

# MUSTERLÖSUNG

## AUFGABENBLATT (2)

```
class Dokument
  attr_accessor :inhalt, :quelle, :zeichensatz

  def initialize dok
    @inhalt = dok
  end

  def kontext (wort, breite = 1)
    str_list = @inhalt.split
    w_index = str_list.find_index(wort)
    p str_list[w_index-breite, 0].max ... w_index] + [„>>#{str_list[w_index]}<<“]
      + str_list[w_index+1 .. w_index+breite]
  end

  def schreibweise (wort)
    str_list = inhalt.split
    klein = str_list.count(wort.downcase)
    gross = str_list.count(wort.capitalize)
    puts "Das Wort '#{wort}' kommt im Text #{klein}-mal klein- und #{gross}-mal
      großgeschrieben vor."
    [klein, gross]
  end
end
```



# MUSTERLÖSUNG

## AUFGABENBLATT (2)

```
test_instanz = Dokument.new('Ein sehr kleines Dokument. Es besteht aus ein  
oder zwei Sätzen.')
```

```
test_instanz.kontext 'besteht', 2
```

```
test_instanz.schreibweise 'Ein'
```

```
#==>
```

```
["Dokument.", "Es", ">>besteht<<", "aus", "ein"]
```

Das Wort 'Ein' kommt im Text 1-mal klein- und 1-mal großgeschrieben vor.



# SKRIPTSPRACHEN

\* RUBY \*

... KLASSEN

&

UNIT TESTING

NAUMANN

SOMMERSEMESTER 2015



# 3.4 ZUGRIFFSKONTROLLE

- ◆ Bei der Definition einer Klasse sollte immer genau überlegt werden, welche Eigenschaften der Objekte dieser Klasse von außen sichtbar oder gar beeinflussbar sein sollen.
- ◆ Die Schnittstelle zwischen der Klasse und der Außenwelt sollte so gestaltet werden, dass Benutzer nicht versucht sind, in ihren Programmen Details der spezifischen Implementierung einer Klasse zu nutzen.
- ◆ Ruby unterscheidet - was die Zugriffsmöglichkeiten auf die in einer Klasse definierten Methoden betrifft - drei Typen von Methoden:
  1. öffentliche Methoden (*public methods*)
  2. geschützte Methoden (*protected methods*) und
  3. private Methoden (*private methods*).



# 3.4 ZUGRIFFSKONTROLLE

```
class MyClass
  def method1 # 'public'
    #...
  end
  protected
  def method2 # 'protected'
    #...
  end
  private
  def method3 # 'private'
    #...
  end
  public
  def method4 # 'public'
    #...
  end
end
```

Der Typ einer Methode kann innerhalb der Klasse, in der sie definiert wird, durch Verwendung entsprechender Schlüsselwörter deklariert werden:

```
class MyClass

  def method1
  end

  def method2
  end

  # ... and so on

  public  :method1, :method4
  protected :method2
  private :method3
end
```



# 3.4 ZUGRIFFSKONTROLLE

```
class Transaktion
  def initialize(konto_a, konto_b)
    @konto_a = konto_a
    @konto_b = konto_b
  end
  private
  def abbuchung(konto, betrag)
    konto.guthaben -= betrag
  end
  def gutschrift(konto, betrag)
    konto.guthaben += betrag
  end
  public
  def ueberweisung(betrag)
    abbuchung(@konto_a, betrag)
    gutschrift(@konto_b, betrag)
  end
end
```

```
class Konto
  attr_accessor :guthaben
  def initialize(betrag)
    @guthaben = betrag
  end
end
```

```
konto1 = Konto.new(100)
konto2 = Konto.new(200)

trans = Transaktion.new(konto1, konto2)
trans.ueberweisung(50)
puts konto1.guthaben      # => 50
puts konto2.guthaben      # => 250
```



## 3.4 ZUGRIFFSKONTROLLE

*Geschützte* Methoden können anders als *private* Methoden auch auf andere Instanzen derselben Klasse zugreifen.

