# Lernziele: Einführung in Empirische Methoden für Informatiker

* empirische Methoden zur Evaluierung von wissenschaftlichen Fragestellungen kennen und anwenden können
* Wissenschaftliche Aussagen kritisch hinterfragen können und deren Zuverlässigkeit einschätzen können
* befähigt sein eine geeignete Evaluierungsmethode für eine wissenschaftliche Fragestellung begründet auszuwählen
* in Abschlussarbeiten eine geeignete Evaluierung durchführen können

## Teil 1, Empirische Forschung in der Informatik

* Verstehen dass unser Wissen/Lehre über Informatik (Softwaretechnik) oft auf wackeligen Beinen steht
* Verständnis was Empirie ist und welche Rolle sie in der Informatik spielt **(1 Frage)**
* Verstehen der Notwendigkeit empirischer Evaluierung
* Grenzen von Beweisen

## Teil 3, Wissenschaftliches Vorgehen

* Phasen der empirischen Forschung
* Benennen von Variablen in Experimenten
* Aufstellen von Hypothesen
* Interpretation von bestätigten oder widerlegten Hypothesen
* Spannung/Balance zwischen interner und externer Validität
* Abgrenzung Erkundungsexperiment vs. Inferenzstatistik

## Teil 2, Performance:

* Auswahl geeigneter Performancemetriken und Messverfahren (z.B. wallclock, indirekt, Durchsatz, …)
* Sensibilisierung für Stoervariablen und systematische Fehler (Genauigkeit, Präzision, und Auflösung)
* Erkennen von Stoervariablen in eigener Messung und Umgang mit Stoervariablen (Speicher, JIT, GC)
* Berichten und Vergleichen von Performance (Mittelwerte , Boxplots, Histogramme, t-test)
* Interpretieren von statistischen Tests (t-test, alpha-Fehler)
* Bewertung der Validität von Performancemessungen
* Auswahl von Benchmarks

## Teil 4, Qualitative Untersuchungen

* Abgrenzung qualitativer und quantitativer Methoden
* Vor- und Nachteile von Fallstudien (Kontrolle, Tendenzen, Verallgemeinerung, Details)
* Begründete Auswahl von Fallstudien
* Chancen und Aufwand von Interviews und Fragebögen
* Portfolio weiterer Datenerhebungsverfahren (was ist wofür geeignet)
  + Focus Groups
  + Think-Aloud
  + Aufzeichnung
  + Shadowing
* Vorteile und Grenzen indirekter Datenerhebung
* Grundlegende ethische Bewertung
* Bewertung der Validität von qualitativen Studien

## Teil 5, Quantitative Untersuchungen

* Unterscheiden von Skalenarten und ihren Aussagemoeglichkeiten
* Erstellen und Bewerten von Metriken
* Bewertung in welchen Fällen Recall und Precision geeignete Masse sind
* Nutzen von Automatisierung
* Nutzen und Grenzen von Softwaremetriken
* Interpretieren von Korrelationen und Hypothesentests zu Korrelation
* Möglichkeiten zum Umgang mit vertraulichen Daten
* Grundlegende ethische Bewertung
* Bewertung der Validität
* Auswahl wann quantitative und wann qualitative Methoden sinnvoll sind, oder wie sie kombiniert werden

## Teil 6, Kontrollierte Experimente

* Besonderheiten bei kontrollierten Experimenten durch Faktor Mensch
* Umgang mit Stoervariablen; Identifikation wichtiger Stoervariablen und Auswahl geeigneter Strategien
* Bewertung und Auswahl von geeigneten experimentellen Designs (Between-Subject, Within-Subject, Crossover, Mehrfaktorielle Plaene)
* Bewertung der Validität
* Grundlegende Einschätzung von Ethikfragen bei kontrollierten Experimenten mit Menschen

Je 3 Ebenen:

* Reproduktion erfragten Wissens (=Kennen)
* Reorganisation notwendigen Wissens, in Bezug setzen, Vergleichen (=Verstehen)
* Transfer (=Anwenden)