

Einführung in die Programmierung der Schnittgrößenermittlung am Einfeldträger

7.12.2012

J. Lange

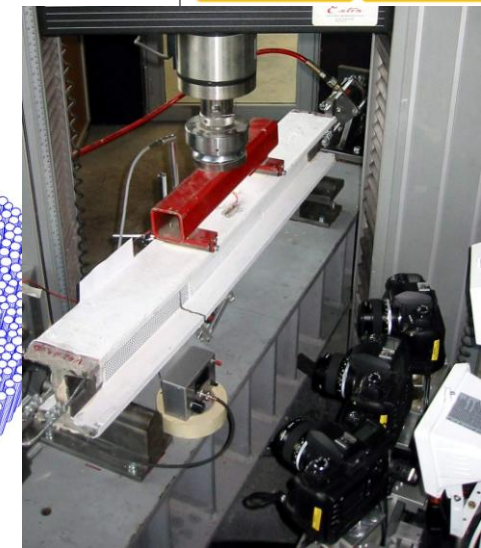
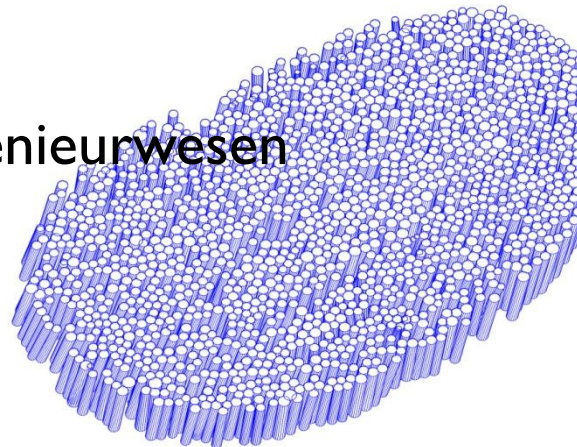
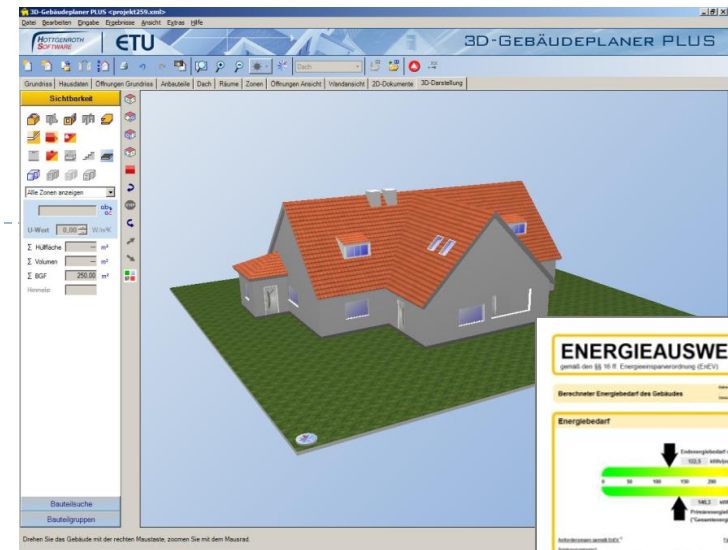
Vorstellung

Dr.-Ing. Johannes Lange

Softwareentwicklung, Organisation
Projekt-, Qualitätsmanagement

- ▶ CAD
- ▶ Gebäudebetrachtung
 - ▶ Technische Ausrüstung (TGA)
 - ▶ Energetische Betrachtung

Promotion, Studium Bauingenieurwesen
(RWTH Aachen)



Ziele

- ▶ Professionelle Softwareentwicklung verstehen
- ▶ Ein Programm aus der konkreten Aufgabe entwickeln

- ▶ Strukturiertes Vorgehen
- ▶ Neugierde wecken: „Das kann ich auch!“

Was ist Software?

Sammelbegriff für

- ▶ ausführbare Programme
- ▶ zugehörigen Daten

Nicht physikalische Funktionsbestandteile eines Computers
als Gegenstück zu Hardware

www.Wikipedia.de

Lehrbuch der Softwareentwicklung, Prof. Dr. Balzert

Warum ist Software schwer zu entwickeln?