Angenommen, Konto-Objekte sollen in der Lage sein, ihren Kontostand mit dem eines anderen Konto-Objekts zu vergleichen, muss die entsprechende Methode als *geschützt* und nicht als *privat* deklariert werden.

```
class Konto
  attr_reader : Guthaben      # Zugriffsmethode 'Guthaben'
  protected   : Guthaben      # als protected markiert

  def initialize(betrag)
    @Guthaben = betrag
  end

  def mehr_kohle_als(konto2)
    return Guthaben > konto2.Guthaben
  end
end
```



## 3.4 ZUGRIFFSKONTROLLE

```
konto1 = Konto.new(100)
konto2 = Konto.new(200)

puts konto1.mehr_kohle_als(konto2) #=> false

puts "Der Spion sagt: Du hast #{konto1.guthaben} Euro." # => file.rb:20:in
`<main>': protected method `guthaben' called for #<Konto:0x9645f74
@guthaben=100> (NoMethodError)
```

Da die Methode `guthaben` hier eine Methode vom Typ `protected` ist, kann sie auch verwendet werden, um auf die Instanzvariablen anderer Objekte vom Typ `Konto` zugreifen (`mehr_kohle_als`). Ein expliziter Aufruf außerhalb der Klasse ist nicht möglich.

Wenn `guthaben` als `private` deklariert würde, könnte `mehr_kohle_als` nicht auf den internen Zustand einer anderen Instanz der Klasse `Konto` (`konto2`) zugreifen.



# UNIT TESTING

- Unter **unit testing** versteht man eine Form der Softwareüberprüfung, bei der nicht komplette Softwaresysteme, sondern kleinere Einheiten, also einzelne Methoden oder Abschnitte von Methoden geprüft werden.
- Komplexe Systeme bestehen oft aus verschiedenen Schichten, wobei in der Regel jede Schicht voraussetzt, dass der Code in der vorangegangenen Schicht korrekt ausgeführt wurde.
- Auf diese Weise ist es viel einfacher, Fehler zu lokalisieren und zu beheben: Die Details des geschriebenen Codes sind noch vertraut (zeitliche Nähe zwischen Entwicklung & Testen) und der Bereich, der für den Fehler verantwortlich sein kann, ist eng begrenzt.
- Das Resultat sind besser geschriebene Programme, deren Entwicklung zudem weniger Zeit beansprucht als die konventionelle Form der Programmentwicklung.



# UNIT TESTING

# Dieses Programm enthält Fehler:

```
class Roman
  MAX_ROMAN = 4999

  def initialize(value)
    if value <= 0 || value > MAX_ROMAN
      fail "Roman values must be > 0 and <= #{MAX_ROMAN}"
    end
    @value = value
  end

  FACTORS = [ ["m", 1000], ["cm", 900], ["d", 500], ["cd", 400], ["c", 100], ["xc", 90],
               ["l", 50], ["xl", 40], ["x", 10], ["ix", 9], ["v", 5], ["iv", 4], ["i", 1]]

  def to_s
    value = @value
    roman = ""
    for code, factor in FACTORS
      count, value = value.divmod(factor)
      roman << code unless count.zero?
    end
    roman
  end
end
```

romanbug.rb



# UNIT TESTING

Natürlich lassen sich einfache Tests ohne weiteres direkt formulieren:

```
require_relative 'romanbug'

r = Roman.new(1)
if ! (r.to_s == "i" ); fail "'i' expected" end

r = Roman.new(9)
if !(r.to_s == „ix“); fail "'ix' expected“ end
```

Aber mit zunehmender Komplexität der Programme ist es sinnvoll, den für Ruby mitgelieferten Rahmen für *unit tests* zu nutzen.

Moderne ruby-Versionen (> 1.8) verwenden die [MiniTest](#)-Umgebung, die die ältere [Test::Unit](#)-Umgebung ersetzt, die aber weiterhin auf Wunsch zur Verfügung steht.



# UNIT TESTING

Die *Ruby-Testumgebung* besteht auf folgenden drei Teilen:

- ein Standardformat für individuelle Tests;
- verschiedene Möglichkeiten zur Strukturierung von Tests und
- flexible Möglichkeiten, die formulierten Tests aufzurufen.

