese jedoch bereits mittelfristig wieder erholen. Mit Befriedigung konnte der VR Kenntnis der Aussichten zur Geschäftstätigkeit und der Entwicklung des NABO-Projektes nehmen.

VR-Sitzung I/12 vom 31. Januar 2012 in Vauffelin: Das unrevidierte Ergebnis 2012, die Situationsanalyse, das Projekt NABO und die Marketinganalyse (Bsc-Arbeit der BFH-WGS) sind Schwerpunkte der Sitzung. Das Jahr 2011 hat ein Umsatzwachstum von 3% gebracht. Weil im Vorjahr durch die Abrechnung aller angefangenen Arbeiten erhebliche stille Reserven aufgelöst und damit ein markanter Umsatz- und

Gewinnsprung verbunden war, fällt das Ergebnis des Jahres 2011 relativ zum Vorjahr etwas weniger gut aus. Weil das Ergebnis jedoch erheblich besser ist als budgetiert, wurde dieses vom VR mit Befriedigung und einem grossen Dank an die Belegschaft zur Kenntnis genommen. Die Situationsanalyse wurde diskutiert und verabschiedet. Wegen der guten Aussichten für das erste Quartal 2012 konnte sich der VR vertieft der Marketinganalyse und dem Stand des NABO-Projektes widmen. Hinsichtlich Marketinganalyse wird nach eingehender Diskussion beschlossen, die Strategie der DTC AG zu hinterfragen und zu prüfen, welche Dienstleistungen für welche Kundensegmente angeboten werden sollen, respektive, ob eine solche Unterscheidung neu eingeführt werden soll. Nach den Informationen zur NABO-Piste hinsichtlich Stand des Projektes auf den Ebenen Landübernahme im Baurecht, Bewilligungsverfahren und Finanzierung, nahm der VR Kenntnis vom Motto des Geschäftsberichtes 2011: „Sicherheit für unsere Kunden“.

Die wichtigsten Beschlüsse des VR DTC sind im Anhang unter Punkt 5.1 aufgeführt.

2.2 Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Das gute betriebliche Ergebnis der DTC AG hat seine Basis in der grossen Identifikation und der überdurchschnittlichen Einsatzbereitschaft der Mitarbeitenden. Als Dank und Anerkennung wurden für das Jahr 2011 eine markante Gehaltserhöhung von durchschnittlich 4% und eine a.o. Leistungsprämie von insgesamt TCHF 163.5 gewährt. Zur Entlastung des Teams und den Ersatz von zwei Abgängen konnten insgesamt fünf neue Mitarbeitende eingestellt werden. Damit waren die Veränderungen im DTC-Team im Jahr 2011 angesichts des sehr jungen Teams erfreulich gering. Die DTC-Unfallanalyse konnte sich auf ein stabiles Team abstützen. Die aktive Sicherheit konnte mit Joao Caseiro einen neuen Labormechaniker, mit Tobias Schneeberger einen neuen Projektingenieur und mit Frau Chantal Zwygart eine zusätzliche Administrativkraft gewinnen. Diesen drei Zugängen steht mit Patrick Meyer leider ein Abgang entgegen, womit der Bereich aktive Sicherheit immer noch um einen Projektingenieur unterdotiert ist. Die passive Sicherheit konnte ihren Mitarbeiterstab mit Herrn Mattias Haldimann um einen Projektingenieur ausbauen. Für die weitere Entlastung dieses Bereiches benötigten wir einen zusätzlichen Labormechaniker, der seine Arbeit Mitte 2012 aufnehmen wird. Nach Studienabschluss im Juli 2012 wird zudem ein weiterer Automobilingenieur für eine gewisse Entlastung sorgen können. In den Engineering-Services hat ein Kunde der DTC AG mit Herrn Patrice Deschenaux einen residenten Mitarbeiter im Bereich Fahrzeughomologation von uns übernommen und mit Armin Jost hat uns ein Projektingenieur Richtung ASTRA verlassen. In der Administration mussten wir zwei Wechsel verzeichnen. Im Bereich DTC-Sekretariat/Empfang haben wir Frau Daniella Baumann verloren, dafür mit Rebeca Felis eine Lehrtochter gewinnen können. Im Bereich Geschäftsleitung DTC und Abteilungsleitung BFH Automobiltechnik hat Frau Diane Etienne die ausgetretene Daniela Flury ersetzt. Auf Seite der BFH Automobiltechnik ist zudem ein Wechsel von Roberto Martinbianco zu Pascal Mäder zu verzeichnen, der sich aber aufgrund von Befristungen der Anstellungen wissenschaftlicher Mitarbeiter ergeben hat.

Per 31.12.11 verfügten wir über 39,55 Vollstellen für die Dienstleistung der DTC AG und 5,80 für die Lehre im Bereich Fahrzeugmechanik und –sicherheit: Insgesamt also 45,35 Vollstellen, verteilt auf 47 Personen. Davon waren rund 60% Ingenieure und 40% Berufsleute. Die Anzahl war per Stichtag wegen Übergangsanstellungen um rund drei Mitarbeitende höher als im Durchschnitt.

Wir freuen uns, Ihnen das motivierte und kompetente Team der DTC AG und der BFH-TI (Fahrzeugmechanik und –sicherheit, Stand März 2012) auf den nächsten Seiten präsentieren zu dürfen.

Die Mitarbeitenden der **aktiven Sicherheit** in Abb. 4 gruppieren sich um ein Kundenfahrzeug und nicht etwa um unser Kommissionenfahrzeug. Die aSi-Crew deckt nicht nur das Fahrzeug, sondern alle Belange der Homologations- und Geräusch- sowie Änderungsprüfungen ebenso wie den Entwicklungssupport ab.



Abb.4: Die Crew der aktiven Sicherheit

Für einmal nutzen die Mitarbeitenden der **passiven Sicherheit** den 160Tonnen Beton-Anprallblock mit der Hydrobremse als Fotohintergrund und nicht, wie üblich, als Anprallgegner für Schlitten- oder Ganzfahrzeugversuche. Sie sind zudem Spezialisten für quasistatische Belastungstests an Gurt- und Sitzverankerungen, für Begutachtungen aerodynamischer Anbauteile und Gurtverankerungen, spezieller dynamischer Versuche mit hohen Lasten oder Geschwindigkeiten für Fangnetz- oder Leitplankenprüfungen.



In Reih und Glied steht in Abb. 6 das Team der **Engineering-Services**, welches das Know-How für Beratungen, Entwicklungen, Untersuchungen, Seminare und Homologations-Dienstleistung, die neu auch Simulationsrechnungen mit LS-Dyna und als akkreditierte Inspektionsstelle Produktionsüberwachungen für Fahrzeugrückhaltesysteme und Beratungen in funktionaler Sicherheit anbietet.



Abb. 6: Team der Engineering Services

Hier die Spezialisten für Unfallgutachten und Untersuchungen der **DTC-Unfallanalyse**, die für die 3-D-Vermessung neuste Lasertechnologie einsetzen.



Abb. 7: DUA-Crew: Heinz Reber Isabelle Hausammann Martial Giobellina André Blanc

Am Betreuer-Team **Fahrzeugmechanik und –sicherheit** kommt keiner vorbei, sie arbeiten an der Schnittstelle der DTC AG und BFH, respektive Studentenbetreuung und Dienstleistungsprojekten, hier in St. Stephan anlässlich von Fahrversuchen.



Abb. 8: Bernhard Gerster Pascal Mäder Werner Krähenbühl Michel Schneider Christian Schürch

Für Transparenz und Information bei unseren Kunden sorgen die Mitarbeitenden der **Administration, Finanzen und Personal**, welche für die richtige Verbindung und die schnellstmögliche Weiterleitung der Kundenanfragen besorgt sind.

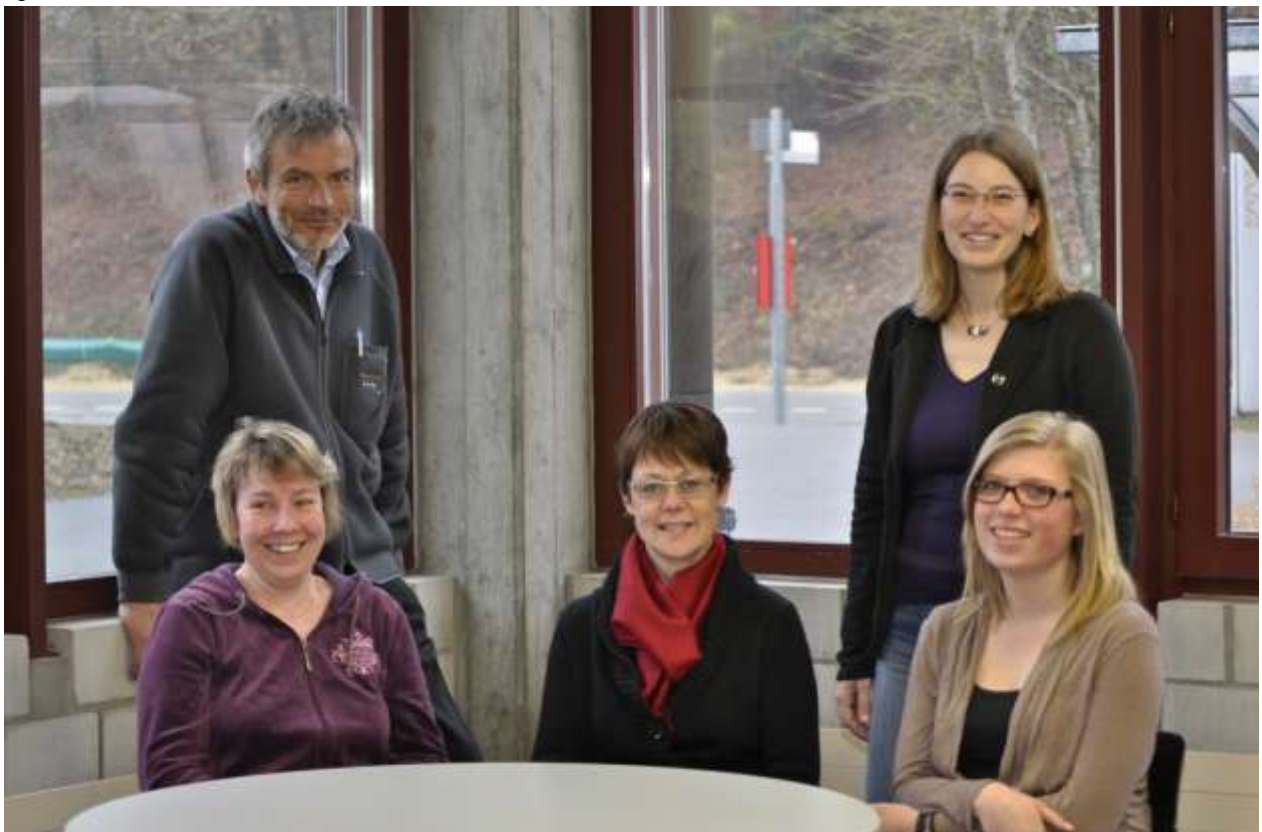


Abb. 9: Bernhard Gerster Karin Thomi
 Brigitte Rihs Diane Etienne Rebecca Felis (Lernende)

2.3 Geschäftsaktivitäten

2.3.1 Überblick

Das Jahr 2011 hat ein Umsatzwachstum von 3% gegenüber dem sehr starken letzten Jahr gebracht. Das Wachstum wurde massgeblich durch die Bereiche aktive und passive Sicherheit ermöglicht. Im Vergleich zum Budget wurden sämtliche Vorgaben übertroffen. Wir danken allen Kunden bestens, welche das hervorragende Ergebnis überhaupt erst möglich gemacht haben. Bestimmt haben wir unsere Kunden damit auch ein Stück weit sicherer gemacht. Insgesamt erfreuten sich die Dienstleistungen der DTC AG das gesamte Jahr über einer sehr guten Nachfrage. Dazu beigetragen haben auch die neuen Dienstleistungsangebote, wie sie unter anderem in den nachfolgenden Tätigkeitsberichten der Bereiche dargestellt werden oder auf unserer Homepage (www.dtc-ag.ch) abrufbar sind.

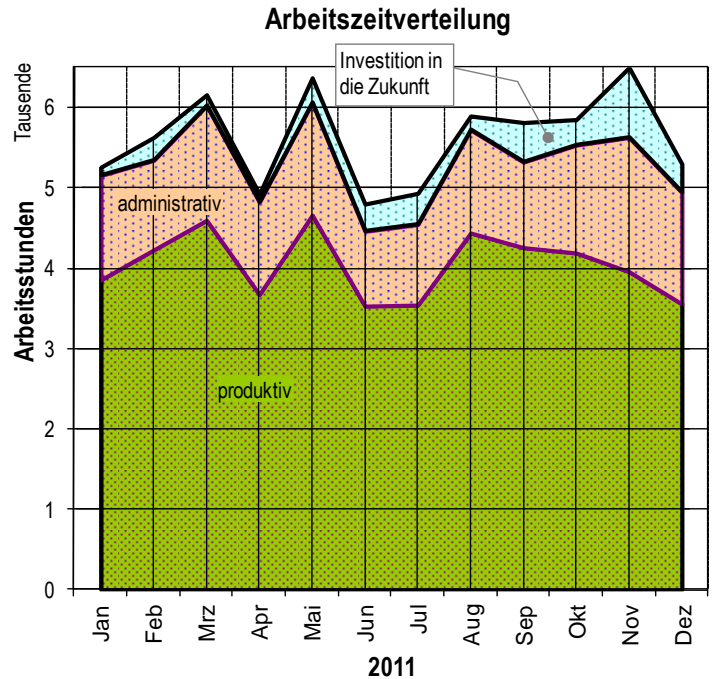


Abb.10

Die 1'541 Aufträge im Jahr 2011 haben durchschnittlich einen Umsatz von rund CHF 4'631.- erbracht. Der Betrag hat sich gegenüber dem Vorjahr um 2% erhöht. Speziell gut entwickelt haben sich die Geschäftsfelder Abänderungsprüfungen, Homologations-Services sowie Schlitten- und Torrsokatapulprüfungen. Mit den neuen Dienstleistungen, wie Funktionale Sicherheit, Konstruktion und Berechnung sowie 3-D-Laserscanning konnten zusätzliche Kundenkreise angesprochen werden. Die Erweiterung der Infrastruktur im Laborbereich ergibt für unsere Kunden kürzere Wartezeiten und betrieblich gesehen eine grössere Auslastung. Insgesamt haben sich die Gewichte zwischen den Geschäftsfeldern unwesentlich verschoben.