Software (ist) (im Vergleich zu einem Bauprojekt)

- ▶ ein immaterielles Produkt,
- ▶ physikalisch nicht begrenzt,
- ▶ schwer zu vermessen,
- ▶ keinem Verschleiß unterlegen,
- ▶ altert.

www.Wikipedia.de

Lehrbuch der Softwareentwicklung, Prof. Dr. Balzert

Softwareentwicklung - Anforderungen

Anforderungen an Software (ISO 9126)

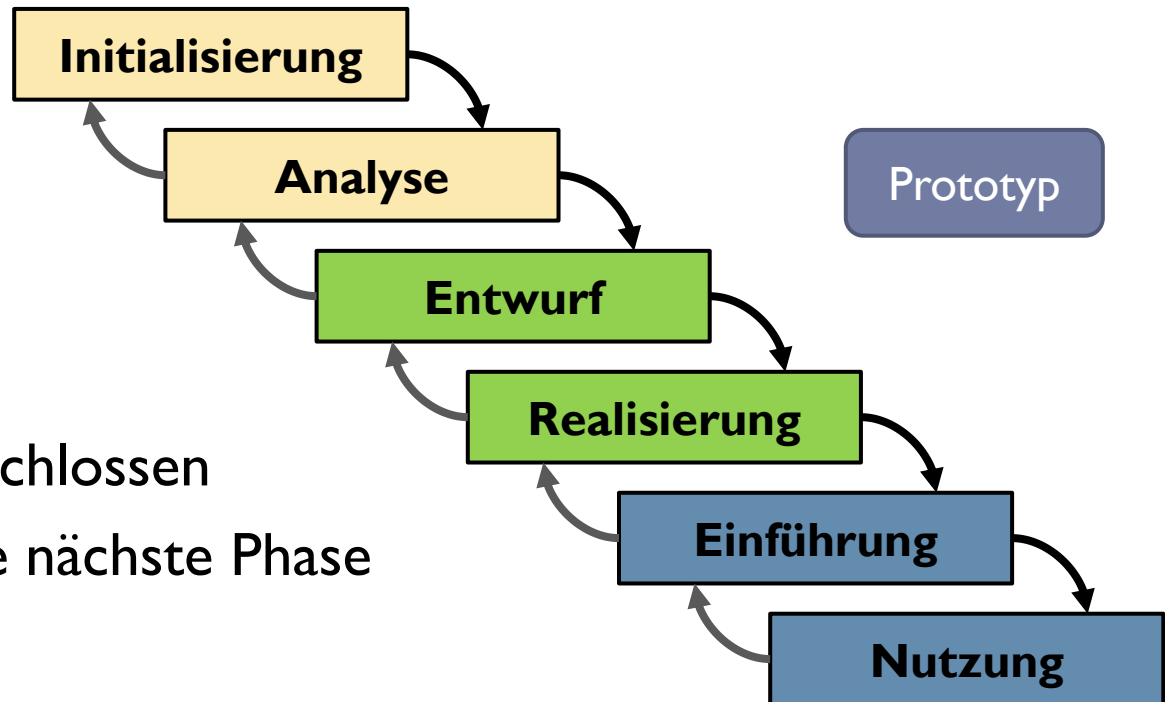
- ▶ Funktionalität (functionality)
- ▶ Zuverlässigkeit (reliability)
- ▶ Benutzbarkeit (useability)
- ▶ Effizienz (efficiency)
- ▶ Änderbarkeit (maintainability)
- ▶ Übertragbarkeit (portability)

Prinzip: Präzise Spezifikation der Anforderungen

Wie entwickelt man ein Programm?

! Nicht „Quick and Dirty“ losprogrammieren !

