

# Hydropuls®- Crash-Simulationsanlage



# Hydropuls® - Crash - Simulationsanlage



Der Schutz von Leben und Gesundheit der Fahrzeuginsassen zählt zu den wichtigsten Aufgaben in der Entwicklung von Kraftfahrzeugen. Passive Rückhaltesysteme sind neben den aktiven Sicherheitssystemen eines Fahrzeuges die wichtigsten Elemente die Gesundheit des Menschen in der Fahrgastzelle bei einem Unfall zu erhalten bzw nicht zu gefährden. Im Crashfall schützen sie die Insassen vor dem Aufprall auf harte Innenraumteile (z.B. Armaturentafeln oder Lenkräder).

Die Schutzwirkung eines Airbags wird stark beeinflusst durch dessen Wechselwirkung mit anderen Fahrzeugteilen. Aus diesem Grund sind die Eigenschaften von Sicherheitsgurt mit Gurtstraffer, Lenkrad, Kopfstütze, Sitz und Knierolle exakt mit dem Airbagsystem abzustimmen.

Bei neuen Fahrzeugkonzepten ist eine grundsätzliche Auslegung der Rückhaltesysteme erforderlich. Mit numerischen Simulationen werden alle Abschnitte der Komponentenentwicklung begleitet und deren Wechselwirkung mit anderen Fahrzeugteilen beurteilt.

Die numerische Simulation umfasst:

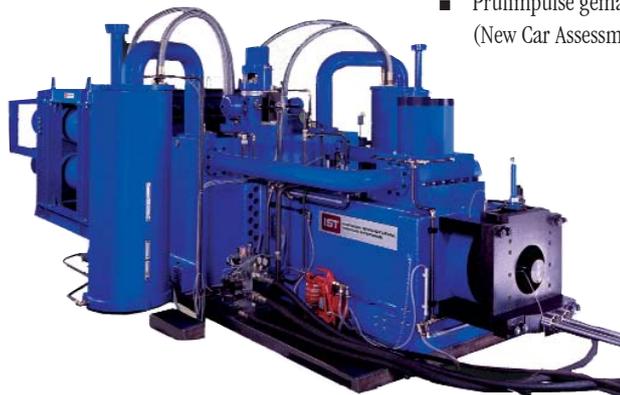
- Crashverhalten von mechanischen Strukturen
- Simulation des Insassenverhaltens
- Komponentensimulation zur Optimierung von, z.B. Gasgenerator, Airbag etc.
- Festigkeitsanalyse
- Simulation und Abstimmung von elektromechanischen und elektronischen Sensorsystemen zur Crasherennung

Durch die numerische Simulation reduziert sich der Aufwand für die Herstellung und Tests von Prototypenteilen.

Der Entwicklungsaufwand wird gestrafft und die Entscheidungssicherheit für erforderliche Abstimmungsmaßnahmen zwischen den beteiligten Systemkomponenten wird erhöht. Nach der Umsetzung der Simulationsergebnisse in der Prototypenentwicklung wird die korrekte Abstimmung der einzelnen Komponenten des Rückhaltesystems anhand von Fahrzeugaufprallversuchen, Tests auf einer Schlittenanlage und anderen spezifischen Versuchen überprüft und sichergestellt. Die Hydropuls - Crash - Simulationsanlage ist somit ein wesentlicher Bestandteil des Entwicklungsprozesses von Rückhaltesystemen sowie deren Einzelkomponenten.

## Einsatzbereiche der Crash - Simulationsanlage

- Dynamische Sitzprüfung nach ECE R 17
- Dynamische Sitzprüfung nach AS 8049 (Aerospace Standard)
- Crash-Simulations- Versuche mit Dummies in der Karosserie oder auf starrer Vorrichtung
- Dynamische Prüfungen an Rückhaltesystemen nach ECE R 16
- Crash Simulationsversuche mit pyrotechnischen Rückhaltesystemen (Gurtstraffer, Airbags)
- Prüfung von Ladungssicherungssystemen nach DIN 75410/2
- Kindersitzprüfung nach ECE R 44
- "Low Speed Rear End Impact" – Test für Sitze
- Prüfpulse gemäß US und Euro NCAP (New Car Assessment Program)



# Systemüberblick

## Modulares Konzept

Die Hydropuls® - Crash - Simulationsanlage ist so gestaltet, dass eine spätere Integration aller zur Zeit optional verfügbaren Applikationen (siehe Optionen) einfach und schnell durchgeführt werden kann.