Für das Jahr 2012 ist gegenüber dem Vorjahr eine Umsatzminderung von 4% geplant. Dies weil grosse Projekte auslaufen, welche durch kleinere Projekte ersetzt werden, die insgesamt einen höheren administrativen Aufwand verursachen. Das geplante Pistenprojekt NABO wird einen Zusatzaufwand bedeuten, von dem wir erst ab dem Jahr 2013 profitieren können.

Zwischenzeitlich ist der Start ins Jahr 2012 erfolgt und wir haben das beste Anfangsquartal seit dem Bestehen der Firma erlebt. Insbesondere war die Nachfrage nach Dienstleistungen der Volumenbereiche ungebrochen hoch. Trotz Kälteperiode im Januar/Februar konnten bereits mehrere Aussencrashversuche durchgeführt werden. Zurzeit sind keine Hinweise sichtbar, welche eine wesentliche Änderung vermuten lassen, wobei der Trend zu immer kürzeren Vorhaltezeiten bei der Versuchsbestellung und zu kurzfristigen Absagen sowie Umbuchungen ungebrochen anhält. Mit der notwendigen Flexibilität unserer Mitarbeitenden finden wir als kleine Firma dafür mit kurzen Wegen in den allermeisten Fällen eine passende Lösung.

Wir danken allen nachfolgend erwähnten Kunden für die Erlaubnis, von ihrem Projekt berichten zu dürfen.

2.3.2 Bereich Aktive Sicherheit

Ganzheitliche Analysen bieten Sicherheit

Autoren: Urs Fecker und Marius Bloch

Weshalb ist die DTC Dynamic Test Center AG in der Schweiz bei Sicherheitsfragen in der Mobilität die Ansprechpartnerin Nummer 1? Hierfür können diverse Argumente genannt werden: fundiertes Wissen, moderne Infrastruktur, gut ausgebildete Mitarbeiter, langjährige Erfahrung, die Nähe zur Berner Fachhochschule. Ein wichtiger Faktor ist die Methodik. Gemeint ist damit eine ganzheitliche, systematische Betrachtungsweise. Problem- bzw. Fragestellungen können nur gelöst bzw. beantwortet werden, wenn das System eindeutig und vor allem vollständig identifiziert wird. Zu diesem Zweck ist eine umfangreiche Analyse unabdingbar. Bei komplexen Aufgaben muss hierbei sehr systematisch vorgegangen werden. Am Beispiel der Festigkeitsanalyse einer Auflastung für ein Offroad-Fahrzeug soll aufgezeigt werden, wie wir solche Aufgaben angehen. Im nachfolgend erläuterten Fall war das Ziel das Erstellen eines Festigkeitsnachweises für eine um 350 kg aufgelastete (höhere Nutzlast) Hinterachse eines Mittelklasse-Offroad-Fahrzeuges. Die Hinterachse war in konventioneller Bauweise (angetriebene Starrachse mit Blattfederung) konstruiert. Um die relevanten zu beurteilenden Bauteile bzw. Strukturen bestimmen zu können, musste zuerst der Lastpfad (Abb. aSi 1) studiert werden.

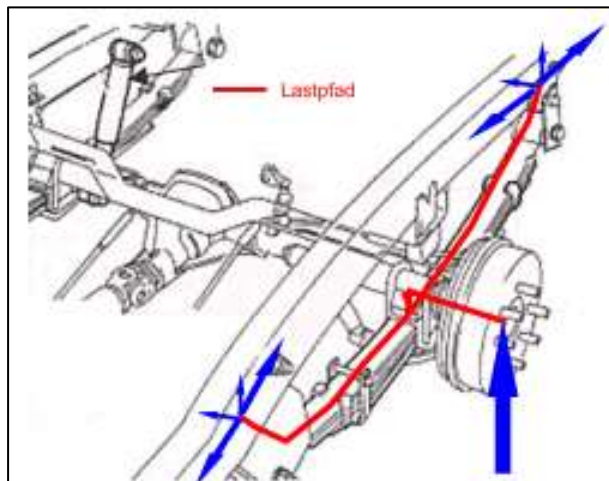


Abb. aSi 1:
Lastpfad Hinterachse

Als zu analysierende Bauteile und Strukturen wurden die Antriebswelle, das Radlager, der Achskörper, die Blattfederung, die Federaufnahmen und der Fahrzeugrahmen im Bereich der Hinterachse identifiziert. Diese Bauteile und Strukturen könnten infolge Überlastung zur Ursache eines Schadens mit schweren Folgen werden und mussten daher seriös beurteilt werden.

Im vorliegenden Fall wurden als Nachweismethoden die technischen Eigenschaften der Bauteile analysiert, und wo diese fehlten, Spannungsanalysen ausgeführt. An allen relevanten Bauteilen und Strukturen wurden die Werkstoffspannungen in kritischen Querschnitten bei typischen Lastfällen ermittelt und zu einem Lastkollektiv (kumulierte Belastungen) hochgerechnet. Anhand dieser Kollektive und den Werkstoff-/Bauteileigenschaften konnten Lebensdauerabschätzungen vorgenommen werden.

Bauteil	Nachweismethode
Radlager	Beurteilung anhand technischer Daten
Antriebswelle	rechnerische Spannungsanalyse (FEM)
Achskörper, Federung, tragende Struktur	experimentelle Spannungsanalyse

Tab. aSi 1: zu beurteilende Bauteile, Strukturen

Radlager

Für die Radlager konnte gemäss Herstellerangaben von einer ausreichenden Tragzahl ausgegangen werden, da diese zeigten, dass die Lager Werte von > 100 kN (dynamisch) und > 130 kN (statisch) aufweisen und so für die erhöhte Last ausreichend dimensioniert sind.



Abb. aSi 2:
Radlager mit Gehäuse

Antriebswelle

Die Betriebsfestigkeit der Antriebswelle wurde mittels einer rechnerischen Spannungsanalyse nach der Finiten-Elemente-Methode (FEM) beurteilt. Die Dimensionen der Antriebswelle wurden erfasst und aufgrund dieser Daten mit der Analysesoftware ANSYS ein 3-dimensionales Modell erstellt.

Die kritischen Lastfälle wurden wie folgt angesetzt:

$$\text{Hochkraft: } F_h = m_{Rad} \times g \times S = 1'100 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 \times 2.8 = 30'215 \text{ N}$$

$$\text{Seitenkraft: } F_s = m_{Rad} \times a_{quer} \times b = 1'100 \text{ kg} \times 5.5 \text{ m/s}^2 \times 1.2 = 7'260 \text{ N}$$

Mit diesen Belastungswerten wurde eine rechnerische Analyse ausgeführt. Für die beiden Lastfälle „Hochkraft“ mit einer Aufbaubeschleunigung von 2.8 g (= Überfahren von Hindernissen oder Durchfahren von Schlaglöchern) und „Seitenkraft“ mit 0.56 g Querbeschleunigung (= Kurvenfahrt mit maximal erzielbarer Querbeschleunigung) wurden die jeweiligen Bauteilbelastungen berechnet.

Für die Bestimmung der Werkstoffqualität wurde die Antriebswelle einer Funkenspektralanalyse unterzogen. Der verwendete Werkstoff konnte der Qualität 1.1206 (C50E) zugeordnet werden. Die technischen Daten präsentierten sich wie folgt:

Kennwertbezeichnung	Zeichen	1.1206 (C50E)
Zugfestigkeit	R _m	650 – 900 MPa
Streckgrenze (Zugbelastung)	R _e	400 – 520 MPa
Wechselfestigkeit R=-1 für Zug-/Druckbelastungen	S _{zdw}	~ 250 MPa
Wechselfestigkeit R=-1 für Biegebelastungen	b _{bw}	~ 280 MPa

Tab. aSi 2: Werkstoff-Kennwerte

Die berechneten maximalen Biegespannungen betragen ca. 150 MPa (Hochkraft) und 510 MPa (Seitenkraft) und wurden am Übergang zum Lagerzapfen (Abb. 3) lokalisiert. Eine Lebensdauerberechnung nach der Methode der linearen Schadensakkumulation (Miner-Regel modifiziert nach Haibach) zeigte, dass die berechnete Gesamtschädigung für eine Wöhlerlinie mit einer Steigung von k = 7.5 und einer Wechselfestigkeit von 280 MPa 0.04 betrug. Unter der Annahme, dass die Schädigung kleiner als 0.5 sein sollte, jedoch kleiner als 1.0 sein muss, konnte davon ausgegangen werden, dass die zugrunde gelegte Fahrleistung von 150'000 km ohne Schaden erreicht wird.

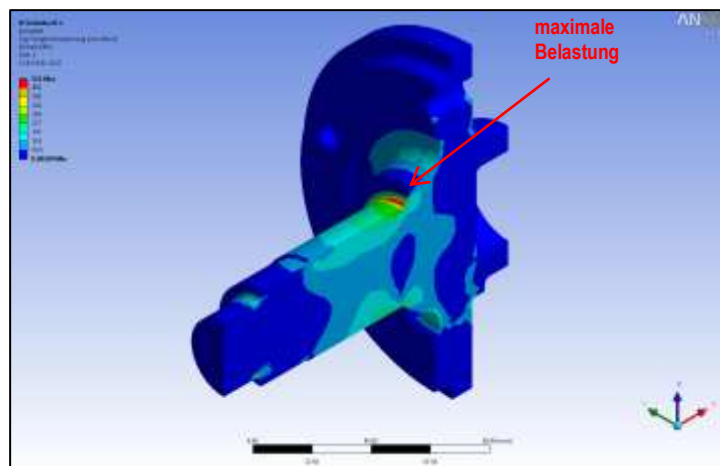


Abb. aSi 3:
Antriebswelle und FEM-Analyse

Achskörper, Federung, tragende Struktur

Um keine Zusatzbelastung auf die Blattfedern zu erzeugen, wurde über dem Achskörper beidseitig eine Zusatzluftfederung eingebaut. Steifigkeitsmessungen mit und ohne Luftbalg zeigten, dass der Anteil der erhöhten Nutzlast vollständig über die Luftbälge abgefedert und in vertikaler Richtung keine zusätzlichen Belastungen über die Blattfedern übertragen wird.

Zur Spannungsermittlung wurden an mutmasslich schwingbruchkritischen Stellen der Fahrzeug-Heckstruktur und den Aufhängungsteilen der Hinterachse Dehnungsmessstreifen (DMS) appliziert. Mit diesen Sensoren war es möglich die Werkstoffdehnungen an den Oberflächen im Fahrbetrieb (bei typischen Manövern) zu messen und zu registrieren. Aufgrund der Bauteilgeometrie an den Messstellen wurden einachsiale Spannungszustände vorausgesetzt. Nachfolgende Bilder zeigen die Anordnung der DMS (Abb. 4).



Abb. aSi 4: Lage der applizierten Dehnungsmessstreifen

DMS	Bauteil	Lage
1	Längsträger	unten, vor Luftfederung
2	Längsträger	oben, hinter Luftfederung
3	Längsträger	aussen, über Luftfederung
4	Längsträger	aussen, vor Luftfederung
5	Achse	oben, bei Blattfeder
6	Achse	oben, bei Radträger
7	Längsträger	unten, vor vorderer Befestigung Blattfeder
8	Längsträger	unten, hinter vorderer Befestigung Blattfeder
9	hinterer Halter Blattfeder	unten, hintere Befestigung Blattfeder
10	hinterer Halter Blattfeder	unten, hintere Befestigung Blattfeder
11	Längsträger	unten, unter hinterer Befestigung Blattfeder
12	hinterer Halter Blattfeder	bei Schraube hintere Befestigung Blattfeder
13	hinterer Halter Blattfeder	bei Schraube hintere Befestigung Blattfeder
14	vorderer Halter Blattfeder	oben, vordere Befestigung Blattfeder
15	vorderer Halter Blattfeder	vorne, vordere Befestigung Blattfeder
16	Halter Stossdämpfer	unten, bei Schraube

Tab. aSi 3: Lageplan der Messstellen

Die Umrechnung der Dehnungen in Materialspannungen erfolgte vereinfacht nach dem Hook'schen Gesetz (E-Modul = 210'000 MPa). Die resultierenden Werkstoffspannungen wurden in einem ersten Schritt statisch (Vorlasten) und anschliessend dynamisch (Fahrbetrieb) aufgezeichnet.

Die statischen Messungen umfassten die Ermittlung der Belastungen, welche durch das Eigengewicht des beladenen Fahrzeuges hervorgerufen werden. Die dynamischen Belastungen wurden während typischen Fahrmanövern im beladenen Zustand gemessen. Folgende Einzelmanöver wurden untersucht:

- Kurvenfahrten links und rechts mit 25 km/h ($a \approx 0.5 \text{ m/s}^2$)
- Bremsversuche mit maximaler Verzögerung aus 80 km/h
- Einseitige Schwellenüberfahrt mit 50 km/h (halbrunde Schwellenform, Schwellenhöhe = 80 mm, Schwellenlänge = 1'200 mm)
- Kurvenwechselfahrten mit 40 km/h
- Fahren auf Schlechtwegstrecke mit 20 km/h

Für jeden Lastfall wurden mindestens fünf Messungen durchgeführt und die Ergebnisse (Extremwerte) statistisch ausgewertet. In der nachfolgenden Tabelle sind die zu einer Wechselbeanspruchung (Mittelspannungsempfindlichkeit $M = 0.1$) transformierten und mit den Vorspannungen der statischen Versuche korrigierten Resultate aufgeführt.

Messstelle	Werkstoffspannungen in MPa (Mittelwert \pm Standardabweichung)																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Vorlast		62	43	16	22	-23	-69	147	167	-5	8	29	-44	14	56	-25	11
Bremsen	\bar{x}	106	105	29	6	23	54	104	99	5	6	12	9	7	26	9	22
	σ	4	4	3	0	3	4	2	3	0	0	1	0	0	3	1	2
Slalom	\bar{x}	30	29	13	8	66	58	35	33	5	8	8	24	9	71	7	19
	σ	4	4	2	2	14	13	4	4	0	0	0	1	1	8	1	3
Schwelle	\bar{x}	94	121	54	16	37	91	53	53	4	7	21	17	8	71	18	37
	σ	3	5	2	1	2	6	1	1	0	0	1	1	0	5	1	1
Schlechtweg	\bar{x}	107	119	51	11	45	100	86	82	4	6	21	19	9	68	15	47
	σ	16	14	4	1	7	8	13	13	1	0	4	1	1	3	1	10
Kurve rechts	\bar{x}	41	39	13	6	40	59	50	51	4	4	9	14	5	37	8	21
	σ	9	11	5	0	11	15	8	8	0	1	2	1	0	4	0	5
Kurve links	\bar{x}	51	52	14	8	56	63	49	44	4	7	8	12	7	38	15	24
	σ	9	11	4	1	4	7	4	4	0	0	1	2	0	5	3	4

Tab. aSi 4: ermittelte Werkstoffspannungen



Zur Beurteilung der Resultate wurde für die tragende Struktur von einem einfachen Baustahl (S235JR) und für die Achse von einem Stahl der Qualität C35 ausgegangen.