Vorgehensmodelle: Wasserfallmodell

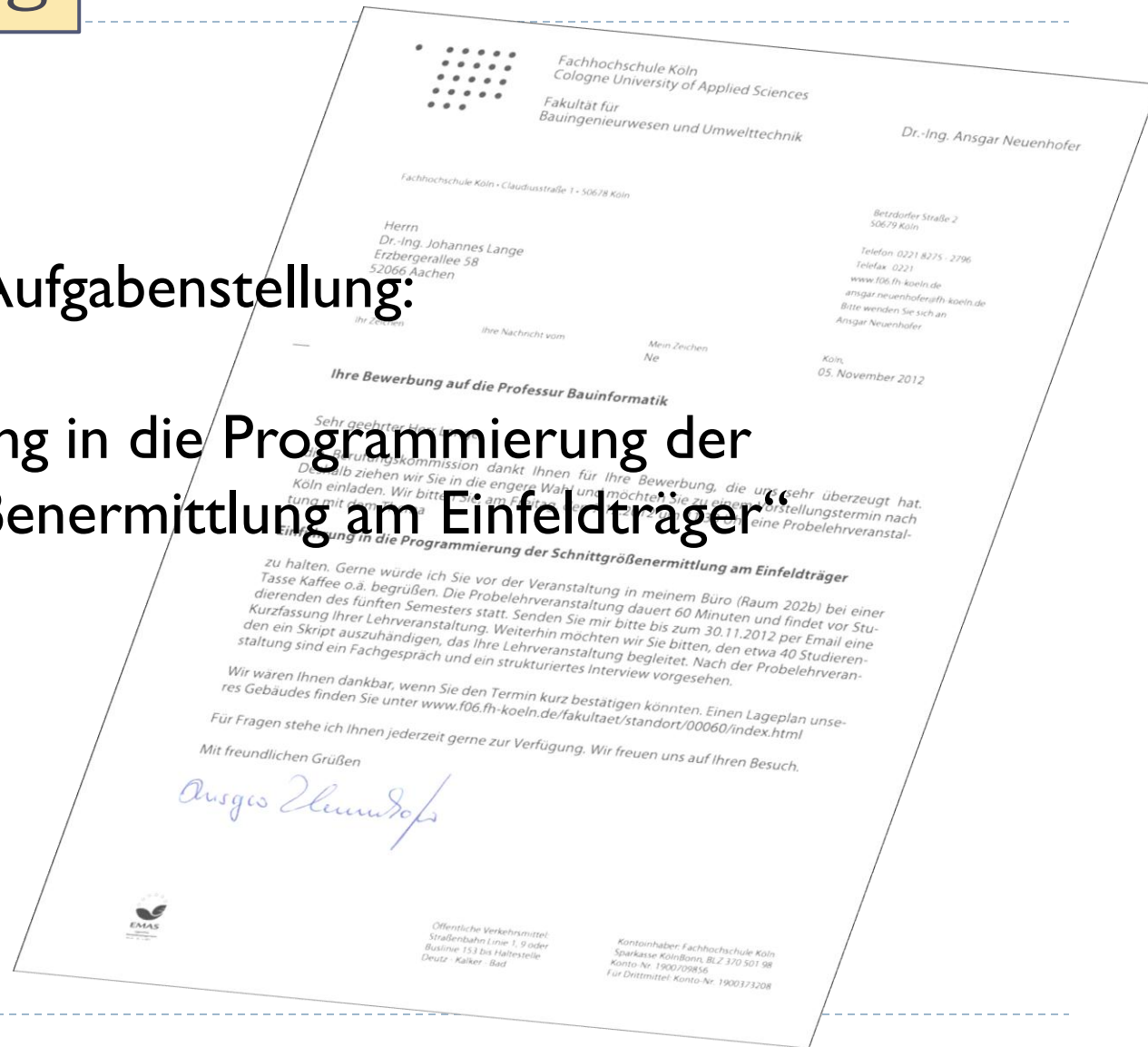


- ▶ Besteht aus Phasen
- ▶ Jede Phase wird abgeschlossen
- ▶ Anforderungen für die nächste Phase

Initialisierung

Initialisierung - Aufgabenstellung:

„Einführung in die Programmierung der Schnittgrößenermittlung am Einfeldträger“



Analyse Lastenheft (Auftraggeber)

