



Statische Berechnung
von Rohrleitungen
und Schächten

Structural Calculation
of Pipes and Manholes

Software zur
statischen Berechnung
erdverlegter Rohre



Der Nutzen einer statischen Berechnung von erdverlegten Rohren

Statische Berechnungen helfen dabei,

- strukturelles Versagen durch auftretende Lasten zu vermeiden, aber auch,
- Material einzusparen und eine wirtschaftliche Dimensionierung zu ermöglichen.

Während die Notwendigkeit statischer Berechnungen für oberirdische Bauwerke oder Tunnel allgemein anerkannt wird, werden erdverlegte Rohrleitungen und Schächte nicht immer statisch bemessen. Immer wieder führt dies zu hohen Folgekosten aufgrund von Schadensfällen, noch viel öfter jedoch zu überdimensionierten und somit unnötig teuren Bauwerken.

Der Nutzen für die Auftraggeber

Es liegt im eigenen Interesse aller Auftraggeber, bei der Ausschreibung des Baus von Rohrleitungen und/oder Schächten auf das Vorliegen einer speziell für den individuellen Einbaufall erstellten Berechnung zu achten. Die vorgelegten Berechnungen sollten entweder durch den Auftraggeber selbst oder durch einen Dritten überprüft werden. Durch eine zuverlässige, normkonforme statische Berechnung können wirtschaftliche Folgeschäden und ggf. spätere Konflikte um Rechtsansprüche im Schadensfall vermieden werden.

Der Nutzen für den Planer

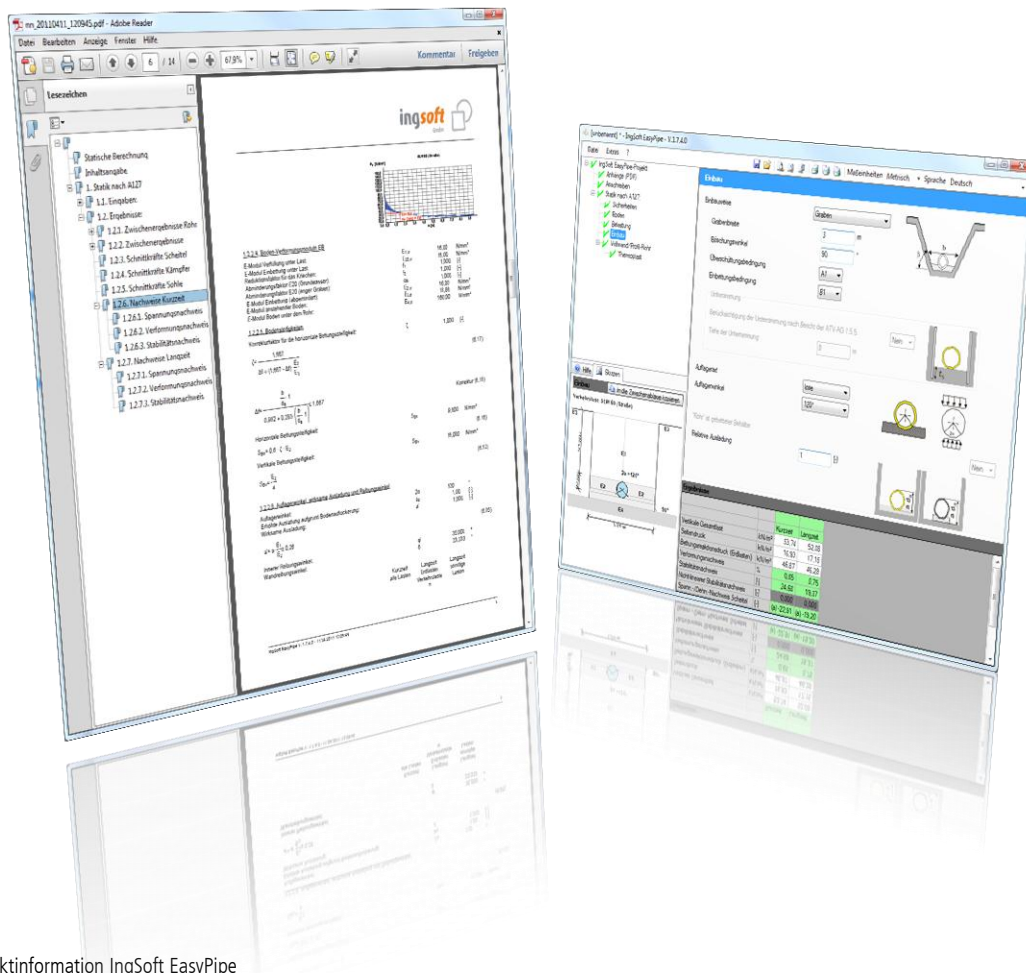
Bei der Errichtung von Rohrleitungen und Schachtbauwerken sind oft planende Ingenieurbüros beteiligt. Viele Planer verlassen sich darauf, dass der Rohr- oder Schachthersteller die erforderlichen Nachweise mitliefert.