Kennwertbezeichnung	Zeichen	1.0037 (S235JR)	1.0501 (C35)
Zugfestigkeit	R_m	360 – 440 MPa	520 MPa
Streckgrenze (Zugbelastung)	R_e	235 MPa	270 MPa
Wechselfestigkeit R=-1 für Zug- / Druckbelastungen	S_{zw}	150 MPa	210 MPa
Wechselfestigkeit R=-1 für Biegebelastungen	S_{bw}	170 MPa	230 MPa
Wechselfestigkeit R=-1 unter Berücksichtigung der Kerbwirkung an Schweißnähten	S_{nA}^*	85 – 100 MPa	85 – 100 MPa
Mittelspannungsempfindlichkeit	M	0.1	0.1

Tab. aSi 5: Kennwerte S235JR und C35

Die durchgeführten Messungen zeigten an den Messstellen 3 bis 6 und 8 bis 16 Ergebnisse, die unterhalb der Wechselfestigkeitswerte für den jeweiligen Werkstoff lagen. Somit konnte bei diesen Messstellen davon ausgegangen werden, dass die Beanspruchungen theoretisch eine unendliche Lebensdauer aufwiesen. An den Messstellen 1, 2 und 7 wurde Werte ermittelt, die bei einem oder mehreren Lastfällen über den Wechselfestigkeiten lagen und somit eine endliche Lebensdauer vorliegen könnte. Um diese Lebensdauer bestimmen zu können, wurde zum Nachweis einer Mindestlebensdauer für diese Messstellen eine Schädigungsrechnung nach dem Prinzip der linearen Schadensakkumulation (Miner-Regel modifiziert nach Haibach) für den schlechtesten Fall (d.h. höchste Beanspruchung gepaart mit niedrigster Festigkeit) durchgeführt. Die Bestimmung der Lebensdauer erfolgte unter Verwendung der berechneten Bauteil-Wöhlerlinie für eine Wechselbeanspruchung mit R=-1. Als Beanspruchungskollektiv diente ein mit den Fahrversuchswerten extrapoliertes Lastkollektiv für 150'000 km.

Die errechneten Gesamtschädigungen für eine Wöhlerlinie mit einer Steigung von $k = 7.5$ betragen für die Messstelle 1 = 0.02, die Messstelle 2 = 0.03 und die Messstelle 7 = 0.01. Da diese Schädigungsfaktoren kleiner als 0.5 ausfielen, konnte gefolgert werden, dass eine Fahrleistung von 150'000 km ohne Schaden an der tragenden Struktur des Fahrzeuges erreicht werden kann.

Fazit

Die durchgeführten Beurteilungen und Analysen führten bei allen Bauteilen und Strukturen zum Schluss, dass auch mit erhöhter Nutzlast keine Überlastungen stattfinden und die Betriebsfestigkeit gewährleistet ist. Das erläuterte Beispiel zeigt, wie wichtig die Berücksichtigung und Bewertung aller Aspekte für eine korrekte Schlussfolgerung ist. Nur auf diese Weise kann die Sicherheit gewonnen werden, dass die Aufgabe auch vollständig gelöst wird. Weil wir genau das tun, sind wir Ansprechpartnerin Nummer 1.

2.3.3 Bereich Passive Sicherheit

Autor: Raphael Murri

DTC 119 Frontalkollision Bus – LKW zum Thema Sicherheitsgurte in Reisebussen



Abb.pSi 1 Crashversuch DTC 119

Ein Bus Mercedes Benz 0305 wurde mit 63.2 km/h gegen einen stehenden LKW Volvo FH12 gefahren. Der Stosswinkel zwischen den beiden Fahrzeugen betrug 165° bei einer Überdeckung von 65 cm. Am LKW war die Feststellbremse betätigt. Im Bus wurden hinten rechts zwei Reihen und vorne links eine Sitzreihe mit neuen Reisebussitzen mit Beckengurten nachgerüstet. Insgesamt waren im Bus 13 Dummies eingesetzt. Auf sieben Sitzen waren diese nicht angegurtet und auf den neuen Sitzen angegurtet positioniert. Im LKW befanden sich keine Dummies.

1. Zusammenfassung

Seit 2005 ist das Tragen von Sicherheitsgurten auch in Bussen obligatorisch. Letztes Jahr kam zudem eine Verwendungspflicht von Kindersitzen für Kinder bis 4 Jahre hinzu. Rund 70% der Reisebusse in der Schweiz weisen heute Sicherheitsgurte auf. In der Praxis wird die Gurtraggquote in Reisebussen niedrig eingeschätzt. Zudem ist festzustellen, dass die Gurtraggquote gegen hinten im Reisebus abnehmend ist. Dies ist auf das trügerische Sicherheitsgefühl zurückzuführen, welches den Insassen durch die Abnehmende Sicht nach vorne und den vorderen Sitzen vermittelt wird. Mit fatalen Folgen, wie der durchgeführte Bus-Crash zeigte. Durch die Dynamic Test Center AG wurde mit Beteiligung der Baloise Versicherung, Calag Carrosserie, Hess und dem TCS ein Bus-Crash gegen einen LKW zum Thema Sicherheitsgurte in Reisebussen durchgeführt. Während der Gegenverkehrskollision eines Busses mit 63.2 km/h gegen einen stehenden LKW wurden die korrekt angegurteten Insassen wirkungsvoll durch den Beckengurt zurückgehalten. Die Belastungen an den Insassen lagen deutlich unter den biomechanischen Grenzwerten. Auch für die beiden Kinder, 6-jährig normal angegurtet und 3-jährig mit geprüftem Kindersitz, wäre die Kollision glimpflich ausgegangen.

Im vorderen Bereich des Busses waren lediglich die Dummies auf der vordersten Sitzreihe angegurtet. Durch die Kollision wurden die dahinter sitzenden, nicht angegurteten Dummies durch den Bus geschleudert. Je nach Struktur, welche durch die Insassen getroffen wird, müsste in diesen Fällen mit kritischen Verletzungen gerechnet werden. Auch wenn die Insassen lediglich das Bewusstsein verlieren würden, könnten sie sich nach dem heftigen Anprall nicht mehr selber aus dem Fahrzeug retten. Genau das ist aber in den Fällen, wenn sich der Bus nach dem Unfall in einer exponierten Position befindet oder dieser sogar zu brennen beginnen würde, überlebenswichtig.

Am tragischsten hat es die ganz vorne sitzenden, korrekt angegurteten Dummies getroffen. Durch die Kräfteaddition der hinteren nicht angegurteten Dummies mit den Gurtkräften wurden die Verankerungen ihrer Sitze über die Festigkeitsgrenze belastet, so dass die Dummies mit dem Sitz nach vorne geschleudert wurden. Die beiden lagen nach dem Crash vom Sitz und der hinteren Dummies eingeklemmt unter dem Sitz.

Fazit: Der Bus-Crashversuch hat gezeigt, dass die in Bussen verwendeten Beckengurte im Falle eines Unfalls eine hohe Schutzwirkung bieten. Daher sollten sich alle, insbesondere auch die hintersten Insassen anschnallen. Da die Sitze keine zusätzlichen von hinten wirkenden Kräfte abstützen können, schützt ein hinten sitzender Passagier, der angegurtet ist, sich selber, aber auch alle davor sitzenden Personen. Bei Kindern unter 4 Jahren sollte die Gurtführung mit Hilfe eines Kindersitzes angepasst werden. Angegurtete Insassen helfen aber auch dem Fahrer oder Fahrerin sicher zu Bremsen oder Auszuweichen, ohne dass dabei bereits Passagiere im Bus

herumgeschleudert werden. Durch sofortiges Bremsen oder Ausweichen kann damit unter Umständen der schlimmste Fall, ein Unfall, vermieden werden.

2. Testfahrzeuge

	Stossend	Gestossen
Marke:	Mercedes-Benz	Volvo
Typ:	0305 (Linienbus)	FH12-380 4x2 (Pritsche)
Leergewicht:	9160 kg	9550 kg
Betriebsgewicht:	10300 kg	9550 kg
Jahrgang:	1979	1999
Dummy:	13 Stück	-
Zuladung:	Messtechnik	-
Bemerkungen:	ungebremst UDS & M=BUS	Feststellbremse betätigt

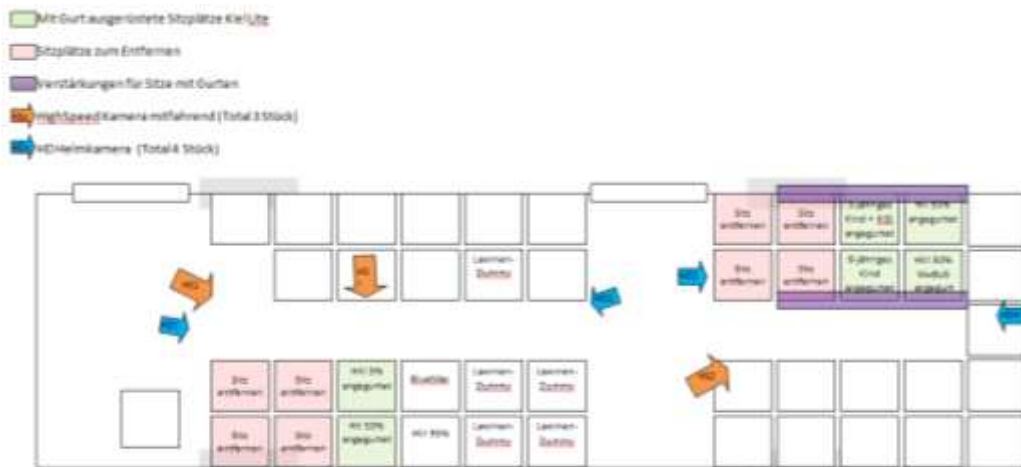


Abb.pSi 2 Insassen im Bus

Testkonfiguration

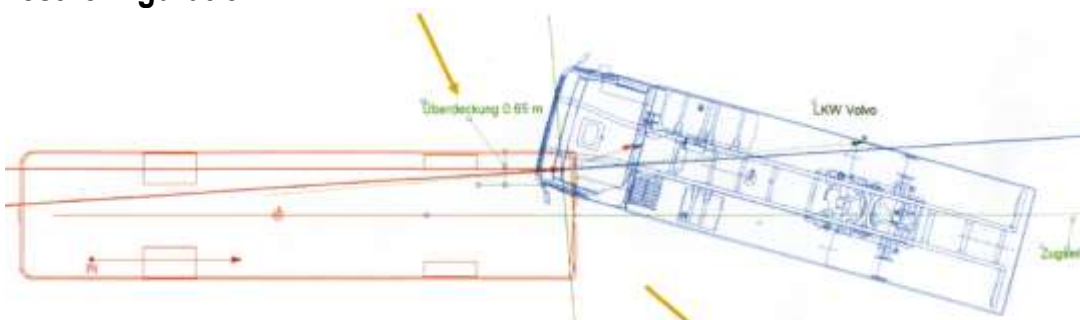


Abb.pSi 3 Vorgabe Crashkonstellation



Abb.pSi 4 Ansicht vorne rechts

3. Dynamische Bilder (60 fps)

t = 0 ms



t = 160 ms



t = 320 ms



t = 480 ms



t = 640 ms



Abb.pSi 5 Bildsequenzen Seitenansicht vorne rechts

Die Fahrer der beiden schweren Fahrzeuge hätten in Folge der starken Deformationen kaum Überlebenschancen gehabt.

4. Kollisionsendlage



Abb.pSi 6 *Ansicht von oben*



Abb.pSi 7 *Ansicht von seitlich links*

Die beiden Fahrzeuge sind im Kontaktbereich stark deformiert worden.

5. Messdaten

Fahrzeugbelastungen

	Stossend	Gestossen
Fahrzeuge:	Mercedes-Benz Bus	Volvo FH12 LKW
Kollisionsgeschwindigkeit:	63.2 km/h	0 km/h
Stosszeit	438 ms	
a_x max	1.4 g	6.6 g
a_x min	-8.1 g	-20.3 g
a_x mittel	-2.1 g	-1.9 g
$a_{y\max}$	3.0 g	18.0 g
$a_{y\min}$	-2.1 g	-15.7 g
a_y mittel	0.1 g	-0.6 g
$a_{z\max}$	2.7 g	-
$a_{z\min}$	-4.6 g	-
a_z mittel	-0.1 g	-
$a_{res\ max}$	8.2 g	27.1 g
$a_{res\ mittel}$	2.2 g	2.0 g
Δv_x	-33.2 km/h	-29.6 km/h
Δv_y	1.8 km/h	-9.5 km/h
Δv_z	-1.9 km/h	-
S_{dyn}	2528 mm	
Bemerkungen	-	Messung im Fahrerhaus

Aufgrund der sehr langen Stosszeit und der extrem grossen dynamischen Deformation sind die Beschleunigungen in den Fahrzeugen nicht hoch ausgefallen. Im Bus lag die Beschleunigung in x-Richtung während der ersten 100 ms bei ca. 4 g.

Die Geschwindigkeitsänderung Δv_x hat sich, entsprechend des Massenverhältnis, nahezu zu gleichen Teilen mit auf beide Fahrzeuge verteilt. Für die Fahrzeugbelastungen entspricht dies einer Gegenverkehrskollision im Innerortsbereich, wobei vor der Kollision beide Fahrzeuge auf 30 km/h abgebremst hätten. Aufgrund der geringen Überdeckung ist die dynamische Eindringungstiefe mit 2.5 m sehr gross ausgefallen. Die Belastungen an angegurteten Insassen liegen generell deutlich unter den biomechanischen Grenzwerten. Am Kopf und an der Halswirbelsäule können, bezogen auf die biomechanischen Grenzwerte, wegen dem Beckengurt die höchsten Belastungen festgestellt werden.