Damit dies reibungslos funktioniert sind beispielsweise die Grundplatte für das externe Bremssystem für den Seitencrashversuch schon im Fundament installiert oder die Gruben und Ankerschrauben für eine spätere Installation der Pitchingantriebe schon im Grundsystem vorgesehen.

## Software RS CrashSim

Die Simulationssoftware RS CrashSim dient zur Drivesignalgenerierung, zur Visualisierung des Prüfablaufes, zur Darstellung der Prüfergebnisse sowie zur Visualisierung des Anlagenzustandes. Außerdem wird in ihr die Schnittstelle der Peripherie gebildet.

## Hauptfunktionen

RS CrashSim ist ein auf RS LabSite® basierendes Softwaremodul mit dem aus gegebenen Beschleunigungsverläufen Drivesignale für das Katapult berechnet und iteriert werden.

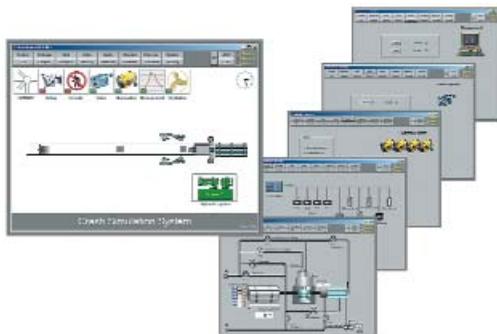
Es weist im einzelnen folgende Hauptfunktionen auf:

- Direkte Berechnung von Drivesignalen aus gegebenen Beschleunigungssignalen über ein nichtlineares inverses Modell der Katapultanlage.

## Katapult - Leistungsdaten

<b>Beschleunigungskraft</b>	max. 2,500 kN
<b>Arbeitshub</b>	max. 1,700 mm
<b>Nutzlast</b> Prüfling, Dummies, Befestigungselemente, Messdatenerfassung, Kameras, Kamera – Gestell	max. 2,000 kg
<b>Geschwindigkeit</b>	max. 90 km/h
<b>Beschleunigungsgradient</b> (typischer Wert)	> 10 g/msec
<b>Frequenzbereich</b>	max. 150 Hz
<b>Toleranz für maximale Geschwindigkeit</b>	max. +/- 0,5 km/h
<b>Reproduzierbarkeit</b> Beschleunigung Geschwindigkeit	(RMS – über Gesamtsignal) ± 1 g ± 0,5 km/h

- Verbesserung der Nachfahrenauigkeit durch Iteration anhand der gemessenen Beschleunigungssignale; Darstellung der Konvergenz des Fehlers
- Überwachung der erzeugten Drivesignale auf Überschreitung der Anlagengrenzen vor Ausgabe des Schusses
- Parametrierung des Modells und der Prüflingeigenschaften über eine Oberfläche
- Visualisierung des Anlagenzustandes über ein Prozessleitbild



## Digitale Regelungselektronik Labtronic® 8800

Die Mess- und Regelelektronik Labtronic 8800 ist eine speziell auf die Prüfverhältnisse des Hydropuls® -Prüfsystems abgestimmte Regeleinrichtung. Sie besitzt max. sechs Regelkanäle für max. vier Versuchsgruppen. Es findet eine digitale Verarbeitung der Aufnehmersignale sowie der Sollwerte statt.

In Verbindung mit der speicherprogrammierbaren Steuerung bildet sie das Herzstück der Anlage.



# Optionale Erweiterungen

## Schlitten auf Schlitten-Test

Für diese Applikation wird auf dem Grundschlitten eine Aufprallvorrichtung montiert, die einen kundenseitig beizustellenden Honeycomb als Stoßkörper für den Eindringversuch trägt. Auf dem Schlitten können Zusatzmassen montiert werden, um die gewünschte Gesamtmasse zu erhalten. Dieser Schlitten wird vom Zylinder der Katapultanlage auf die gewünschte Geschwindigkeit beschleunigt.