- ▶ Basis Anforderungen innerhalb eines Auftrags: „Was?“

Zielbestimmung	Programm zur Berechnung der Schnittgrößen eines Einfeldträgers
Produkteinsatz	Präsentations-Beispiel(e) für Studierende und Mitglieder der Berufungskommission
Produktfunktion	Detailliertere Aspekte des Programms und seines Ablaufs
Produktdaten	Informationen über die Datenhaltung z.B. Speichern, Laden
Benutzeroberfläche, Projektumgebung	GUI, Betriebssystem, Entwicklungsumgebung, Programmiersprache
Produktleistung	Leistungsdaten wie Geschwindigkeit, Stabilität
Ergänzungen	Erweiterungsmöglichkeiten, zu beachtende Normen, Anforderungen an Auftragnehmer u. Projektmanagement

Analyse Plichtenheft (Auftragnehmer)

► Beschreibung der Umsetzung „Wie?“

Zielbestimmung	Programm zur Berechnung der Schnittgrößen eines Einfeldträgers
Produkteinsatz	Präsentations-Beispiel(e) für Studierende und Mitglieder der Berufungskommission
Produktfunktion	Berechnung eines Einfeldträgers mit einer Streckenlast, Eingabeparameter: Streckenlast, Länge, Darstellungsparameter Anzeige der Auflagerparameter Darstellung der Schnittgrößen M , Q , (N) Leicht erklärbar (Dokumentation)
Produktdaten	Keine Datenhaltung (Speichern, Laden)
Benutzeroberfläche, Projektumgebung	Windows GUI, Prototyp in Excel, Entwicklung mit VisualStudioExpress C#
Produktleistung	Keine Anforderung an Geschwindigkeit, hohe Stabilität
Ergänzungen	Erweiterbarkeit des Programms beachten



Programmentwicklung

Entwurf

Zusammenfassung

- ▶ Eingabe der Werte
 - ▶ Streckenlast q , Länge l , Rasterabstand n

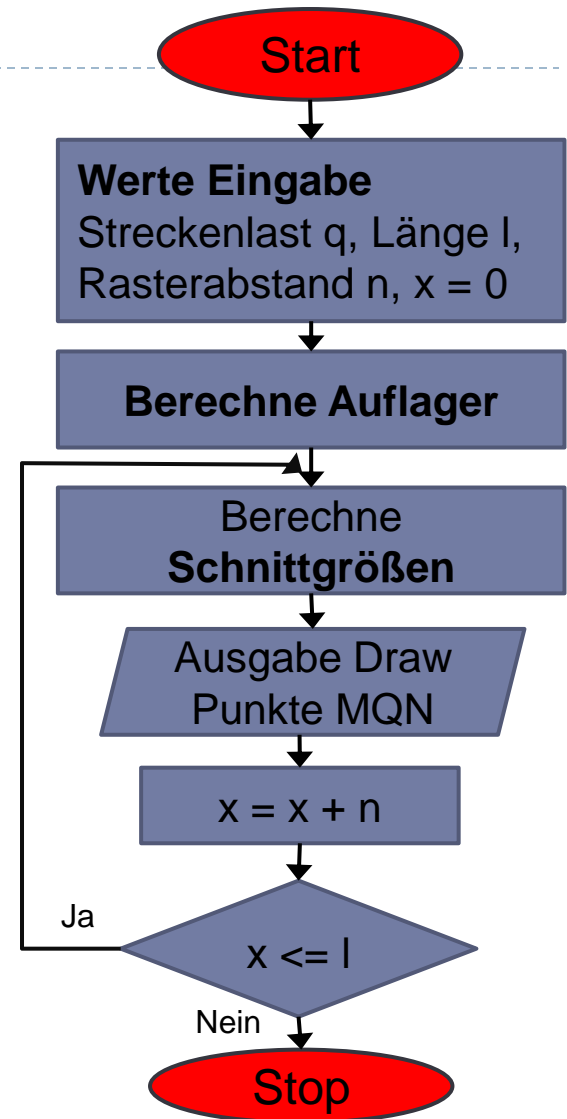
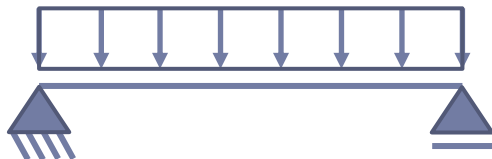
- ▶ Auflagerberechnung