6. Schadenbeschreibung

Stossendes Fahrzeug (Bus)

Der Bus ist im Bereich der Überdeckung, vorne links, stark deformiert. Weil sich der Fahrersitzplatz im deformierten Bereich befindet, wäre die Überlebenschance auf diesem Sitzplatz sehr gering.



Abb.pSi 8 Stossendes Fahrzeug, Ansicht vorne links

Gestossenes Fahrzeug (LKW)

Der LKW wurde im unteren Bereich wegen der stabileren Frontstruktur mit Motor und Vorderachse weniger stark deformiert, als der Bus. Die Führerkabine dagegen wurde insbesondere auf der linken Seite stark deformiert.



Abb.pSi 9 Gestossenes Fahrzeug, Ansicht vorne links

Strukturteile vom Bus sind tief in das Fahrerhaus eingedrungen. Daher wäre die Überlebenschance auf diesem Sitzplatz ebenfalls sehr gering.



Abb.pSi 10 Intrusionen in das Fahrerhaus

7. Insassen im Bus

Die beiden korrekt angegurten Kinder wurden durch die Beckengurte wirkungsvoll zurückgehalten. Bei beiden Kinderdummies liegt der Beckengurt nach dem Crashtest immer noch korrekt auf dem Becken.

Die hinteren beiden erwachsenen Dummies wurden durch die Sicherheitsgurte ebenfalls zurückgehalten.

Wären die beiden hinteren Passagiere nicht angegurtet gewesen, hätten diese die angegurten Kinder mit hoher Wahrscheinlichkeit „erschlagen“.

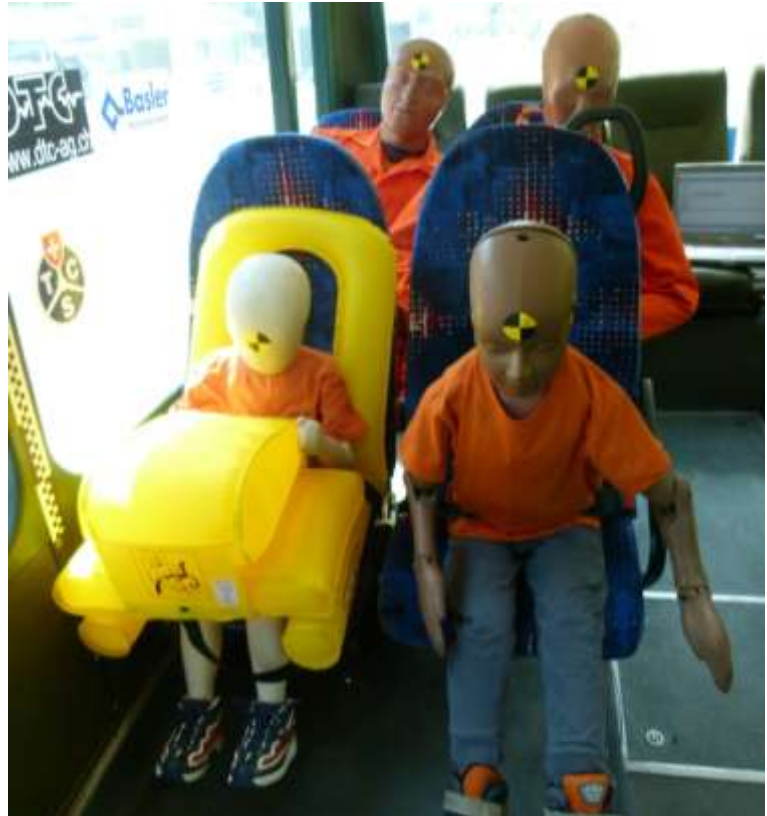


Abb.pSi 11 Kinder hinten im Bus, nach dem Crash

Der 3-jährige Dummy (Fensterplatz) kann sich auf dem aufblasbaren Kindersitz abrollen. Der Körper wird grossflächig abgestützt. Von Gesetz wegen und aus sicherheitstechnischer Betrachtung müssen Kinder bis 4 Jahre mit geprüften Kindersitzen gesichert werden. Der 6-jährige Dummy (links) rotiert mit dem Oberkörper weit nach vorne.



Abb.pSi 12 Kinder während Crash

Die beiden hinteren erwachsenen Dummies haben nach vorne rotiert. Aufgrund der geringen Sitzabstände (1-Stern Bestuhlung) sind die Dummies auf den Sitzlehnen aufgeprallt. Die Sitzlehnen müssen dahingehend ausgelegt werden, dass bei einem solchen Aufprall keine zu hohen Belastungen auf den Kopf verursacht werden. Wie die Messwerte bereits gezeigt haben, konnten die biomechanischen Grenzwerte gut eingehalten werden.



Abb.pSi 13 *Erwachsenendummies während Crash*

Die nicht angegurten Dummies wurden während dem Crash durch den Bus geschleudert. In Realität könnten sich die Insassen, je nach Strukturen die getroffen werden, lebensbedrohlich verletzen. Bezüglich der Rettung wäre aber auch schon „nur“ eine Bewusstlosigkeit infolge eines Kopfanpralls kritisch. Dazu kommt das Risiko, dass sich Insassen gegenseitig treffen können.



Abb.pSi 14 *Nicht angegurte Dummies nach dem Crash*

In der vordersten Sitzreihe waren zwei Dummies angegurtet. Die Sitzstruktur wurde während dem Crash zusätzlich zu den Gurtkräften mit dem Anprall der dahinter sitzenden, nicht angegurten Dummies überlastet. Der Sitz wurde in der Folge aus der Verankerung gerissen.

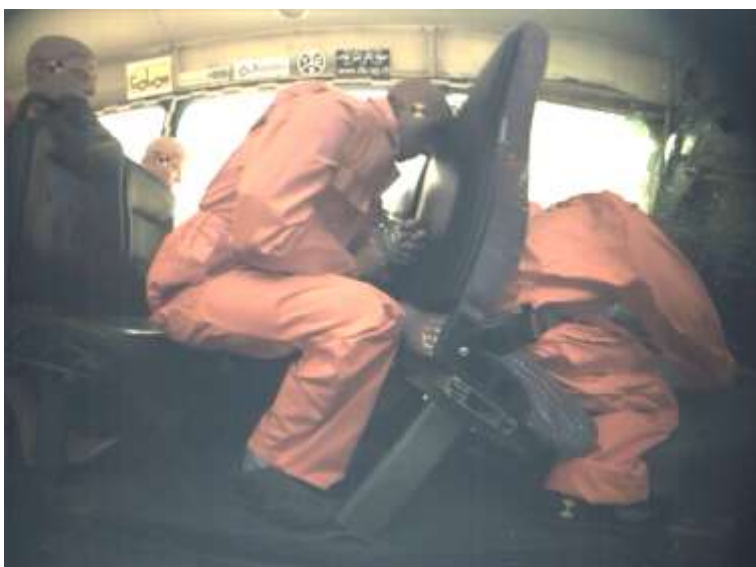


Abb.pSi 15 *Sitzversagen während dem Test*

Die Dummies sind kopfvoran mit dem Sitz und den beiden nicht angegurtenen Dummies nach vorne gegen die Fahrerrückwand geflogen und vorne aufgeprallt. Nach dem Crash lagen die beiden angegurtenen Dummies eingeklemmt unter dem Sitz, die beiden hinteren Dummies darauf.



Abb.pSi 16 Angegurtete Dummies auf ausgerissemem Sitz

Obwohl die beiden Dummies auf der vordersten Sitzreihe angegurtet waren, wären die Überlebenschancen nur noch gering gewesen.



Abb.pSi 17 Angegurtete Dummies mit Sitz bei der Bergung



2.3.4 Bereich Engineering-Services

Autor: Rainer Sonntag

Sicherheit für unsere Kunden

Zum Thema Sicherheit ist bei den angestammten und DTC-typischen Bereichen Aktive Sicherheit und Passive Sicherheit verhältnismässig schnell und anschaulich etwas gesagt. Durch die recht hohe Diversifizierung im Bereich des Engineering Services ist dies schwieriger, aber dennoch ist eine grosse Affinität zur Sicherheit auch hier vorhanden, allerdings muss man dazu den Begriff im einen oder anderen Fall etwas weiter fassen.

Ein relativ junges Geschäftsfeld im Bereich Engineering Services ist die **Durchführung von Audits zur Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle von Schutzplankenherstellern**. Schutzplanken (oder auch Leitplanken) sind eines der wichtigsten passiven Sicherheitselemente im Strassenverkehr und leisten einen wesentlichen Beitrag zur Vermeidung schwerer Unfälle. Die heutigen Stahlschutzplankensysteme sind geeignet, um ein von der Fahrbahn abkommendes Fahrzeug aufzufangen, übermässige Energie beim Aufprall abzubauen und das Fahrzeug am Straßenrand aufzuhalten. Schläft ein Autofahrer beispielsweise ein, so trifft sein Fahrzeug zuerst auf die Leitplanke, wodurch verhindert werden soll, dass es auf ein anderes (hinter der Leitplanke vorhandenes) Hindernis gerät.

Als Fahrzeurückhaltesystem müssen Schutzplanken die DIN 1317 erfüllen. Hinsichtlich ihrer funktionellen Eigenschaften werden sie klassifiziert nach Aufhaltestufe, Wirkungsklasse und Anprallheftigkeitsstufe. Diese müssen sie im Rahmen einer Erstprüfung (Anprallversuch mit einem LKW und einem PKW) nachweisen. Seit Anfang 2011 dürfen in der EU und der Schweiz nur noch Leitplanken in Verkehr gebracht werden, welche eine Zertifizierung nach DIN 1317-5 haben.

Ein wesentlicher Bestandteil des Zertifizierungsverfahrens ist die Überprüfung gemäss EN 1317-5, ob der Hersteller für das Schutzplankensystem in seiner **werkseigenen Produktionskontrolle** ausreichende Massnahmen etabliert hat und diese anwendet, um sicherzustellen dass das in Verkehr gebrachte Produkt den Leistungsmerkmalen entspricht, welche im Rahmen der für die Zertifizierung ebenfalls notwendigen Anprallprüfung nachgewiesen wurden.

Der Bereich Engineering Services ist seit Juni 2010 akkreditierte Inspektionsstelle für die Überwachung der Werkseigenen Produktionskontrolle von Stahlschutzplankenherstellern. Er leistet damit einen wichtigen Beitrag für eine konstante hohe Fertigungsqualität von Stahlschutzplanken, wodurch die Sicherheit für Autofahrer auf europäischen und Schweizer Strassen auf einem hohen Niveau gehalten wird.

Das **Geschäftsfeld der Simulation**, welches bisher die statische Finite Elemente Methode umfasste, wurde um quasistatische Aufgabenstellungen erweitert. Wie dadurch ein Beitrag zur Sicherheit geleistet werden kann, zeigt das nachfolgende Beispiel der Prüfung eines LKW-Unterschutzschutzes nach ECE-R58 nach dem alternativen (Berechnungs-) Verfahren.

Seit 1970 gehört der Heckunterfahrerschutz per Europa-Richtlinie zur Standardausstattung von LKW. Montiert am LKW-Heck in Höhe der PKW-Front soll er bei einem Auffahrunfall verhindern, dass sich die PKW-Front so weit unter den LKW schiebt, dass dieser zur tödlichen Guillotine für die PKW-Insassen wird. Die Europa-Richtlinie ECE R58 schreibt neben den massgeblichen Vorschriften hinsichtlich der Anbaugeometrie auch eine Freigabepfung vor, bei welcher der Unterschutz einer Folge von definierten Kräfteinwirkungen ausgesetzt wird. Bei dieser quasistatischen Prüfung darf der Unterschutz sich nur um einen bestimmten Maximalbetrag verformen. Diese Prüfung führt die DTC AG schon seit langer Zeit durch. Der Versuchsaufbau eines solchen Versuches ist in Abb. 1 dargestellt. Die Verformung nach erfolgter Kräfteinwirkung zeigt Abb. 2.



Abb. EnS 1: Versuchsaufbau eines quasistatischen Druckversuches nach ECE R58

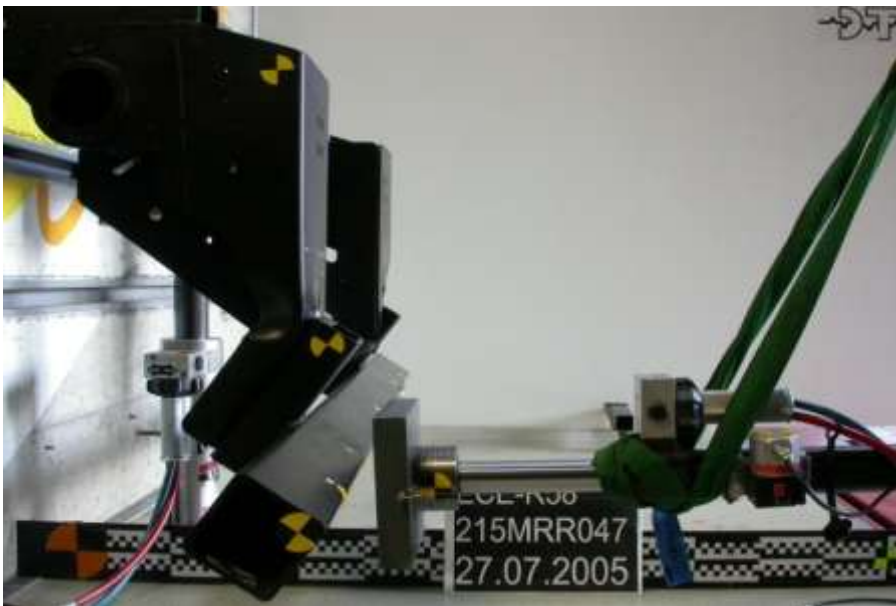


Abb. EnS 2: Verformung des Unterfahrschutzes nach erfolgter Krafteinwirkung

Neben dem klassischen Versuch erlaubt die ECE-R58 aber auch die Ermittlung der maximalen Verformung durch Berechnung. Der Bereich Engineering Services führt diese Berechnung zum Nachweis der ECE-R58 mit Hilfe der Software ANSYS LS DYNA durch, mit welcher auch dynamische Vorgänge wie Fahrzeugcrashes durchgeführt werden können. Die Geometrie des Unterfahrschutzes in CAD-Form wird zu diesem Zweck für die Berechnung modelliert (d.h. nach Möglichkeit vereinfacht, vernetzt und Kontakte definiert). Das fertige Modell mit den Stellen der einzuleitenden Kraft zeigt Abb. 3.