Nur durch eine eigene statische Berechnung kann schon bei der Planung individuell ermittelt werden,

- welche wesentlichen Faktoren die Standfestigkeit der Bauteile beeinflussen,
- an welchen Stellen der Rohrlieferant in der Berechnung für ihn günstige Annahmen getroffen hat und
- welche angesetzten Parameter auf der Baustelle unbedingt eingehalten werden müssen, damit die vorgelegte statische Berechnung Gültigkeit behält.
- Auch kann ein objektiver und einzelfallbezogener Vergleich der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Rohrmaterialien (Kunststoff, Beton etc.) nur unter Berücksichtigung statischer Aspekte erfolgen.

Der Nutzen für den Rohr- bzw. Schachtlieferanten

Angesichts des oft harten Wettbewerbs ist es im Interesse des Herstellers, keine überdimensionierten Bauteile anzubieten.



Software zur statischen Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen

Bereits seit 1997 unterstützt die IngSoft GmbH mit ihren Software-Lösungen Hersteller und Planer bei der statischen Berechnung von erdverlegten Rohren und Schächten.

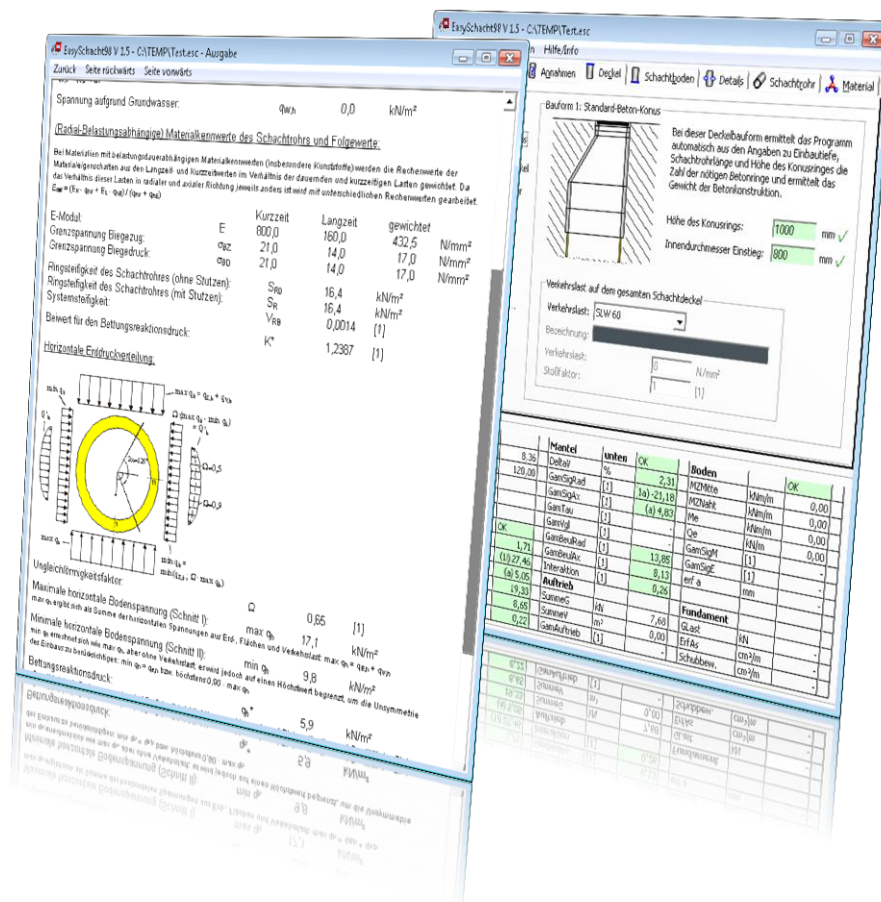
Die ständig wachsende Komplexität der zu berücksichtigenden Regelwerke macht eine Bemessung „von Hand“ nahezu unmöglich. Leistungsfähige Programme sorgen hier für einen wirtschaftlichen Vorteil.