$$A_v = B_v = \frac{1}{2} l q$$

- ▶ Berechnung Schnittgröße

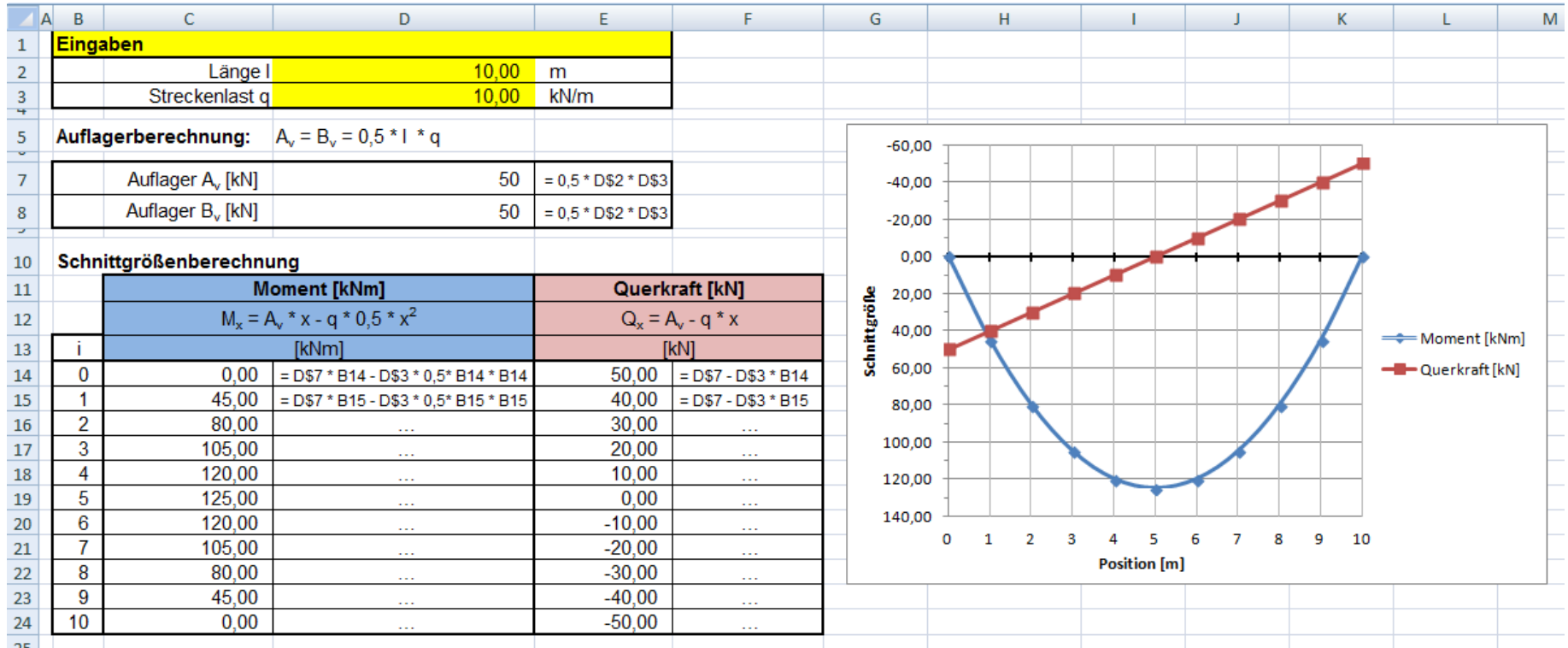
$$M_x = A_v \cdot x - q \cdot \frac{1}{2} \cdot x^2 \quad Q_x = A_v - qx$$