An den vorgeschriebenen Punkten P1 ... P5 werden in der vorgeschriebenen Reihenfolge die Kräfte eingeleitet. Die Nummerierung der Punkte P entspricht der Reihenfolge der Krafteinleitung.

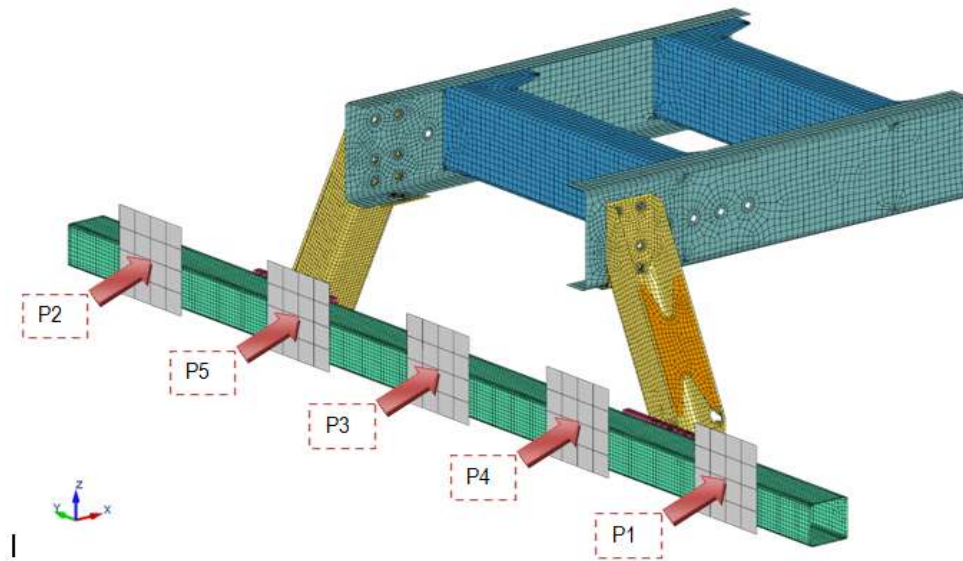


Abb. EnS. 3: Vernetztes Modell mit den Stellen der Krafteinleitung P1 ... P5

Für jede einzelne Krafteinleitung wird sodann die maximale Verformung (elastisch und plastisch) berechnet. Abb. 4 zeigt die bleibende (plastische) Verformung nach der Einleitung aller Kräfte. Diese Verformung darf den maximal zulässigen Wert gemäss ECE-R58 nicht überschreiten. Da für die Berechnung kein Prototyp zerstört werden muss, ist sie insgesamt kostengünstiger als der quasistatische Druckversuch. Ohne vorhergegangene Versuche wäre die Berechnung allerdings kaum möglich, da sie anhand dieser Versuche validiert worden sein muss (d.h. ihre Genauigkeit durch diese Versuche nachgewiesen worden sein muss).

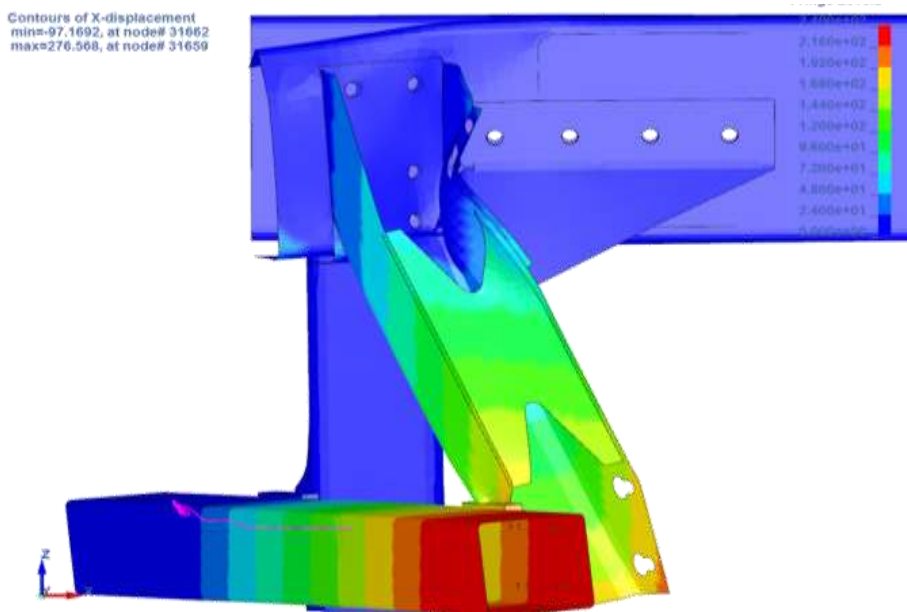


Abb. EnS 4: Bleibende Verformung nach erfolgter Krafteinwirkung

2.3.5 Bereich DTC-Unfallanalyse

Autor: Heinz Reber

DTC Unfallanalyse DUA – Sicherheit für unsere Kunden

Auseinandersetzung mit dem Motto

Setzt man sich mit dem Motto des diesjährigen Geschäftsberichts auseinander, kreisen die Gedanken in unterschiedliche Richtungen. Je nach Optik kann „Sicherheit für unsere Kunden“ unterschiedliche Bedeutungen haben. Aus Kundensicht steht die Sicherheit:

- nach der besten Dienstleistung,
- mit der DTC AG den besten Partner für die Lösung des anstehenden Problems zu haben,
- in der Risikoabschätzung für einen eventuellen Prozess,

im Vordergrund.

Für uns als Dienstleistungserbringer ist die Sicherheit ebenfalls eng mit den Ansprüchen der Kunden verknüpft. Der Sicherheit:

- dem Kunden die bestmögliche Dienstleistung zu bieten.
- den Kunden (und dabei vielleicht gar sich selbst) weiter zu bringen.

Doch wenden wir uns nach ein paar theoretischen Betrachtungen einem handfesten Beispiel aus der Praxis zu.

Fallvorstellung

Im innerstädtischen Bereich ereignete sich nachts eine Kollision zwischen einem Personenwagen und einem absenkenden Poller. Die Lenkerin eines SUV wollte hinter einem unbekanntem Fahrzeug über den abgesenkten Poller fahren. Sie gibt an, den Poller erst unmittelbar vor der Kollision bemerkt zu haben. In der Folge prallte sie mit der Front gegen den Poller. Das Fahrzeug wurde im Bereich der Vorderachse stark deformiert und beide Frontairbags gezündet. Der Auftraggeber, die entsprechende Stadtpolizei, wollte den genauen Unfallablauf kennen. Im Vordergrund stand die Untersuchung, ob die Polleranlage richtig funktioniert hatte oder in diesem Bereich gar ein Defekt vorlag. Die Polleranlage wurde auf der ausfahrenden Seite bis zum Vorliegen der Untersuchungsergebnisse ausser Betrieb gesetzt. Aufgrund der Beschädigung am Fahrzeug erschien die klassische Berechnung mit Abschätzung der Kollisionsenergie und Rückrechnung der Kollisionsgeschwindigkeit nicht zielführend. Das Schadenbild war zu ungewöhnlich, als dass eine Bestimmung über Vergleichsversuche möglich gewesen wäre. Während im Frontbereich kaum eine Beschädigung sichtbar war, betrug die Deformation des Vorderachsträgers gegen 300 mm.



Abb. DUA 1: Frontansicht des Fahrzeugs mit abgerissener Verschalung – kaum Beschädigungen im Frontbereich



Abb. DUA 2: Deformation am Vorderachsträger – massive Beschädigung an der Vorderachse; der Pfeil zeigt die Fahrtrichtung an

Vorgehen/ Auswertung Airbagsteuergerät

Aus früheren Untersuchungen mit anderen Fahrzeugtypen war bekannt, dass im Airbagsteuergerät möglicherweise die Kollisionsgeschwindigkeit und andere wichtige Parameter abgespeichert werden. Die Art und Qualität der Daten ist je nach Fahrzeughersteller und Modell unterschiedlich. Zudem geben verschiedene Hersteller die Daten nicht heraus, weil sie die Käufer ihrer Fahrzeuge nicht belasten wollen. Für das Auslesen

dieser Daten ist der Unfallanalytiker auf die Hilfe des Importeurs/Herstellers angewiesen. Zum Auslesen von kinematischen Parametern sind Multimarken-Testgeräte nicht geeignet, weil sie nicht tief genug in die Steuergeräte vordringen können. Um die Kollisionsgeschwindigkeit und die zeitlichen Abläufe vor der Kollision möglichst genau einzugrenzen, wurde deshalb das Airbagsteuergerät aus dem Fahrzeug ausgebaut und dem Importeur zugesandt. Dieser leitete das Steuergerät zum Fahrzeughersteller und letzterer zum Hersteller des Steuergeräts nach Japan weiter. Gleichzeitig wurde vor Ort die Polleranlage untersucht, deren Funktionalität analysiert und die verschiedenen Sicherheitssysteme geprüft. Aus diesen Untersuchungen ergaben sich keine Hinweise auf einen Defekt oder eine Funktionsstörung.

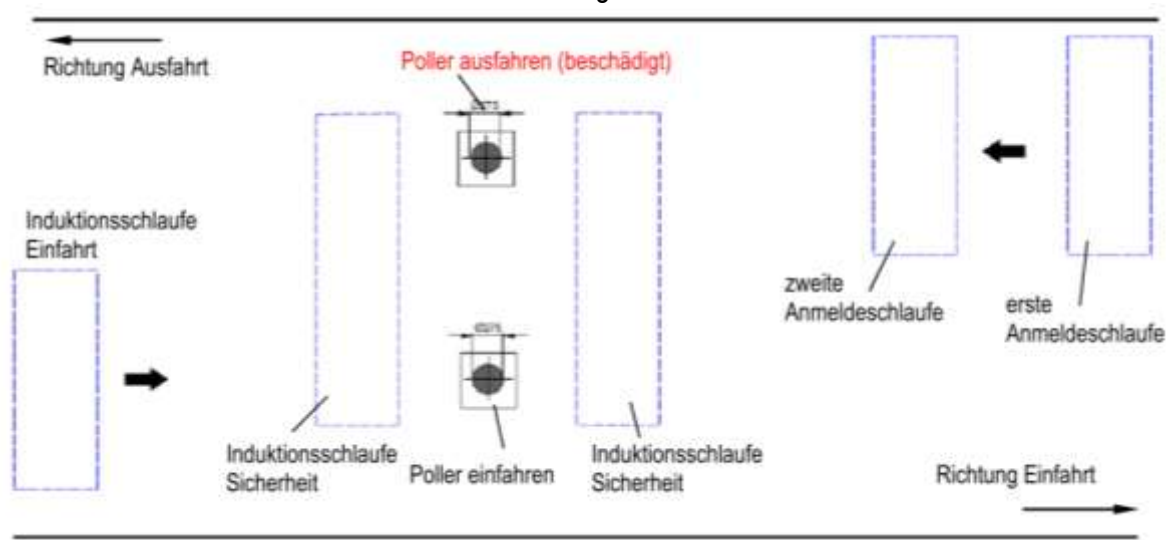


Abb. DUA 3: Schematische Darstellung der Polleranlage

Der Fahrzeughersteller zeigt sich sehr kooperativ und stellte sämtliche Daten als Excel-File zur Verfügung. Insgesamt wurden 6 Parameter abgespeichert:

- Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]
- Längsbeschleunigung des Fahrzeugs [g]
- Motordrehzahl [min^{-1}]
- Gaspedalstellung [%]
- Drosselklappenstellung [%]
- Saugrohrunterdruck [kPa]

Tab.DUA 1: Aus dem Steuergerät des SUV's ausgelesene Parameter

Die Daten standen in einer zeitlichen Auflösung von 100 ms (10 Hz) über die Zeitspanne von 2.3 s vor der Kollision bis zur Kollision zur Verfügung. Die Längsbeschleunigung wurde über einen kürzeren Zeitraum, dafür mit 1000 Werten pro Sekunde (1 kHz) aufgezeichnet.

Aus der Analyse der Steuergerätedaten konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden.

- Die Aufprallgeschwindigkeit gegen den Poller betrug 25 km/h.
- Die Fahrzeuggelenkerin hat die letzten 2.3 s vor der Kollision nicht gebremst.
- Die letzten 2 s vor der Kollision verbleibt das Gaspedal in der Grundstellung.

Die nachfolgenden Grafiken zeigen den Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs vor der Kollision und die Längsbeschleunigung während der Kollision.

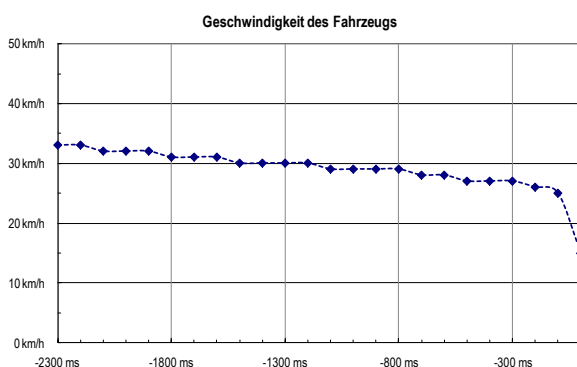


Abb. DUA 4: Geschwindigkeitsverlauf des Fahrzeugs

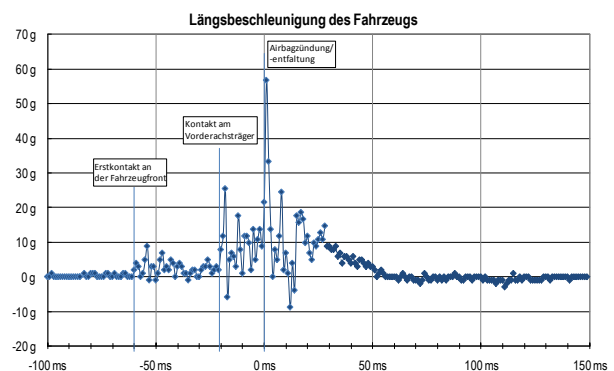


Abb. DUA 5: Längsbeschleunigung des Fahrzeugs

Die Hebe- und Senkgeschwindigkeit des Pollers wurde durch eine Filmauswertung bestimmt. Daraus geht hervor, dass die Absenkung wesentlich rascher erfolgt als die Anhebung (0.29 m/s zu 0.123 m/s).