Bei der professionellen Software-Entwicklung legt IngSoft besonderen Wert auf Benutzerfreundlichkeit und die nahtlose Integration in beliebige und moderne IT-Landschaften. Durch die Beachtung aktueller Microsoft-Windows-Standards wird sichergestellt, dass die Software mit geringem Aufwand installiert bzw. verteilt und auf dem aktuellen Stand gehalten werden kann.

Obgleich die Bedienung der Programme schnell erlernt bzw. intuitiv erschlossen werden kann, richtet sich die Software an Spezialisten mit ausreichender Kenntnis statischer Zusammenhänge.

Software für erdverlegte Rohrleitungen

- **IngSoft EasyPipe** vereint eine Vielzahl von Rechengängen nach nationalen (z. B. ATV-DVWK-A 127, DWA-A 161) und internationalen (z. B. SIA V190, AWWA M 45) Standards. Mit IngSoft EasyPipe können u. a. im Graben verlegte und Vortriebsrohre verschiedenster Materialien berechnet werden.
- Auch die statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen mit Lining- und Montageverfahren gemäß ATV-DVWK-M 127-2 (Liner/Inliner) wird abgedeckt. Sickerleitungen für Deponien, Sickerboxen für Regenwasser, Sonderformen – auch und speziell aus Kunststoffen – können mit eigenständigen Programmen berechnet werden. Sprechen Sie uns an, Kontaktdaten finden Sie auf der Rückseite dieser Broschüre.



Eine Software für alle Ansprüche

IngSoft EasyPipe ist in drei verschiedenen Editionen verfügbar, um unterschiedlichsten Anforderungen gerecht zu werden.

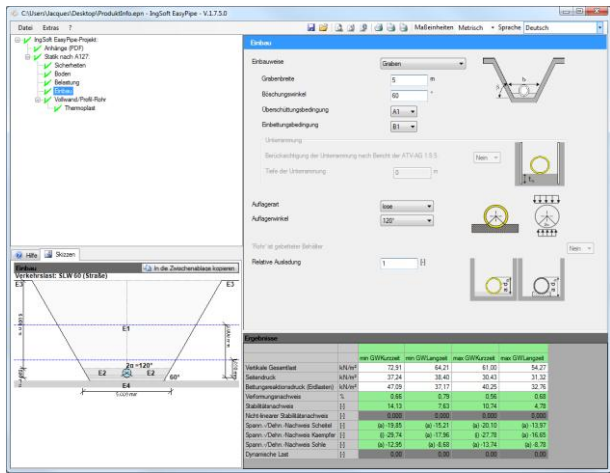


Abbildung 1: Eingabemaske

Standard-Edition

Die Standard-Edition erfüllt grundlegende Ansprüche und ist für Anwender geeignet, die Rohrstatiken nur unregelmäßig aufstellen müssen. Sie verfügt über folgende Leistungsmerkmale:

- Sofortige Anzeige der wichtigsten Ergebnisse im Eingabebildschirm
- Farbige Hervorhebung der Nachweise
- Bequeme Durchführung von Optimierungen
- Plausibilitätskontrolle aller Eingaben
- Nachvollziehbare Speicherung aller Eingaben in Projektdateien
- Ausgabe direkt als PDF (inkl. Dokumentgliederung als Lesezeichen, auf Wunsch mit Formeln und Skizzen)

