

# ADAP

*Automated Design and Analysis of Pipelines*

***Das vielseitige, professionelle  
Rohr-Berechnungsprogramm***

***Neue Version: ADAP-D2, 2004***

Prof. Dr. M. Farshad  
Farshad Technical Consulting; Spin-off EMPA  
Meisenrain 45  
CH-8044 Gockhausen, Schweiz  
Tel: 0041-44-822 3294  
Fax: 0041-44-822 3294  
Mobile: 041-76-4178282  
E-Mail: [info@farshad.ch](mailto:info@farshad.ch)  
[www.farshad.ch](http://www.farshad.ch)

## **Kurze Beschreibung von ADAP, Version D2**

Das Programm ADAP (Automated Design and Analysis of Pipes) ist ein Rechenprogramm, das zur ingenieurmässigen Analyse, zur Auslegungs- und Zustandsbeurteilung, sowie zur Lebensdaueranalyse und Langzeitextrapolation von Rohrleitungen entwickelt worden ist.

Das rechnerische Verfahren des Programms ADAP basieren auf analytisch/parametrischer Modellierung. Im Vergleich mit der numerischen Finiten-Element-Methode ist ADAP ein pseudo-analytisches Rechenprogramm, mit dem Parameterstudien gemacht werden können.

Das Programm ADAP nimmt Bezug auf internationale Normen und Richtlinien. In diesem Sinn ist die Software ADAP ein „normentaugliches“ Rechenprogramm.

Das Programm bezieht sich nicht nur auf die Rohrquerschnitte sondern auch auf die Längseffekte und Systemverhalten. Unter diesen Aspekten fallen Berechnungen für die Längskräfte und Längsbiegung, Längsknicken, Druckstösse, Punktlasten und andere Aspekte des Verhaltens des ganzen Rohrsystems.

Die Version ADAP 2, 2004 ist eine neue Version des Rohrberechnungs-Programms, das im Vergleich mit der früheren Version mehrere Änderungen, Verbesserungen, und Ergänzungen beinhaltet. Die neue Version hat folgende besondere Eigenschaften:

Das ergänzende Anwendungsgebiet des Programms beinhaltet:

- (1) Spannungsanalyse
- (2) Dehnungsanalyse
- (3) Verformungsanalyse
- (4) Stabilitätsanalyse (Beulen, Knicken)

- (5) Zustandsanalyse
- (6) Schadenanalyse
- (7) Lebensdaueranalyse
- (8) Dimensionierung und Auslegung
- (9) Zustandsüberwachung
- (10) Langzeitextrapolation mit innovativen Regressionsanalyse und Extrapolationsverfahren

Die Oberfläche der neuen Version wurde modifiziert und noch benutzerfreundlicher gemacht. Die Datenbank von ADAP Version 2 beinhaltet zahlreiche Informationen über Materialien und Materialkennwerte.

ADAP Version 2 ist in zwei Sprachen, Deutsch und Englisch, erhältlich. Die deutsche Version wird als ADAP D2, die englische Version als ADAP E2 bezeichnet.

## **Rohr-Typen**

Folgende Rohrtypen und Rohrstück-Typen können durch das Programm behandelt werden:

- Einschichtige Rohre und Rohrstücke
- Vollwandrohre und Rohrstücke
- Verbundrohre und Rohrstücke
- Mehrschichtige Rohre und Rohrstücke
- Sandwichrohre und Rohrstücke

## **Material-Typen**

Folgende Materialgruppe können durch das Programm behandelt werden:

- Kunststoffe (z.B. PE, PP, PB, PEX, PVC-U)
- Verbundwerkstoffe; verstärkte Kunststoffe (z.B. Glasfaserverstärkte Kunststoffe, GFK)
- Mehrschichtiger Materialaufbau aus Kunststoffe sowie Metall-Kunststoffverbund
- Sandwich-Materialien aus Kunststoffe sowie Metall-Kunststoffverbund
- Profilierte strukturierte Querschnittaufbau aus Kunststoffe und andere Materialien
- Metallische Werkstoffe (z.B. Duktalguss)
- Faserverbund-Materialien (z.B. Faserzement)
- Beton und Steinzeug

## **Rohrleitungs-Typen**

Die Berechnungen können für die folgende Typen der Rohrleitungen durchgeführt werden:

- Verlegte Rohrleitungen
- Freigelegte Rohre
- Druckwasserleitungen
- Drucklose Leitungen
- Abwasserleitungen
- Gasleitungen
- Schutzrohre
- Rohr-Liner
- Rohre auf Stützen
- Einbetonierte Rohre
- Wärmeleitungen

## Einwirkungen

In das Programm ADAP sind verschiedenen Einzellasteinwirkungen sowie deren Kombinationen behandelt. Einiger Einwirkungen sind als INPUT einzugeben und der Rest wird durch das Programm selbst berechnet. Folgende Einwirkungen und deren Kombinationen können berücksichtigt werden:

- Innendruck
- Temperaturdifferenz
- Rohrsenkung
- Rohrdurchbiegung
- Partielle Setzung
- Punktlast
- Oberflächenlast
- Druckstöße
- Erddruck
- Verkehrslast
- Aussenwasserdruck
- Eigengewicht
- Wasserfüllung
- Auftriebskraft
- Eingefrorene Spannungen
- Vordehnungen
- Vordeformationen
- Dynamische Kräfte
- Erdbeben

## Berechnungsmöglichkeiten mit ADAP

Mit ADAP können umfangreiche statische Berechnungen von Rohrleitungen durchgeführt werden. Die statische Berechnung und Bemessung von Rohren unter verschiedenen Lastfällen in Kurzzeit- und Langzeit beinhalten:

- Spannungsanalyse, Dehnungsanalyse und Deformationsanalyse einschichtiger, mehrschichtiger, und strukturierte Rohre
- Stabilitätsanalyse (Knicken und Beulen) einschichtiger, mehrschichtiger, und strukturierte Rohre
- Berechnung von Längskräften und Längsbiegungen
- Bestimmung von Sicherheitsfaktoren Zustandsbeurteilung bestehender Rohrleitungen
- Zustandsbeurteilung bestehender Rohrleitung
- Schadensanalyse
- Lebensdaueranalyse und Ermittlung der Restlebensdauer
- Langzeitextrapolation des Rohrverhalten unter Zeitstand- Innendruck Auslegung von neuen Rohrleitungen (einschichtiger, mehrschichtiger, und strukturierte Rohre)
- Zustandsüberwachung (Health Monitoring)

## Programm-Menü

- Statische Analyse:  
Spannungen, Dehnungen, Deformationen, Beulen, Knicken, Längseffekte,  
Sicherheitsfaktoren
- Zustandsbeurteilung
- Schadensanalyse
- Abschätzung der Restlebensdauer
- Zustandsüberwachung (Health Monitoring)
- Langzeit-Extrapolation

- Dimensionierung

## **Programm-Output**

**Der Programm-Output wird als Tabelle und Diagramme zur Verfügung gestellt. Die allgemeinen Kategorien von Programm-Output sind:**

- Weitere Rohr- und Systemeigenschaften (Kurzzeit und Langzeit)
- Weitere Bodeneigenschaften
- Weitere nicht eingegebenen Einwirkungen
- Kurzzeit- und Langzeit-Spannungen
- Kurzzeit- und Langzeit-Dehnungen
- Kurzzeit- und Langzeit-diagonale Verformungen
- Beul- und Knicklasten
- Kurzzeit- und Langzeit-Sicherheitsfaktoren
- Längskräfte / Längsbiegung
- Ermüdungswiderstand
- Zustand der Rohrleitung
- Grenzzustände
- Restlebensdauer der bestehender Rohrleitung
- Deformationsverlauf
- Langzeitextrapolation
- Rohrabmessungen

**Normenkonformität:**

- u.a.
- EN1295-1
- prEN1295
- SN EN 1295-1\*SIA190.101
- DIN EN1295-1
- ÖNORM EN 1295-1
- NEN EN 1295-1
- ISO10928:1997(E)
- ISO 9080:2003

## **Kontakt:**

Prof. Dr. M. Farshad  
Farshad Technical Consulting; Spin-off EMPA  
Meisenrain 45  
CH-8044 Gockhausen, Schweiz  
Switzerland  
Tel.: 0041-44-8223294  
Fax: 0041-44-8223294  
Mobile: 0041-76-4178282  
Email: [info@farshad.ch](mailto:info@farshad.ch)  
[www.farshad.ch](http://www.farshad.ch)

# Programme-Module

## ADAP: Programm-Module

