andrena OBJECTS

Experts in agile software engineering

Schreib‘ die Tests, die du auch lesen magst!

andrena objects ag

Claudia Fuhrmann

André Kappes

4. Juni 2019
Entwicklertag Karlsruhe

Wer von Euch hat…

…schon einmal an einem roten Test gesessen und nicht verstanden, was er eigentlich bewirken soll?

…diesen Test selbst geschrieben?

Agenda

Code-Typografie

Namensgebung

Lesbare Tests

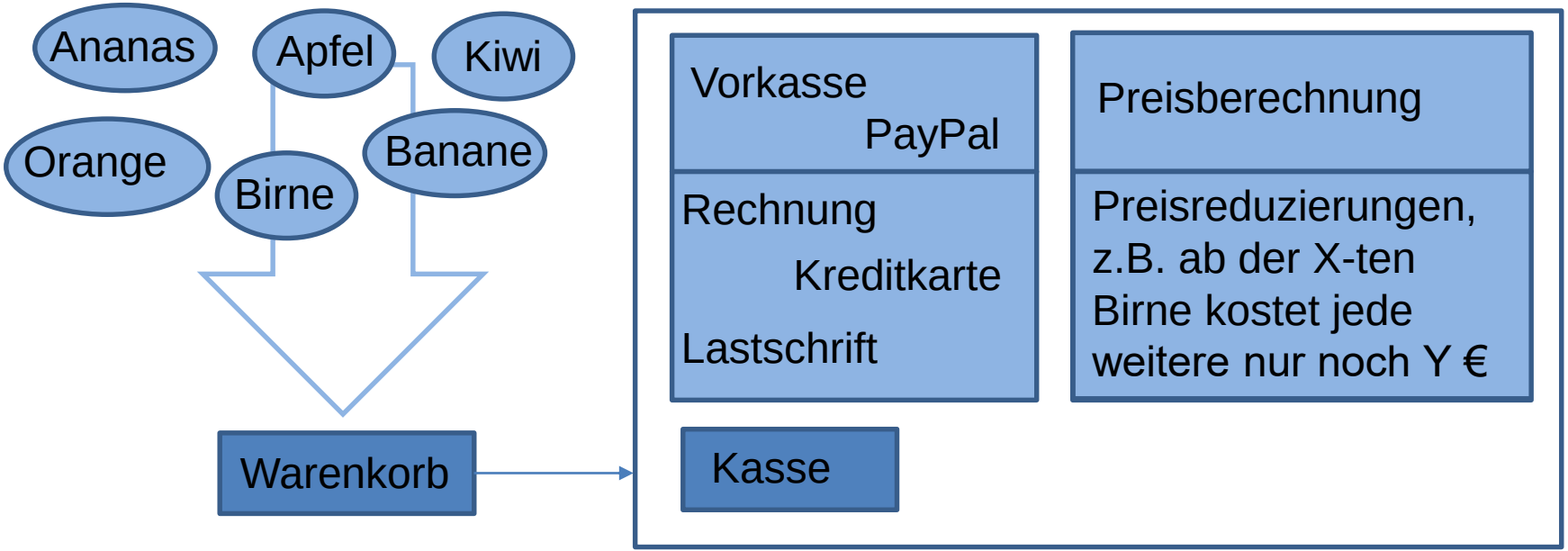
Übersichtlichkeit

Prägnanz

Ablauflogik

Das Projekt

Online - Obstversand



Code-Typografie

Namensgebung

Lesbare Tests

Übersichtlichkeit

Prägnanz

Ablauflogik

Regeln aus der Typografie

- Lange Zeilen bzw. Umbrüche vermeiden
- Durch Absätze strukturieren
- AAA-Pattern zur Orientierung:
  Gliederung des Tests in Abschnitten nach
  Arrange – Act – Assert

Code-Typografie

```
@Test
void testAdd() {
    PreisRepository preisRepository = new PreisRepository();
    preisRepository.save(ObstTyp.BIRNE,
           PreisStrategyFactory.createNormalPreisStrategy(Money.of(0.70)));
    Warenkorb warenkorb = new Warenkorb(preisRepository);
    warenkorb.add(5, ObstTyp.BIRNE);
    warenkorb.add(3, ObstTyp.BIRNE);
    List<Posten> posten = warenkorb.getPosten();
    assertEquals(ObstTyp.BIRNE, posten.get(0).getTyp());
    assertEquals(8, posten.get(0).getAnzahl());
    assertEquals(Money.of(5.60), posten.get(0).getPreis());
}
```


Strukturierung mit dem AAA-Pattern

```
@Test
void testAdd() {
    PreisRepository preisRepository = new PreisRepository();
    preisRepository.save(ObstTyp.BIRNE,
              PreisStrategyFactory.createNormalPreisStrategy(Money.of(0.70)));

    Warenkorb warenkorb = new Warenkorb(preisRepository);

    warenkorb.add(5, ObstTyp.BIRNE);
    warenkorb.add(3, ObstTyp.BIRNE);
    List<Posten> posten = warenkorb.getPosten();

    assertEquals(ObstTyp.BIRNE, posten.get(0).getTyp());
    assertEquals(8, posten.get(0).getAnzahl());
    assertEquals(Money.of(5.60), posten.get(0).getPreis());
}
```