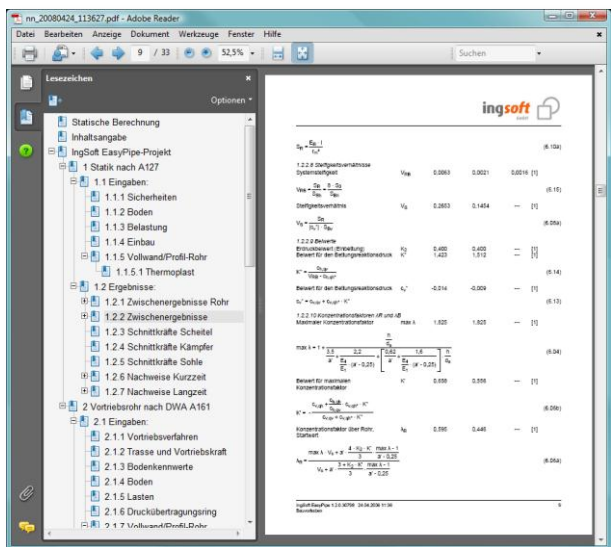


Abbildung 2: Ausgabe als PDF mit Lesezeichen und Firmenlogo

- Umschaltung zwischen Sprachen während der Laufzeit
- Benutzerfreundliche Windows-Oberfläche mit ausführlicher kontextsensitiver Hilfefunktion
- Automatisches Update der Software über das Internet (im Rahmen einer Pflegevereinbarung)

Profi-Edition

Anwender, die regelmäßig - auch umfangreiche- Bauvorhaben bearbeiten, profitieren von der Profi-Edition. Diese beinhaltet alle Funktionalitäten der Standard-Edition zuzüglich folgender Leistungsmerkmale:

- Erzeugung und Pflege eigener Datenbanken für Rohrwandprofile, Materialien und Rohre
- Kombination mehrerer statischer Berechnungen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Rechenmodule innerhalb einer Projektdatei
- Variantenberechnung zur raschen Gegenüberstellung abweichender Randbedingungen als eigene Positionen

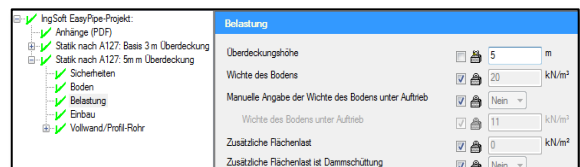


Abbildung 3: Änderung der Überdeckungshöhe in der Variante

- Verweis auf externe PDF-Dateien einschließlich vollständiger Einbindung in das Ausgabedokument
- Umschaltung zwischen imperialen und metrischen Einheiten während der Laufzeit

1.2.2.7. Rohrwerkstoffkennwerte und Ringsteifigkeit					
Elastizitätsmodul in Umfangsrichtung	Er	181.207,2	59.471,7	45.251,8	psi
Radiale Biegezugfestigkeit	OrBZ	5.656,5	2.799,2	2.485,6	psi
Radiale Biegedruckfestigkeit	OrBD	5.656,5	2.799,2	2.485,6	psi

1.2.2.7. Rohrwerkstoffkennwerte und Ringsteifigkeit					
Elastizitätsmodul in Umfangsrichtung	Er	1.250,0	410,0	312,0	N/mm²
Radiale Biegezugfestigkeit	OrBZ	39,0	19,3	17,0	N/mm²
Radiale Biegedruckfestigkeit	OrBD	39,0	19,3	17,0	N/mm²

Ringsteifigkeit					
Ringsteifigkeit	SR	60,282	19,774	15,045	kN/m²
SR = Er · I / r³					(6.10a)

Abbildung 4: Änderung der Maßeinheiten

Enterprise-Edition

Die Enterprise-Edition entspricht einer Profi-Edition mit Zusatzfunktionen und verfügt über spezielle Leistungsmerkmale und ist somit bestens geeignet, einheitliche Qualitätsstandards durchzusetzen.

- Einbindung verpflichtender Anhänge (z. B. AGB, Prüfzeugnisse, Skizzen) in unterschiedlichen Sprachen
- Standardtext für Titelblätter auf Unternehmensebene

Modularer Aufbau

Für die statische Berechnung gemäß bestimmter Regelwerke sind verschiedene Rechenmodule einzeln erhältlich. Der internationale Einsatz wird durch Sprachmodule ermöglicht.

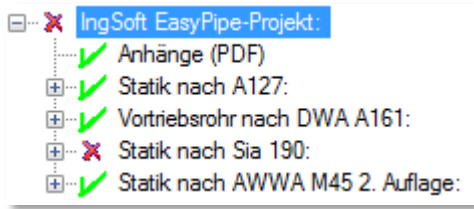


Abbildung 5: Mehrere Statiken innerhalb eines Projektes (Profi-Edition)

Rechenmodul A 127

Das Rechenmodul A 127 folgt dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127, 3. Auflage, Stand August 2000. Es erlaubt die statische Berechnung erdverlegter Rohrleitungen in Gräben oder Dämmen und ermöglicht die Berechnung von Rohren aus allen in der A 127 erwähnten Materialien.