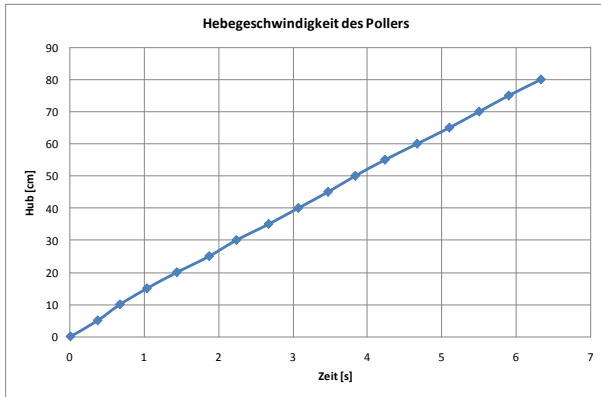


Abb. DUA 5: Hebegeschwindigkeit des Pollers

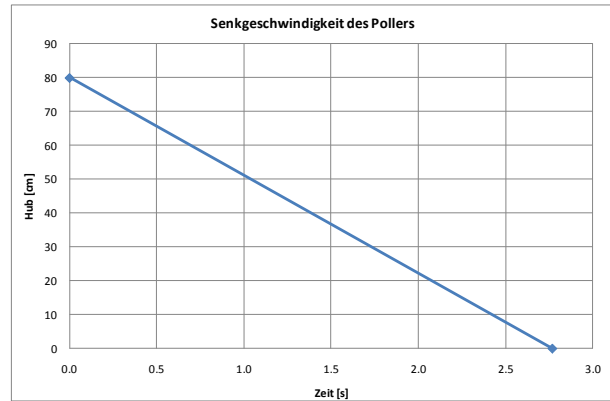


Abb. DUA 6: Senkgeschwindigkeit des Pollers

Schlussfolgerung

Aus den Beschädigungen am Fahrzeug, der Funktion der Polleranlage und vor allem den im Airbagsteuergerät abgespeicherten Kenngrößen konnte der Unfallablauf zweifelsfrei rekonstruiert werden. Demnach wollte die Fahrzeuglenkerin hinter einem anderen Fahrzeug über die Polleranlage ausfahren und ist dabei ungebremst gegen den sich anhebenden Poller geprallt. Die Polleranlage ist durch zwei nacheinander angebrachte Induktionsschlaufen und eine nachgeschaltete Sicherheitsschleife gesichert. An der Unfallstelle ist eine Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h signalisiert. Die Annäherungsgeschwindigkeit betrug über 30 km/h. Die Poller sind mit einer Signalanlage und zusätzlichen Leuchtdioden am Pollerkranz gekennzeichnet. Bei entsprechender Aufmerksamkeit hätte die Fahrzeuglenkerin selbst mit einer Ausgangsgeschwindigkeit von 29 km/h bis 31 km/h die Kollision durch sofortige Einleitung einer Vollbremsung verhindern können, wäre also rechtzeitig zum Stillstand gekommen.

Umsetzung des diesjährigen Mottos

Der dargelegte Fall zeigt eindeutig, wie sich die „Sicherheit für unsere Kunden“ auswirken kann. Durch die Beschreitung neuer Lösungsansätze gewann der Kunde die Sicherheit, dass seine Anlage einwandfrei funktioniert. Zudem garantiert der gewählte Lösungsweg eine sehr zuverlässige Aussage betreffend der Geschwindigkeiten und des Reaktionsverhaltens der Fahrzeuglenkerin. Wir haben unsererseits durch die Lieferung der Daten in einer bisher nie dagewesenen Genauigkeit neue Erkenntnisse über die aktuellen Möglichkeiten gewonnen, welche uns für zukünftige Fälle von grossem Nutzen sind.



3. Finanzen

Die Jahresrechnung schliesst bei einem Umsatz von CHF 7,14 Mio. (plus 2.7% gegenüber 2010) mit einem Gewinn von TCHF 221 (plus 3,7% gegenüber 2010). Damit hat die DTC AG in Folge das fünfte Spitzenergebnis erzielt. Im Vorjahr wurden sämtliche angefangenen Arbeiten wegen der MWST-Erhöhung abgerechnet und damit stille Reserven von rund TCHF 300 aufgelöst. Deshalb resultierte im Jahr 2011 ein etwas geringerer Cashflow. Mit TCHF 1'035 (TCHF 980 ohne a. o. Aufwand) lag dieser aber lediglich TCHF 217 unter dem Vorjahr. Dies trotz erneuter Bildung von Arbeitgeberbeitragsreserve in der Pensionskasse von TCHF 65 und der Ausschüttung einer a. o. Leistungsprämie von TCHF 173.5 an alle Mitarbeitenden. Gegenüber dem Budget, welches wegen der unsicheren Wirtschaftsentwicklung eher konservativ gehalten war, wurden ein Umsatzplus von 8% und ein um 47% höherer Cashflow erzielt. Darin enthalten sind neu 60% der angefangenen Arbeiten als Bestandsänderung. Diese werden neu aufgenommen, weil die Steuerbehörden die Bildung stiller Reserven zunehmend restriktive handhabt und damit die tatsächlich erbrachte Leistung besser abgebildet wird. Ein wesentlicher Verdienst an diesem sehr guten Ergebnis haben auch der Verwaltungsrat, der vollständig ehrenamtlich wirkt und die Aktionäre, welche auf eine Dividendenauszahlung zu Gunsten der permanenten Weiterentwicklung der Infrastruktur, verzichten. Dies ermöglicht den steten Ausbau des Dienstleistungsangebotes und der Infrastruktur. Mehr zur neusten Investition kann dem Abschnitt „4. Ausblick“ ab Seite 39 entnommen werden.

Das gute Resultat erlaubt die Bildung einer Reserve für den geplanten NABO Versuchspistenneubau. Den Investitionen von TCHF 442 steht eine Amortisation von TCHF 697 entgegen, was 158% der Investitionen im Jahr 2011 entspricht. Die erhöhten Abschreibungen sind möglich, weil der Neubau in den ersten drei Jahren nach dessen Fertigstellung mit dem doppelten Satz von 20% abgeschrieben werden darf. Zudem konnte wie erwähnt eine ausserordentliche Leistungsprämie im Umfang von TCHF 173.5 ausgeschüttet werden, welche ein Dank an die Mitarbeitenden für ihren grossen Einsatz im vergangenen Jahr ist. Die flüssigen Mittel haben um TCHF 171 zugenommen.

3.1 Übersicht Finanzen und Arbeitsaufwand

Mit einem Umsatz von CHF 105.90 je Arbeitsstunde wurde der Wert des Vorjahres leicht übertroffen. Bezogen auf die produktiven Stunden konnte mit CHF 146.90 je Arbeitsstunde trotz dem vorerwähnten Sondereffekt (Abrechnung aller angefangenen Arbeiten per 31.12.2010) der Vorjahreswert praktisch gehalten werden, was unter anderem auf die effizientere Auftragsbearbeitung zurück zu führen ist. Die Produktivität lag bei 72.1% oder 0.7% über dem Vorjahr. 5.6% der Arbeitsstunden wurden zudem in Zukunftsprojekte investiert, was auf dem Niveau des Vorjahres liegt.

Die Umsätze pro Auftrag sind in den verschiedenen Bereichen stark unterschiedlich. Im Mittel lag der Wert bei CHF 4'631.–. In der aktiven Sicherheit ergab sich ein Umsatz pro Auftrag von CHF 3'009.– und in der passiven Sicherheit wurden CHF 3'445.– pro Auftrag erzielt. Noch etwas grösser war der Umsatz mit CHF 3'728.– in der

Unfallanalyse und sehr gross in den Engineering-Services, wo je Auftrag CHF 48'175.– umgesetzt wurden.

Abb. 12 zeigt die Entwicklung von Cash-Flow (EBITDA) und Umsatz. Dabei ist der letztjährige Sondereffekt mit der Auflösung der angefangenen Arbeiten deutlich sichtbar. Die Cash-Flow-Angabe von TCHF 1'035 im Jahr

Jahresvergleich Umsatz und Arbeitsstunden

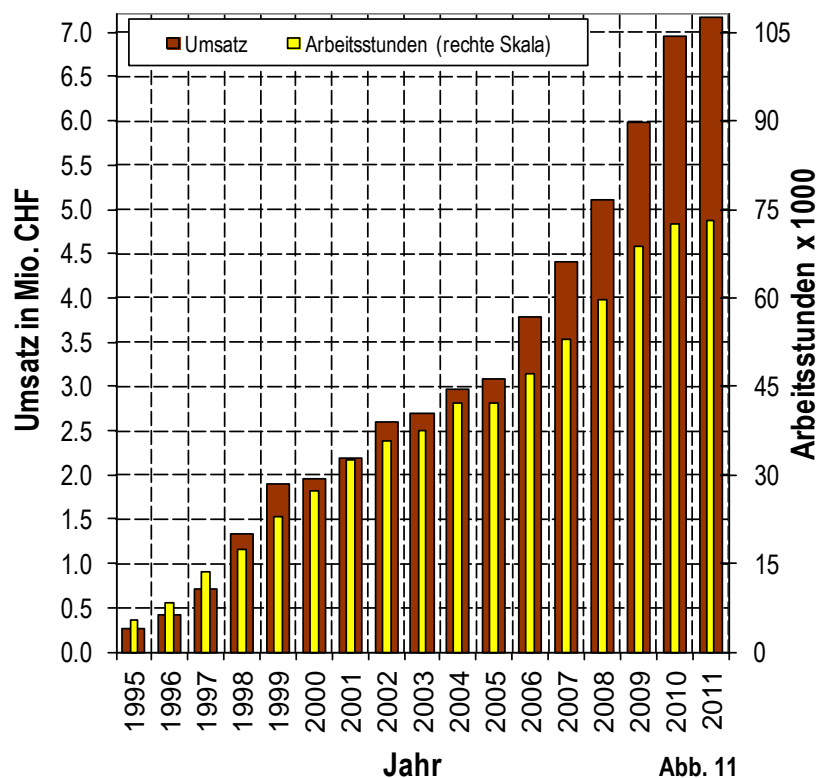


Abb. 11

2011 berücksichtigt bereits die Ausrichtung einer ausserordentlichen Leistungsprämie an alle Mitarbeitenden von TCHF 173 sowie eine Arbeitgeberreserve der Pensionskasse von TCHF 65, aber auch einen ausserordentlichen Aufwand von TCHF 54. Unter Einbezug des letztgenannten Betrages resultiert ein eigentlicher Cash-Flow von TCHF 980.5.

Die Umsatzzahlen der Bereiche (Abb. 13) haben in ihren Anteilen gegenüber dem Vorjahr wenig Änderung erfahren.

Als Profitcenter für die Abrechnung mit der BFH-TI wird die Administration geführt. Gegenüber dem Vorjahr haben alle Bereiche ihren Umsatz steigern können. Die Steigerung war in den Engineering-Services mit 23.7%, gefolgt von der passiven Sicherheit mit 20.4% am grössten. Aber auch die Bereiche aktive Sicherheit und DTC-Unfallanalyse haben mit 18.7, respektive 18.2% markant zugelegt.

Entwicklung 1996 bis 2011 von Umsatz und EBITDA (Cash-Flow)

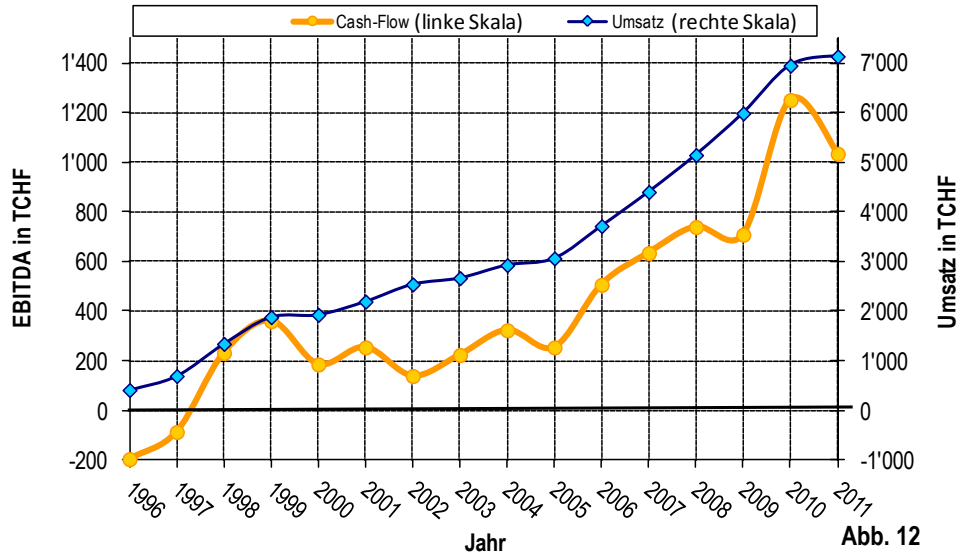


Abb. 12

Umsatz 2011 nach Bereich

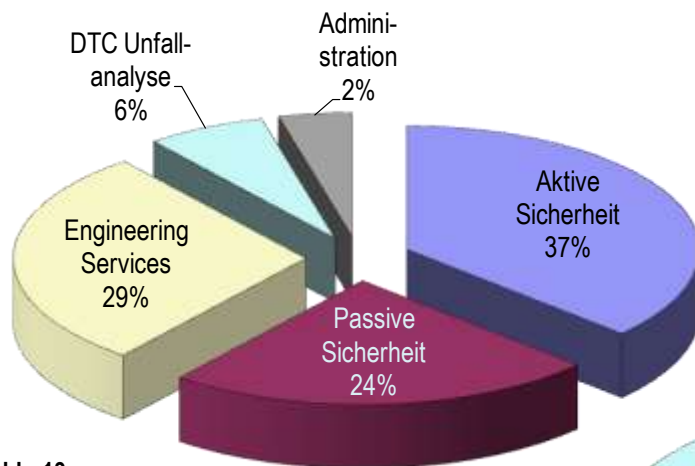


Abb. 13 Umsatz 2011 nach Bereich (Total: TCHF 7'136)

Arbeitszeiten 2011 nach Bereich

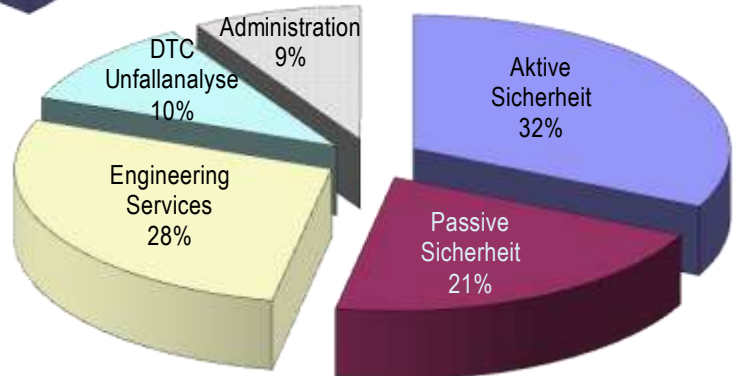


Abb. 14 Arbeitszeit 2011 nach Bereich (Total aller Stunden 67'378, davon produktiv 48'586)

Ende 2011 waren in der DTC AG 42 Personen mit 3955 Stellenprozenten beschäftigt, wovon eine KV-Lernende. Durchschnittlich verfügte der Betrieb im Jahr 2011 über 37.56 Vollstellen. Die Arbeitsleistungen je Tätigkeitsfeld sind Inhalt der Abb.14. Die Verschiebungen innerhalb der Bereiche lagen bei maximal +/- 1% und entsprechen im wesentlichen den Veränderungen im Umsatz.