Ein zweiter Schlitten trägt die zu prüfende Struktur und ist mit aktivierten Bremsen (Bremsdruck ca. 140 bar) auf der Schlittenbahn positioniert. Die Prüfung erlaubt Eindringtiefen (Deformationen des Prüflings) bis zu 700 mm. Der Prüfling selbst (Türstruktur) sowie der auf einem Sitz positionierte Dummy sind zu Messzwecken mit Beschleunigungsaufnehmern ausgestattet. Die Geschwindigkeit des Aufprallschlittens ist bis zu einer maximalen Geschwindigkeit von 60 km/h frei wählbar.

## Mehrschlittenbetrieb

Die Schlittenwechselstation ermöglicht den komfortablen Schlittenwechsel bei Verwendung von unterschiedlichen Schlitten für verschiedene Applikationen.

## Seitencrash-Simulation

Die von IST entwickelte Seitencrash-Simulationseinheit mit servohydraulisch gesteuerter Schlittenbremse erlaubt es die Beschleunigungs-Zeitverläufe eines Seitenaufpralls zu simulieren, ohne, dass der Schlitten den Kontakt zum Stoßkolben des Katapultzylinders verliert.



## Low Speed Rear End

IST bietet für diese Applikation ein Simulationspaket an, das höchste Nachfahrenauigkeiten auch bei sehr geringen Beschleunigungen bietet. Auf der hydraulisch mechanischen Seite wird ein Servoblock mit elektrisch gesteuertem Umschaltmodul auf dem Treiberzylinder des 4-stufigen Servoventils installiert. Der Servoblock trägt zwei Servoventilkombinationen, auf die bei Versuchswahl am Test PC (Low Speed Rear, Frontal/Heckcrash, Seitencrash- oder Pitching) entsprechend automatisch zugeschaltet wird. Gleichzeitig werden alle dieser Versuchsart zugeordneten Systemparameter geladen.

## Pitching

Diese Applikation simuliert die Fahrzeugnickbewegung während eines Frontalaufpralls. Überlagerte Nickbewegungen (Pitching) des Fahrzeuges während eines Aufpralles konnten bisher nur im realen, zerstörenden Aufprallversuch durchgeführt werden. Herkömmliche Schlittenanlagen, ohne die Möglichkeit eine aktiv geregelte Pitching-simulation durchführen zu können, bilden das Schädigungsverhalten an der Testperson (Dummy) jedoch nicht korrekt ab.

So ist der HIC Wert (Head Injury Criterion) bei einer Anlage ohne Pitchingsimulation um bis zu 40% größer (je nach Fahrzeugtyp) als im realen zerstörenden Crashversuch. Um diesen gravierenden Unterschied auf annähernd gleiches Niveau zu reduzieren, hat IST ein solches System entwickelt.



Informationen über IST Produkte und Dienstleistungen erhalten Sie weltweit bei Ihren lokalen Verkaufs-, Service und Kundendienstbüros:

**Instron Structural Testing Systems GmbH**  
Landwehrstr. 65  
64293 Darmstadt  
Tel: +49 6151 / 3917-0  
Fax: +49 6151/ 3917-500

**Instron Structural Testing Systems Corp.**  
28700 Cabot Drive, Suite 100,  
Novi, MI 48377, USA  
Tel: +1 248 553 4630 • Toll free: +1 800 651 0924  
Fax: +1 248 553 6869

**Japan**  
Tel: +81 44 853 8520  
Fax: +81 44 861 0411

**China**  
Tel: +86 21 6215 8568  
Fax: +86 21 6215 0261

**Korea**  
Tel: +82 2 552 2311  
Fax: +82 2 553 9180

**South East Asia**  
Tel: +65 6774 3188  
Fax: +65 6774 1837

**South America**  
Tel: +55 11 4195 8160  
Fax: +55 11 4195 8133



Instron ist ein eingetragenes Warenzeichen der Instron Corporation.

Andere Namen, Logos, Symbole und Marken, die Instron-Produkte sowie die hier referenzierten Dienstleistungen identifizieren, sind Warenzeichen der Instron Corporation und dürfen ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Instron nicht verwendet werden. Andere hier verwendete Produkt- und Firmenbezeichnungen sind Waren- oder Handelszeichen der jeweiligen Unternehmen.

Copyright © Instron Structural Testing Systems GmbH 2005. Alle Rechte vorbehalten.

Wir behalten uns das Recht vor, die in dieser Druckschrift genannten Spezifikationen ohne weitere Vorankündigung zu ändern.

[www.instron.com/ist](http://www.instron.com/ist)

POD IST0035AG