Rechenmodul A 161

Das Rechenmodul A 161 dient zur statischen Berechnung von Vortriebsrohren und basiert auf der 2. Auflage des DWA-Arbeitsblatt A 161. Dieses Arbeitsblatt ist das erste DWA-Regelwerk, in dem sich Regeln für die statische Berechnung von Rohren mit Teilsicherheitsbeiwerten gemäß den aktuellen einschlägigen DIN-Vorschriften finden.

Rechenmodul M 45

Die ‚American Water Works Association‘ (AWWA) hat mit dem M 45 ein Handbuch für die Erdverlegung von GFK-Rohren veröffentlicht, das in weiten Teilen der Welt Anerkennung gefunden hat. Die in M 45 (2nd Edition, 2005) beschriebene statische Berechnung von GFK-Rohren wird durch das Modul M 45 abgebildet.

Weitere mögliche Rechenmodule

- Fascicule 70
- SIA 190, biegeweiche Rohre (Aufnahme von beigesteifen Rohren für Ende 2011 geplant)
- M127 I (geplant)
- M127 II (geplant)
- Schacht (geplant)

Sprachmodule

Die zusätzliche Lizenzierung von Sprachmodulen erlaubt, die Benutzeroberfläche der Software auf eine andere Sprache umzuschalten und auch Ausdrücke in anderen Sprachen zu erstellen. Es ist beispielsweise möglich, bei deutscher Benutzereinführung Eingaben vorzunehmen und anschließend einen englischen Ausdruck zu erstellen.

Modul	A 127	A 161	M 45	SIA 190
Deutsch	✓	✓	✓	✓
Englisch	✓	✓	✓	⌚
Französisch	✓	⌚	⌚	⌚
Spanisch	⌚	⌚	✓	⌚

- ✓ Sprache ist sofort verfügbar
- ⌚ Sprache ist auf Anfrage und ggf. gegen Aufpreis verfügbar

Weitere Sprachen sind auf Anfrage verfügbar.

Erweiterungen

Rechenmodule lassen sich auf Wunsch durch spezielle Funktionen ergänzen. Diese Erweiterungen sind für alle erworbenen Module verfügbar.

Gerne erstellt IngSoft eine Erweiterung für Ihren individuellen Bedarf. Sprechen Sie uns an, Kontaktdaten finden Sie auf der Rückseite dieser Broschüre.

Beispiel: Profilwerte aus Skizze

Diese Erweiterung ermöglicht die Ermittlung von Querschnittswerten aus Bilddateien zur Berechnung profilierter Rohre.

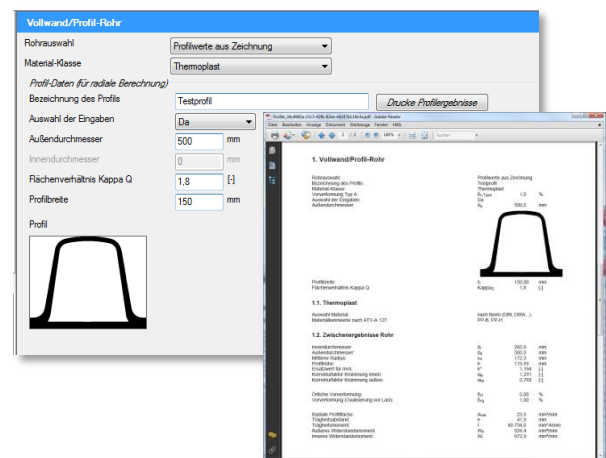


Abbildung 6: Erweiterung ‚Profilwerte aus Skizze‘

Systemvoraussetzungen

IngSoft EasyPipe wurde in Hinblick auf höchstmögliche Sicherheit und optimale Kompatibilität zu Microsoft Betriebssystemen entwickelt und basiert auf aktuellster Microsoft-Technologie.

Detaillierte Informationen zu den erforderlichen Benutzerrechten stellt IngSoft Ihnen auf Anfrage gern zur Verfügung.

Unterstützte Betriebssysteme

Windows XP ab Service Pack 2 und Windows Vista (alle Editionen) sowie Windows 7 (alle Editionen) werden unterstützt.