- ▶ Schleife über Rasterpunkte

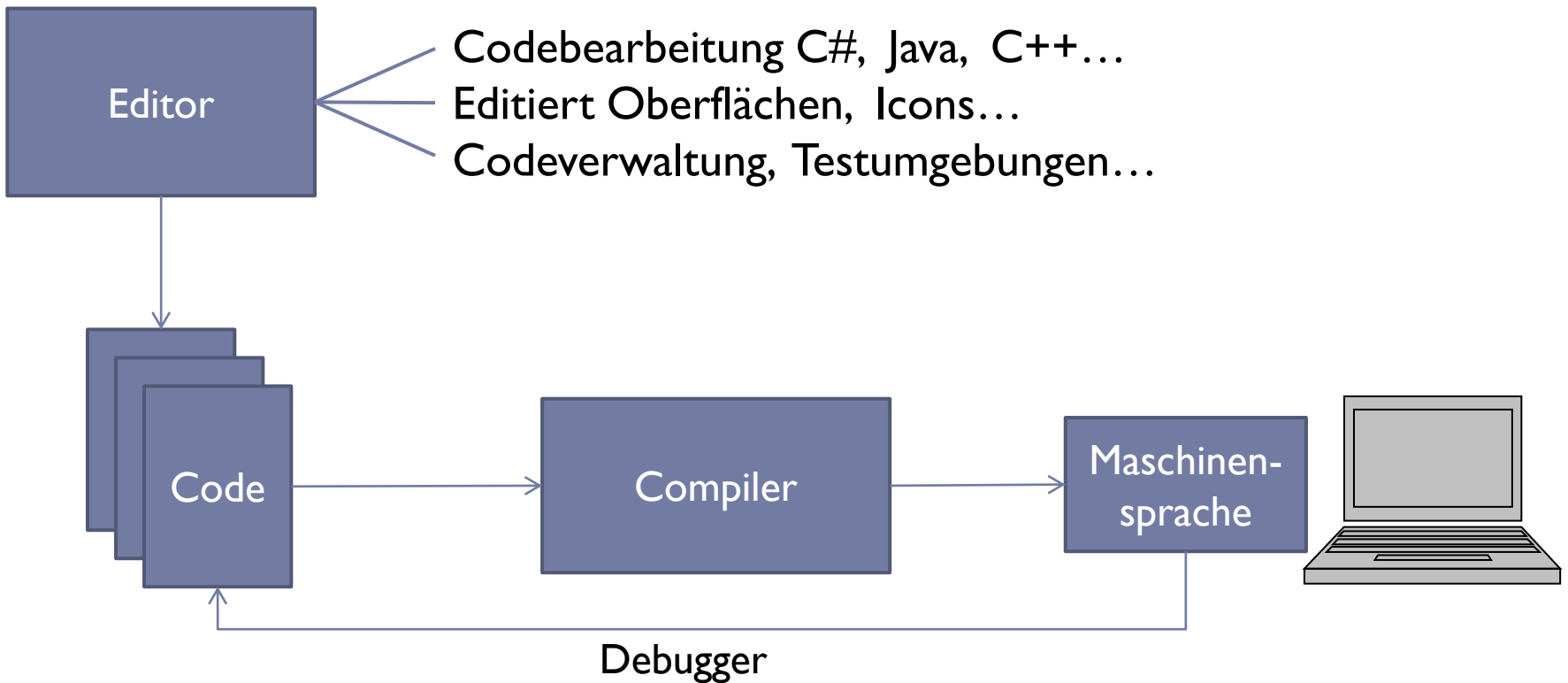


Entwurf Prototyp mit Excel

Realisierung in eine Tabellenkalkulation Excel (OpenOffice)