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

3.2 Vergleich Budget und Rechnung 2011

Angaben in TCHF	Rechnung 2010	Budget 2011	Rechnung 2011	Budget 2012
Ertrag	6'951	6'608	7'136	6'748
Aufwand	5'534	5'732	5'928	6'105
Cash-Flow	1'251	726	1'035	524
Abschreibungen	889	319	697	319
Steuern	56	102	62	51
Gewinn	213	306	221	154

3.3 Bilanz per 31. Dezember 2011

Angaben in TCHF	Bilanz per 31.12.2010	Bilanz per 31.12.2011
Aktiven		
Umlaufvermögen	2'538	2'757
./Delkredere	-103	-97
Anlagevermögen	2'238	1'968
Total Aktiven	4'776	4'725
Passiven		
Fremdkapital	2'679	2'406
Aktienkapital	1'290	1'290
Total Eigenkapital	2'097	2'318
Total Passiven	4'776	4'725

3.4 Entwicklung des Aufwandes prozentual zum Umsatz

Der Personalaufwand hat im Jahr 2010 um 8.5% zugenommen, wobei die Anzahl der Mitarbeitenden um 6.8% gestiegen ist. Im Personalaufwand enthalten sind der Weiterbildungsaufwand und der Anteil der für die BFH-TI vorfinanzierten Gehälter und die Einzahlung in die Arbeitgeberreserve in der Pensionskasse. Der Personalaufwand entsprach bis auf 1% 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.

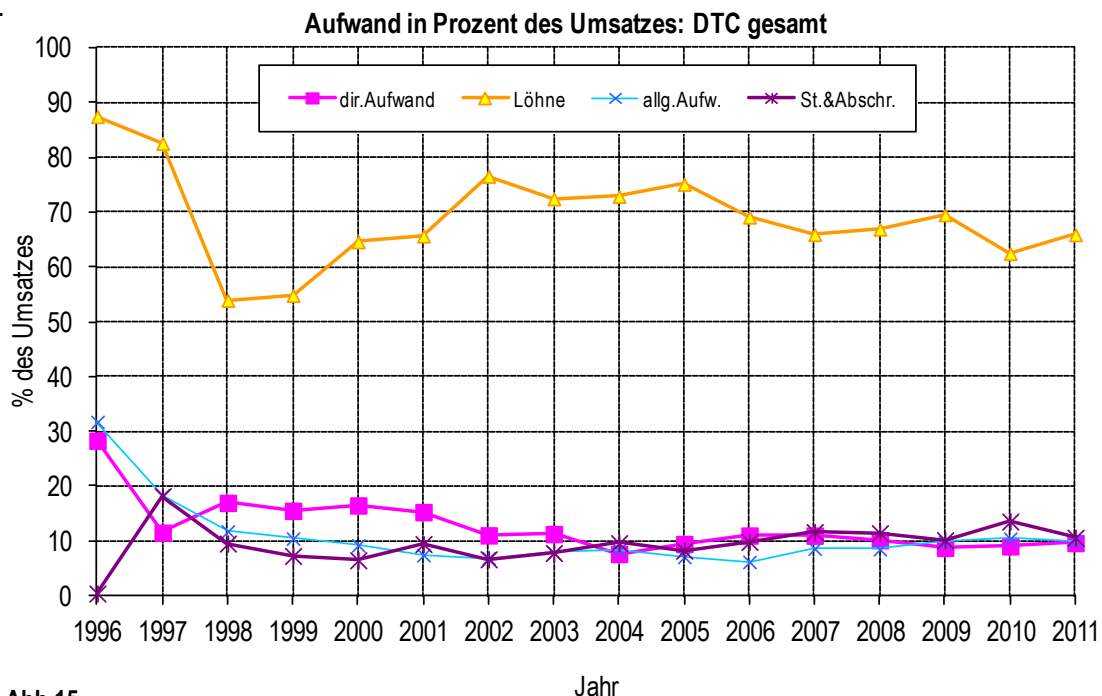


Abb.15

3.7 Finanzplanung 2012 – 2017

Uebersicht Finanzplanung

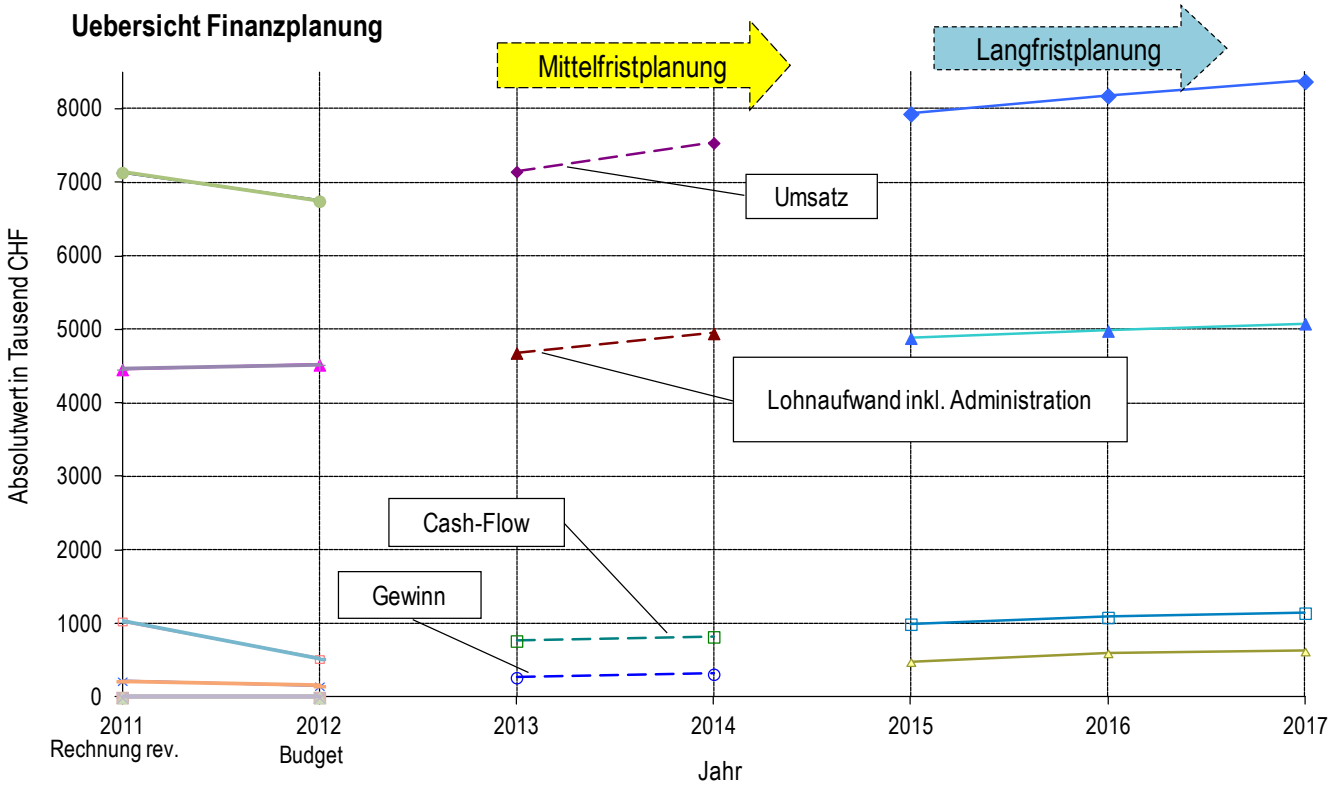


Abb. 16

Eckdaten Finanzplanung

Jahr		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Planertrag	TCHF	6'397	7'327	7'698	7'935	8'180	8'375
Planaufwand	TCHF	5'817	6'478	6'644	6'762	6'900	7'026
Plan-Cash-Flow	TCHF	580	849	1'054	1'173	1'281	1'349
Abschreibungen / a.o. Leistungsprämie	TCHF	404	555	589	622	631	634
Steuern	TCHF	44	73	116	138	162	179
Planerfolg	TCHF	132	220	349	413	487	536
Investitionen	TCHF	3'010	410	221	221	222	222
Mitarbeiter(innen)		38.7	40.0	41.2	42.0	42.8	43.7

4. Ausblick

Das Jahr 2012 hat trotz eher konservativer Budgetierung ausgezeichnet begonnen. Diese Aussage gilt sowohl für die Auftragslage wie auch für den erzielten Umsatz. Damit ist der Grundstein für eine erfolgreiches 2012 gelegt. Obwohl auch künftig in allen Bereichen neue Dienstleistungen entwickelt und bestehende effizienter ausgestaltet werden, steht mit NABO, der Pistenanlage für Fahrdynamik, Brems- und Geräuschemessungen, ein Investitionsprojekt ganz klar im Zentrum. Das NABO-Projekt besteht aus einer 15'000m² umfassenden Pistenanlage, wie sie in Abb. 15 bis 17 sichtbar ist. Die Ankündigung des Projektes erfolgte bereits im Geschäftsbericht des letzten Jahres. Zwischenzeitlich ist die Planung weitgehend abgeschlossen. Das Projekt, welches sowohl einer Zonenplanänderung, als auch einer Baubewilligung bedarf, wurde von den zuständigen Verbänden und Behörden ohne Einsprache im Sinne einer Vorprüfung bewilligt. Nachdem die Burgergemeinde Vauffelin als Landeigentümerin einer Abtretung der benötigten Grundfläche von 30'000m² Landwirtschaftsland im Baurecht an die DTC AG zugestimmt hat, steht nun noch die Zustimmung der Einwohnergemeinde zur Zonenplanänderung und zur Baubewilligung aus. Die entsprechende Einwohnergemeindeversammlung ist für Mitte Juni 2012 terminiert. Wenn dort ein positiver Entscheid gefällt wird, könnte die Piste im Zeitraum von Ende Juli bis Ende Oktober 2012 im Rohbau erstellt und danach im Frühling 2013 fertiggestellt sowie in Betrieb genommen werden.

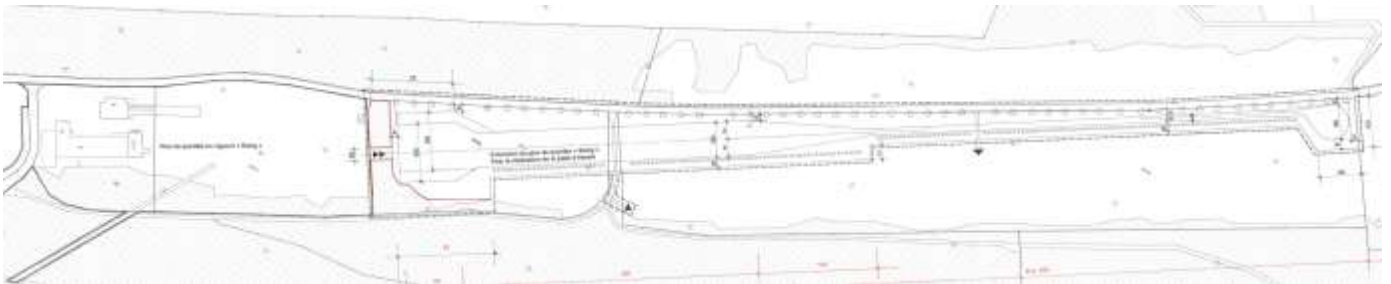


Abb.15: Situationsplan inklusive bestehendes Gelände

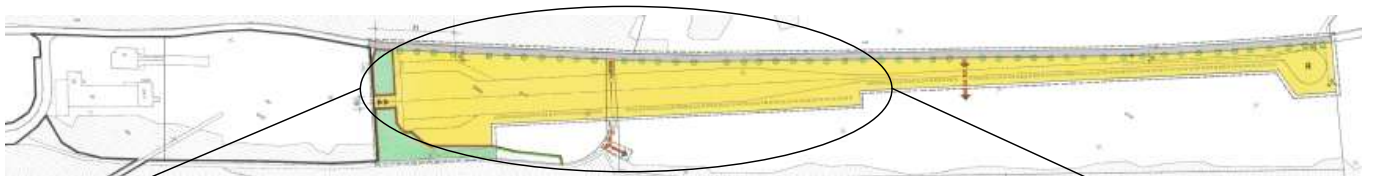


Abb. 16: Zonenplan für die NABO-Piste

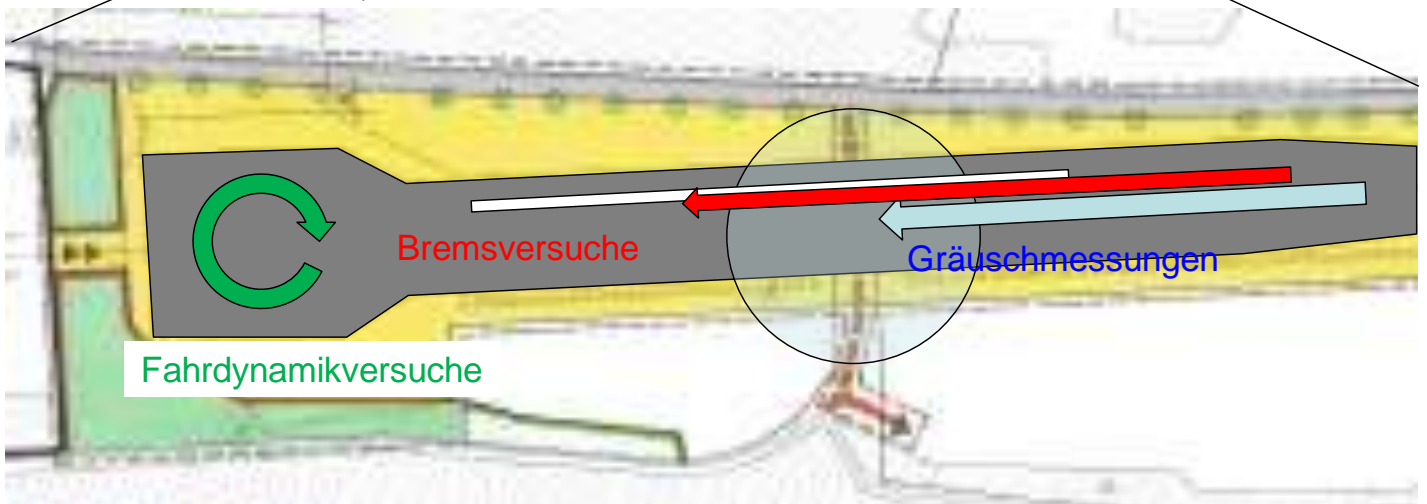


Abb. 17: Versuchsanordnung auf der NABO-Piste

Dieser Geschäftsbericht zeigt, wie die DTC AG ihre Kunden sicherer macht. Die einzelnen Bereiche der DTC AG haben gemeinsame Ziele, aber unterschiedlichen Anforderungen diese Sicherheit für unsere Kunden sicher zu stellen.