Obwohl IngSoft EasyPipe derzeit auch noch auf Windows-Vorgängern (Windows: 98, 98 SE, ME, 2000 Service Pack 3) lauffähig ist, werden diese im Support nicht weiter unterstützt. IngSoft behält sich vor, die Kompatibilität zu diesen älteren Betriebssystemen für spätere Versionen aufzugeben.

Erforderliche Bildschirmauflösung

Empfohlen wird eine Bildschirmauflösung von mindestens 1024 x 768 Punkten bei 96 dpi.

Erforderliche zusätzliche Software

IngSoft EasyPipe basiert auf dem kostenlosen Microsoft .NET-Framework 2.0, das auf den meisten Rechnern vorhanden ist. Fehlt dieses, wird es im Rahmen der Installation von IngSoft EasyPipe installiert; für diesen Vorgang sind Administrator-Rechte erforderlich.

Für Anzeige und Druck der Ergebnisse ist ein PDF-Anzeige-Programm erforderlich (z. B. der kostenlose Adobe Acrobat Reader ab Version 7.0).

Installation und automatische Updates mittels Microsoft ClickOnce Technologie

IngSoft EasyPipe kann bequem aus dem Internet installiert werden. Dank der Microsoft ClickOnce Technologie sind dazu normale Benutzerrechte ausreichend.

Die Software wird im Rahmen eines Software-Pflegevertrags (halb)automatisch über das Internet aktualisiert.

Andere Installationsmöglichkeiten stehen auf Anfrage zur Verfügung.

Bereitstellung

Die Software wird als Download im Internet zur Verfügung gestellt.

Das Programm muss für den jeweiligen Nutzer freigeschaltet werden. Dazu ermittelt die Software einen Hardware-Identifikationscode, der an IngSoft übermittelt wird. Dieser Vorgang kann bei bestehender Internet-Verbindung bequem automatisch erfolgen; andernfalls ist auch eine Übermittlung per E-Mail möglich.

Preisliste IngSoft EasyPipe

Neben den hier aufgeführten Standardleistungen sind individuelle Anpassungen und Ergänzungen auf Anfrage verfügbar.

Alle hier genannten Preise verstehen sich zzgl. der gesetzlichen Umsatzsteuer.

Einzelplatzlizenzen

Die Software wird per Download geliefert und muss auf dem verwendeten Rechner aktiviert werden (ähnlich wie Microsoft Software). Der Name bzw. das Logo des Lizenznehmers erscheint auf allen Ausdrucken.

Einzelplatz	Editionen		
Modul	Standard	Profi	Enterprise
Grundpreis inkl. einer Sprache	600 €	1.150 €	1.500 €
A 127	500 €		
A 161	1.000 €		
M 45	500 €		
Zusätzliche Sprache	260 €		
Erweiterung Profilverwerte aus Skizze	600 €		

Die genannten Preise enthalten zwölf Monate Software-Pflege mit Standard-Support (siehe Abschnitt ‚Software-Pflege‘). Wird erweiterter Support gewünscht, erhöhen sich die angegebenen Preise um 4,4 %.

Mehrplatzlizenzen

Für weitere Installationen innerhalb eines Unternehmens ist eine erweiterte Lizenz notwendig. ‚Mehrplatz‘ bedeutet, dass alle Installationen den gleichen Funktionsumfang aufweisen und derselbe Name bzw. dasselbe Logo des Lizenzinhabers verwendet wird. Es gelten folgende Staffelpreise für weitere, identische Lizenzen:

Anzahl der Lizenzen	Preis je Installation	
2 – 4	50 %	der Einzelplatzlizenz
5 – 9	30 %	
> 9	25 %	

Die erste Lizenz wird mit dem Normalpreis berechnet.

Konkurrierende Lizenzen

Bei konkurrierenden Lizenzen (sog. ‚floating licences‘) kann das Programm auf beliebig vielen Rechnern installiert werden, jedoch zeitgleich nur auf so vielen Rechnern benutzt werden, wie Lizenzen vorhanden sind. Die Überprüfung erfolgt mittels eines von IngSoft bereitgestellten Internet-Dienstes und erforder-

dert eine ständige Internetverbindung bei der Benutzung der Software.

Eine konkurrierende Lizenz kostet 175 % einer entsprechenden Einzelplatzlizenz. Für weitere konkurrierende Lizenzen kommt keine Staffelregelung zur Anwendung, d.h. auch diese kosten jeweils 175 % einer Einzelplatzlizenz.