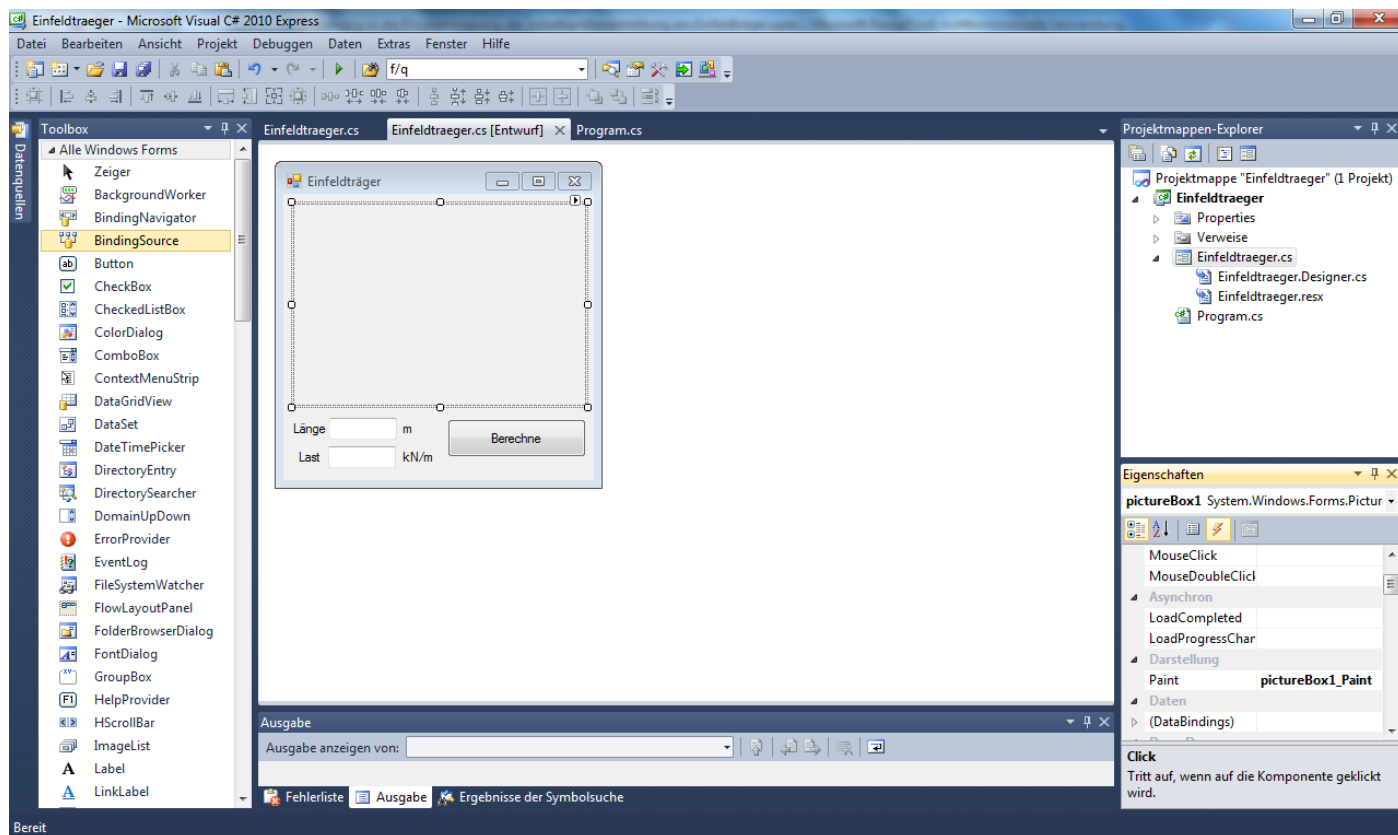


Realisierung Softwareentwicklung



Realisierung Programmbeispiel

- ▶ „Kleines Programm“ Microsoft Visual Studio Express C#
- ▶ Windows GUI



Realisierung Testen

Testmöglichkeiten

- ▶ Auf Codebasis
 - ▶ Debugger
 - ▶ Reviews
 - ▶ Unittests, Modultests
- ▶ Auf Programmbasis
 - ▶ Integrationstests, Systemtests
- ▶ Bei Abschluss
 - ▶ Abnahmetest (Validierung), Stresstest

Haftung: Der Hersteller haftet für fahrlässige Fehler im Programm.