Die **aktive Sicherheit** ist die Hauptnutzerin der neuen Pistenanlage und kann damit im Bereich der Geräusch- und der Bremsenprüfung noch kürzere Wege für unsere Kunden und schneller Durchlaufzeiten bieten, da die Anlage ausschliesslich dem Versuchszweck dienen würde, was mit den heutigen (Not-)Lösungen keineswegs der Fall ist. Zudem sind wir mit der NABO-Piste in der Lage, alle Versuche für künftige Normen hinsichtlich der Geräuschmessungen und der Fahrerassistenzsysteme in Realversuchen abdecken zu können. Damit bieten wir unseren Kunden die Sicherheit, dass unsere Dienstleistungen im europäischen Umfeld anerkannt sind. Zudem verfügen wir in unserem Betriebsfestigkeitslabor bereits heute neu über sechs unabhängig regelbare Hydraulikkanäle, womit unsere Kunden noch schneller bedient werden können.

Die **passive Sicherheit** hat ihr Prüfangebot speziell für die Prüfung von Fangnetzen und hinsichtlich der Datenakquisition noch weiter ausgebaut. So sind wir nun in der Lage, Prüfmassen bis 3,2 Tonnen und Geschwindigkeiten bis 90km/h auf einer Höhe von 2,5m auf Fangnetze abzuwerfen. Die Sicherheit der Kunden wird aber insbesondere mit der ständig verbesserten Datenakquisition erreicht, weil Datenausfälle vermindert werden. Einen zusätzlichen Sicherheitsgewinn bieten wir unseren Kunden aber auch durch die zunehmende Erfahrung mit Sonderversuchen (sehr hohe Geschwindigkeiten bei gleichzeitig sehr hoher Reproduzierbarkeit) und durch die vergrösserte internationale Anerkennung unserer Dienstleistungen. Dies nebst den Versuchen mit Fangnetzen und Flugzeugsitzen, nicht zuletzt wegen den Akkreditierungen für Fahrzeugrückhaltesysteme.

Der Bereich **Engineering-Services** hatte lange Jahre ein sehr stabiles und langfristig gesichertes Auftragsvolumen, welches vor allem in den Geschäftsfeldern Beratung und Homologationsdienstleistungen kontinuierlich ausgebaut werden konnte. Nun kündigen sich im Bereich der Beratungen Volumenreduktionen an, die wir neben der numerischen Simulationen, mit Produktionsüberwachungen als akkreditierte Inspektionsstelle nach ISO/IEC 17 020 für Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS) und dem Angebot für den Nachweis der funktionalen Sicherheit nach ISO/EN 26 262 von sicherheitsrelevanten Elektronikanwendungen kompensieren wollen. Gerade die Abstützung auf internationale Normenwerke erhöht die Sicherheit für unsere Kunden gleich in mehrfacher Hinsicht. Einerseits haben sie die Gewissheit, dass die Resultate international anerkannt sind und andererseits können sie den Anforderungen der Produkthaftung an ihre Systeme gerecht werden.

Die **DTC-Unfallanalyse** verfügt wieder über eine erhöhte Nachfrage, nachdem sich mit dem Wechsel der Strafprozessordnung und der Einrichtung von Staatsanwaltschaften auf dieser Seite ein starker Wechsel in der Kundenstruktur ergeben hat. Aufträge an die DTC-Unfallanalyse geben dem Auftraggeber die Sicherheit einer unabhängigen und fundierten Verkehrsunfallrekonstruktion oder Arbeitsunfalluntersuchung, wenn nötig auch mittels 3-D-Laser-Vermessung und nachfolgender Umrechnung auf CAD-Daten. Die 3-D-Vermessung soll aber auch neue Kundensegmente wie die Maschinenindustrie oder den Architekturbereich ansprechen. Die dabei entstehenden dreidimensionalen Bilder können in den verschiedenen Ansichten für gewisse Aussagen verwendet, aber auch zur Vermessung von Deformationen genutzt werden. Der Messbereich von 0 m bis 120 m erlaubt die Digitalisierung kleinerer Objekte bis zur Aufnahme von ganzen Unfallstellen (z.B. Autobahnabschnitte, die ohne Sperrung vermessen werden können). Der ebenfalls vorhandene, sehr genaue Handlaser ist mit einer Genauigkeit von +/- 0,04 mm prädestiniert, Fragestellungen im Bereich des reverse Engineering zu lösen.

Haben Sie Unsicherheiten oder Fragestellungen im Umfeld von Fahrzeug/Sicherheit/Engineering/Testing und im vorliegenden Geschäftsbericht keine Lösungsmöglichkeit gesehen? Fragen Sie uns danach! Vielleicht haben wir die Lösung im Angebot. Oder schauen Sie auf unserer Internetseite nach, wo Sie eine vollständigere Übersicht zu den Dienstleistungsangeboten finden. Wir sind sicher, auch für Ihr Problem eine passende Lösung zu haben oder zu finden. Diese Aussage bezieht sich auf Qualität, Innovation und Service. Die Unabhängigkeit und die Objektivität hingegen sind nicht verhandelbar. Dies letztlich zum Nutzen und zur Sicherheit unserer Kunden. Wir freuen uns, die erwähnten Eigenschaften bei Ihrem Auftrag unter Beweis zu stellen und Sie demnächst (wieder) bei uns begrüßen zu dürfen.

Mehr Information finden Sie unter www.dtc-ag.ch

5. Anhang

5.1 Daten und Fakten zur DTC AG

5.1.1 Zweckartikel und Statuten

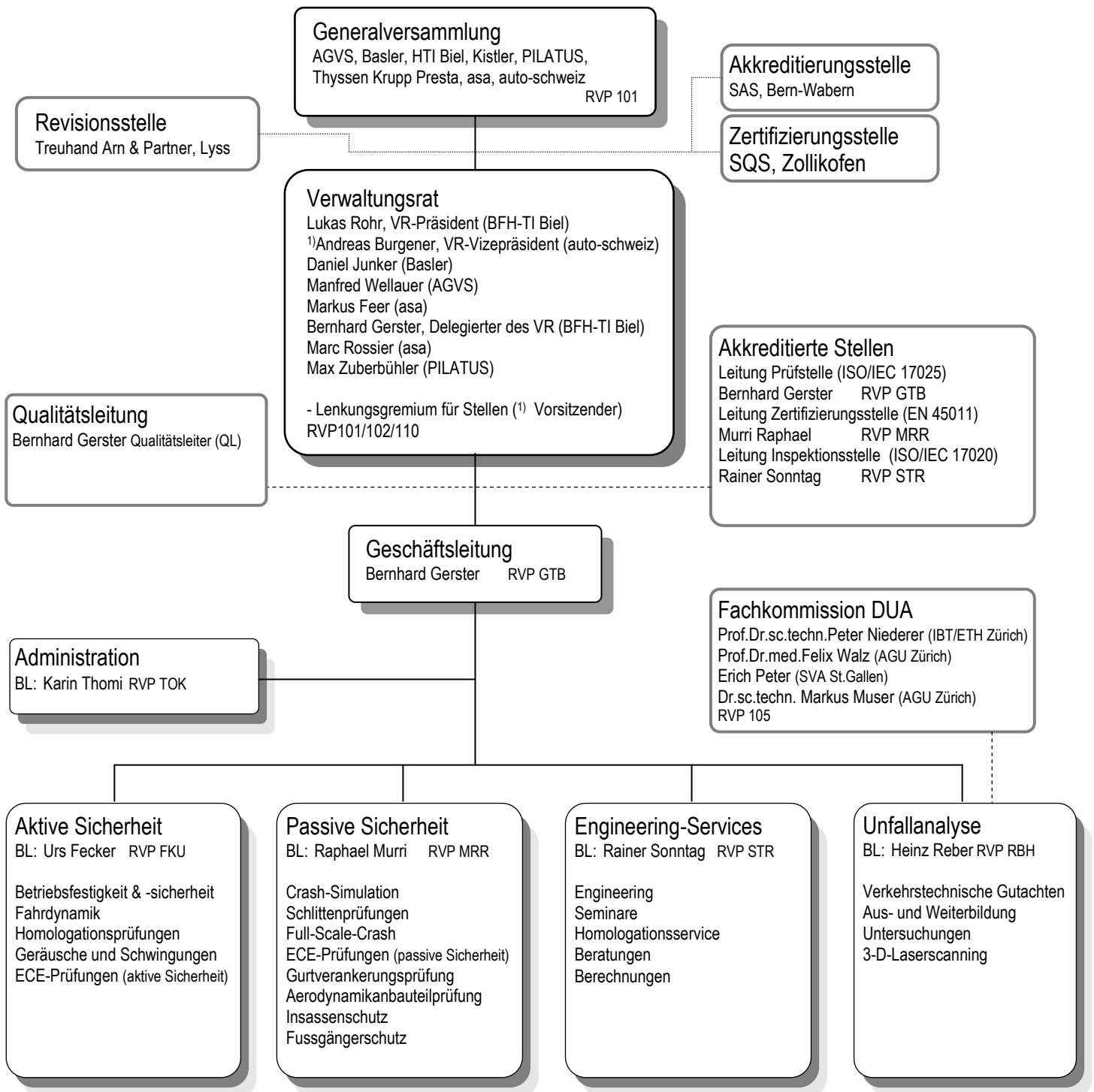
Die Gesellschaft bezweckt den Betrieb eines Testzentrums zur Prüfung von technischen Strukturen mittels dynamischer und statischer Prüfverfahren, namentlich im Bereich der Sicherheit von Land- und Luftfahrzeugen, sowie die Erbringung aller damit in Zusammenhang stehenden Dienstleistungen.

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



5.1.3 Organigramm der DTC AG (Stand April 2012)





5.2 Ergebnis der Kundenbefragung 2012 (Stand 05.04.2012)

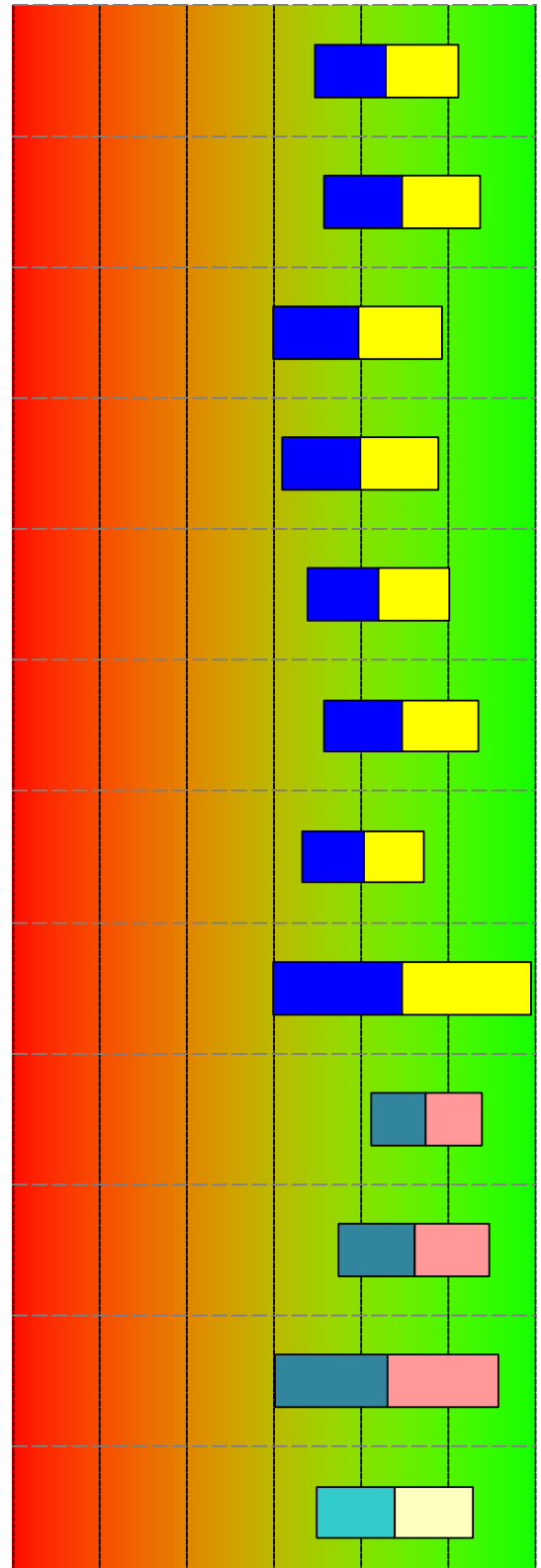
Übersichtsdiagramm

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 Flexibilität 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
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	- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VR	- Verwaltungsrat

*: Aktionariat DTC

Gelände der DTC AG und der BFH-TI
in Vauffelin