Preis einer konkurrierenden Lizenz	175 % der entsprechenden Einzelplatzlizenz
-------------------------------------------	--------------------------------------------

Mietlizenzen

Alternativ zum einmaligen Kauf kann die Profi-Edition von IngSoft EasyPipe zeitweise gemietet werden. Die Mietdauer beträgt jeweils einen vollen Monat (= 30 Tage) und 15% je Monat einer adäquaten Einzelplatzlizenz.

Eine Mietlizenz ist an einen einzelnen Rechner gebunden und erfordert zur Nutzung eine ständige Internetverbindung. Die Software wird lokal installiert und überprüft in regelmäßigen Abständen die Laufberechtigung.

Mietlizenz/Monat	Editionen		
Modul	Standard	Profi	Enterprise
Grundpreis inkl. einer Sprache	-	172,5 €	-
A 127	75 €		
A 161	150 €		
M 45	75 €		
Zusätzliche Sprache	39 €		
Erweiterung Profilwerte aus Skizze	39 €		

Software-Pflege

Im Rahmen einer optionalen Software-Pflegevereinbarung werden kostenlose Updates über das Internet zur Verfügung gestellt und Support-Anfragen beantwortet. Die Software-Pflege wird mit zwei unterschiedlichen Service-Levels angeboten.

- *Standard-Support*
Auf Anfragen, die uns per E-Mail bzw. über eine spezielle Internetseite erreichen, erhalten Sie montags bis freitags eine Rückmeldung spätestens am darauf folgenden Tag.
- *Erweiterter Support*
Montags bis freitags beantworten wir Ihre Anfragen, die Sie auch telefonisch an uns richten können, innerhalb von vier Stunden. In komplizierten Angelegenheiten erhalten Sie eine Rückmeldung montags bis freitags innerhalb von zwei Tagen.

Die Vergütung richtet sich nach dem aktuellen Listenpreis der Lizenz. Für das erste Jahr ist die Software-Pflege in den oben genannten Lizenzpreisen enthalten.

Support-Level	Vergütung Software-Pflege	
Standard	15 %	p. a. des aktuellen Listenpreises der Lizenz
Erweitert	20 %	

Die Vergütung für die Software-Pflege wird jährlich im Voraus in Rechnung gestellt. Die Software-Pflege verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn keine schriftliche Kündigung (auch per E-Mail) zwei Monate vor Ablauf der Wartung bei IngSoft eingeht.

Nachträgliche Erweiterungen der Lizenz

Es ist jederzeit möglich, von einer Edition auf eine leistungsfähigere Edition zu wechseln (z. B. von der Standard-Edition auf die Profi-Edition) und Rechenmodule oder Sprachen hinzuzunehmen sowie weitere Installationen zu lizenzieren. Das Entgelt für die Erweiterung berechnet sich aus der Differenz der aktuellen Listenpreise zzgl. einer Lizenzänderungsgebühr.

Lizenzänderungsgebühr	50 € je Vorgang
------------------------------	-----------------

Schulung

Die Bedienung der Software ist weitestgehend selbsterklärend. Dennoch ist eine Schulung insbesondere dann empfehlenswert, wenn zwar statische Grundkenntnisse vorhanden sind, jedoch nur geringe Erfahrungen bei der statischen Berechnung von Rohren vorliegen.

Schulung		
ca. vier Stunden	in Nürnberg (für bis zu vier Personen)	600 €
	vor Ort (Deutschland, Österreich oder Schweiz)	900 €
	vor Ort (andere Länder)	auf Anfrage

Anfahrt und Übernachtung werden gesondert verrechnet.

Weitere Software-Anwendungen

Neben der Software zur statischen Berechnung erdverlegter Rohre bietet IngSoft auch Software zur statischen Berechnung von Schächten an: IngSoft EasySchacht. Ausführliche Informationen zu IngSoft EasySchacht finden Sie in unserer IngSoft EasySchacht Produktinformation.

Herstellung, Beratung und Vertrieb



IngSoft GmbH
Landgrabenstr. 94
90443 Nürnberg
Deutschland

Tel: +49 (911) 430879-0
Fax: +49 (911) 430879-29

E-Mail: easypipe@ingsoft.de oder statik@ingsoft.de

www.ingsoft.de



Microsoft Partner

Gold Independent Software Vendor (ISV)
Silver Mobility

Stand: 2012-01-01