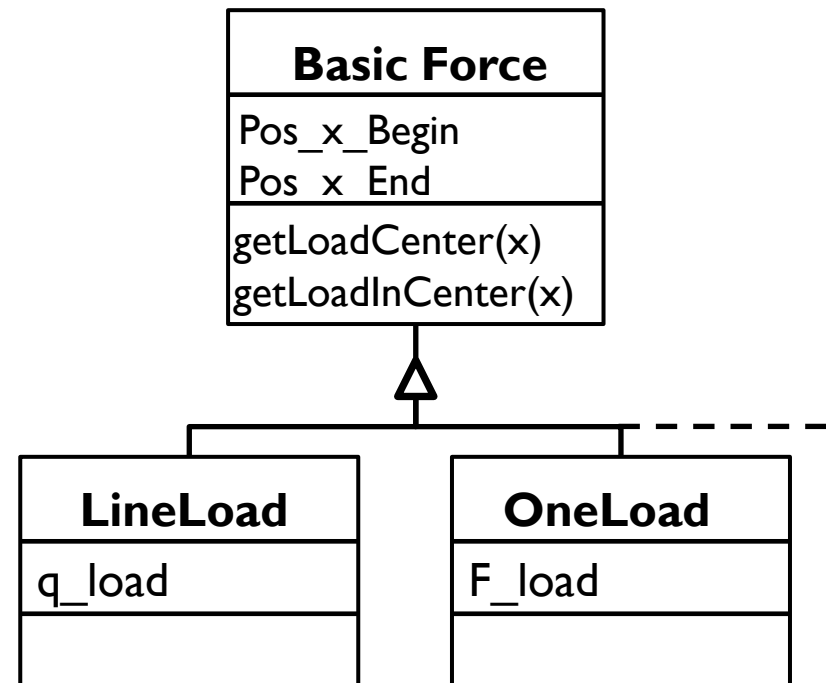
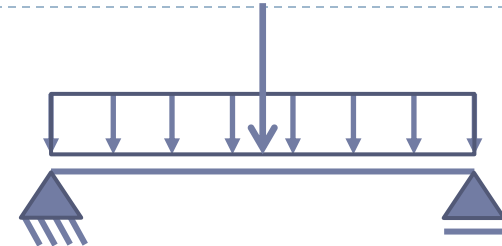
Der Ingenieur muss abschätzen, ob die Lösung stimmt.

Einführung und Nutzung

- ▶ Einführung
 - ▶ Installation beim Kunden (Setup)
 - ▶ Lizenz-Verwaltung
- ▶ Nutzung
 - ▶ Hilfe, Handbücher
 - ▶ Schulungen
 - ▶ Hotline → Problemlösung
- ▶ Wartung und Pflege
 - ▶ Stabilisierung / Korrektur
 - ▶ Optimierung
 - ▶ Änderungen / Erweiterungen

Erweiterung

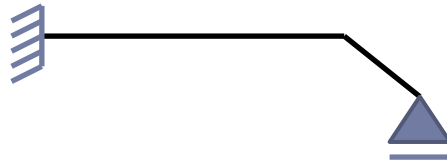
- ▶ Einfeldträger - Erweiterung
 - ▶ Mehrere Lasten (Einzel-, Linienlasten)
 - ▶ Mechanik Superpositon
- ▶ Verwendung von Listen
- ▶ Generalisieren
 - ▶ ObjektOrientierung



Ausblick und Hinweise

▶ Erweiterungsmöglichkeiten

- ▶ Kräfte (lineare Streckenlast, Moment, Normalkraft ...)
- ▶ Geometrie (Mehrfeldträger, Knicke, Gelenke ...)
- ▶ Auflager (eingespannt)
- ▶ System (statisch unbestimmt)
- ▶ Berechnungswerte (Durchbiegung, Maximalwerte...)



- ▶ Sehr hoher Aufwand bei komplexeren Bauteilen
→ Lösung über die *Finite Elemente Methode (FEM)*

Bitte beachten Sie auch die Hinweise im Skript.
Alle Programme, das Skript und weitere Hinweise gibt es unter:
www.scrafer.de