Statt eine Folge von IF-Anweisungen zu formulieren, kann man einfache Zusicherungen formulieren. Es gibt verschiedene Typen von Zusicherungen, die aber alle ein ähnliches Format aufweisen. Die Standardzusicherung hat die Form

*Annahme == erwarteter Wert*

```
require_relative 'romanbug'
require 'minitest/autorun'

class TestRoman < MiniTest::Test
  def test_simple
    assert_equal("i", Roman.new(1).to_s)
    assert_equal("ix", Roman.new(9).to_s)
  end
end
```

```
Loaded suite /tmp/prog Started . Finished in 0.000480 seconds. 1 tests, 2
assertions, 0 failures, 0 errors, 0 skips
```



# UNIT TESTING

Jetzt fügen wir ein paar weitere Tests hinzu:

```
require_relative 'romanbug'
require 'minitest/autorun'

class TestRoman < MiniTest::Test
  def test_simple
    assert_equal("i", Roman.new(1).to_s)
    assert_equal("ii", Roman.new(2).to_s)
    assert_equal("iii", Roman.new(3).to_s)
    assert_equal("iv", Roman.new(4).to_s)
    assert_equal("ix", Roman.new(9).to_s)
  end
end
```

Loaded suite /tmp/prog

Started

Finished in 0.000703 seconds.

**1) Failure:**

**<"ii"> expected but was <"i">.**

1 tests, 2 assertions, 1 failures, 0 errors, 0 skips

test\_simple(TestRoman) [/tmp/prog.rb:6]:



# UNIT TESTING

```
def to_s
  value = @value
  roman = ""
  for code, factor in FACTORS
    count, value = value.divmod(factor)
    roman << (code * count)
  end
  roman
end
```

```
require_relative 'roman3'
require 'minitest/autorun'
class TestRoman < MiniTest::Test
```

```
  def test_simple
    assert_equal("i", Roman.new(1).to_s)
    assert_equal("ii", Roman.new(2).to_s)
    assert_equal("iii", Roman.new(3).to_s)
    assert_equal("iv", Roman.new(4).to_s)
    assert_equal("ix", Roman.new(9).to_s)
  end
end
```

Loaded suite /tmp/prog

Started

.

Finished in 0.000689 seconds.

1 tests, 5 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 skips



# UNIT TESTING

Es ist möglich, die Tests kompakter zu formulieren:

```
require_relative 'roman3'
require 'minitest/autorun'

class TestRoman < MiniTest::Test

  NUMBERS = { 1 => "i", 2 => "ii", 3 => "iii", 4 => "iv", 5 => "v", 9 => "ix" }

  def test_simple
    NUMBERS.each do |arabic, roman|
      r = Roman.new(arabic)
      assert_equal(roman, r.to_s)
    end
  end
end
```

Loaded suite /tmp/prog

Started

.

Finished in 0.000522 seconds.

1 tests, 6 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 skips



# UNIT TESTING

```
require_relative 'roman3'
require 'minitest/autorun'

class TestRoman < MiniTest::Test

  NUMBERS = { 1 => "i", 2 => "ii", 3 => "iii", 4 => "iv", 5 => "v", 9 => "ix" }

  def test_simple NUMBERS.each do |arabic, roman|
    ...
  end
  def test_range
    Roman.new(1)
    Roman.new(4999)
    assert_raises(RuntimeError) { Roman.new(0) }
    assert_raises(RuntimeError) { Roman.new(5000) }
  end
end
```

Loaded suite /tmp/prog

Started

..

Finished in 0.000767 seconds.

2 tests, 8 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 skips



# UNIT TESTING

## Strukturierung von Tests

Anhand der Beispiele auf den vorangegangenen Folien haben wir eine Reihe von Dingen bereits kennengelernt:

1. Die Umgebung zur Durchführung von unit tests wird durch  
    `require 'test/unit'` bzw.  
    `require 'minitest/autorun'`  
zur Verfügung gestellt.
2. Es wird unterschieden zwischen *Test-Szenarien* und *Test-Methoden*.
4. Alle Test-Methoden eines Test-Szenarios gehören einer Klasse an, die eine Unterklasse der Klasse `MiniTest::Test` ist.
5. Die Name der Methoden einer Testklasse müssen alle mit `test` beginnen.

Oft überprüfen alle Testmethoden einer Testklasse verschiedene Aspekte eines gemeinsamen Szenarios. Grundsätzlich kann es dabei nötig sein, dass jede Testmethode bestimmte Aufräumarbeiten umsetzt.



# UNIT TESTING

```
class TestPlaylistBuilder < MiniTest::Test
  def test_empty_playlist
    db = DBI.connect('DBI:mysql:playlists')
    pb = PlaylistBuilder.new(db)
    assert_empty(pb.playlist)
    db.disconnect
  end
  def test_artist_playlist
    db = DBI.connect('DBI:mysql:playlists')
    pb = PlaylistBuilder.new(db)
    pb.include_artist("krauss")
    refute_empty(pb.playlist, "Playlist shouldn't be empty")
    pb.playlist.each do |entry|
      assert_match(/krauss/i, entry.artist)
    end
    db.disconnect
  end
end
# ...
end
```



# UNIT TESTING

In allen Methoden wird am Anfang eine Verbindung zur Datenbank hergestellt, die am Ende wieder getrennt wird. Diese sich wiederholenden Aufgaben können in eine **setup**- bzw. **teardown**-Methode ausgelagert werden.

Wenn eine Testklasse Methoden mit diesen Namen enthält, dann wird die **setup**-Methode vor und die **teardown**-Methode nach allen Tests ausgeführt.

```
class TestPlaylistBuilder < MiniTest::Test
  def setup
    @db = DBI.connect('DBI:mysql:playlists') @pb =
      PlaylistBuilder.new(@db)
  end

  def teardown
    @db.disconnect
  end

  def test_empty_playlist
    assert_empty(@pb.playlist)
  end

  # ...
end
```



# UNIT TESTING

## Organisieren und Durchführen von Tests

Alle bisher betrachteten Tests waren ausführbare Test::Unit-Programme. Diese Tests können von der Kommandozeile aufgerufen werden:

```
$ ruby test_roman.rb
```

```
Loaded suite test_roman
```

```
Started
```

```
..
```

```
Finished in 0.000792 seconds.
```

```
2 tests, 8 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 skips
```

```
$ ruby test_roman.rb -n test_range
```

```
Loaded suite test_roman
```

```
Started
```

```
.
```

```
Finished in 0.000617 seconds.
```

```
1 tests, 2 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 skips-name "test_range"
```

```
$ ruby test_roman.rb -n /range/
```

```
Loaded suite test_roman
```

```
Started
```

```
.
```

```
Finished in 0.000632 seconds.
```

```
1 tests, 2 assertions, 0 failures, 0 errors, 0 skips-name "/range/"
```



# UNIT TESTING

Bei größeren Projekten ist es sinnvoll, mehrere Verzeichnisse anzulegen, in denen die Dateien organisiert werden. So ist es in diesem Fall auch sinnvoll, ein separates Verzeichnis für alle Testdateien anzulegen:

```
roman/  
  lib/  
    roman.rb  
    weitere Dateien...  
  test/  
    test_roman.rb  
    andere Tests...  
  
weitere Dateien...
```



# UNIT TESTING

```
assert(test, msg = nil)
assert_empty(obj, msg = nil)
assert_equal(exp, act, msg = nil)
assert_includes(collection, obj, msg = nil)
assert_instance_of(cls, obj, msg = nil)
assert_kind_of(cls, obj, msg = nil)
assert_match(matcher, obj, msg = nil)
assert_nil(obj, msg = nil)
assert_raises(*exp) { | | ... }
assert_throw(sym, msg = nil) { | | ... }
```

Quelle: <http://docs.seattlerb.org/minitest/Minitest/Assertions.html>