Arrange

Act

Assert

Zeilenlängen reduzieren

Static imports verwenden

Erklärende Variablen einführen

Syntactic sugar-Methoden extrahieren

```
@Test
void testAdd() {
    PreisRepository repository = new PreisRepository();
    repository.save(BIRNE, normalPreis(0.70));
    Warenkorb warenkorb = new Warenkorb(repository);

    warenkorb.add(5, BIRNE);
    warenkorb.add(3, BIRNE);

    Posten soleItem = warenkorb.getPosten().get(0);

    assertEquals(BIRNE, soleItem.getTyp());
    assertEquals(8, soleItem.getAnzahl());
    assertEquals(Money.of(5.60), soleItem.getPreis());
}

private PreisStrategy normalPreis(double value) {
    return PreisStrategyFactory.createNormalPreisStrategy(of(value));
}
```

Code-Typografie

Namensgebung

Lesbare Tests

Übersichtlichkeit

Prägnanz

Ablauflogik

Wie soll sie*denn heißen?

Sprechende Namen finden

*) Variable, Testmethode

Was sind schlechte Namen?

```
class BestellServiceTest {
    private KundenRepository repositoryMock = mock(KundenRepository.class);
    private BestellService service = new BestellService(repositoryMock);

    @Test
    void berechnePreis() {
        PreisRepository repository = new PreisRepository
        repository.save(BIRNE, reduzierterPreisAb(5, of(

        Warenkorb input = new Warenkorb(reposi
        input.add(5, BIRNE);

        BestellUebersicht bU = s ice.getBestellUebersicht(input);

        assertEquals(Money.of(3.30), b samtpreis());
    }

    @Test
    void someOtherTest() {
        // uses KundenRepository
    }
}
```

Typbezeichnungen an Namen

Unverständliche Abkürzungen

Generische Namen verschleiern den Inhalt.

Gute Namen

- Erklären den Zweck der Variablen bzw. des Felds in diesem Testfall
- Vermeide generische Namen – bevorzuge spezifische Namen
- Lesbar / aussprechbar
- Je kleiner der Scope, desto kürzer der Name

Bessere Namen…

```
class BestellServiceTest {
    private KundenRepository kundenRepository = mock(KundenRepository.class);
    private BestellService bestellService = new BestellService(kundenRepository);

    @Test
    void berechnePreis() {
        PreisRepository preisRepository = new PreisRepository();
        preisRepository.save(BIRNE, reduzierterPreisAb(5, of(0.70), of(0.50)));

        Warenkorb mit5Birnen = new Warenkorb(preisRepository);
        mit5Birnen.add(5, BIRNE);

        BestellUebersicht uebersicht = bestellService.getBestellUebersicht(mit5Birnen);

        assertEquals(Money.of(3.30), uebersicht.getGesamtpreis());
    }

    @Test
    void someOtherTest() {
        // uses KundenRepository
    }
}
```

Testmethoden benennen

Namenskonvention von Roy Osherove:

Function/Feature – Input/State – Outcome/Behaviour

```
@Test
void berechnePreis () {
    ...
}
```

```
@Test
void berechnePreis_reduktionAb5Birnen_wirdBeachtet() {
    ...
}
```

Magic Values

```
@Test
void berechnePreis_reduktionAb5Birnen_wirdBeachtet() {
    PreisRepository preisRepository = new PreisRepository();
    preisRepository.save(BIRNE, reduzierterPreisAb(5, of(0.70), of(0.50)));

    Warenkorb mit5Birnen = new Warenkorb(preisRepository);
    mit5Birnen.add(5, BIRNE);

    BestellUebersicht uebersicht = bestellService.getBestellUebersicht(mit5Birnen);

    assertEquals(Money.of(3.30), uebersicht.getGesamtpreis());
}
```

Warum 3.30?

Magic Values

```
@Test
void berechnePreis_reduktionAb5Birnen_wirdBeachtet() {
    PreisRepository preisRepository = new PreisRepository();
    preisRepository.save(BIRNE, reduzierterPreisAb(5, of(0.70), of(0.50)));

    Warenkorb mit5Birnen = new Warenkorb(preisRepository);
    mit5Birnen.add(5, BIRNE);

    BestellUebersicht uebersicht = bestellService.getBestellUebersicht(mit5Birnen);

    assertEquals(PREIS_FUER_VIER_BIRNEN.plus(REDUZIERTER_PREIS_FUER_FUENFTE_BIRNE),
            uebersicht.getGesamtpreis());
}
```

Erklärende Konstanten

Empfehlungen

- Erklärende Namen für lokale Variablen und Felder wählen
- Testmethode aussagekräftig benennen
- Magic Values vermeiden

Code-Typografie

Namensgebung

Lesbare Tests

Übersichtlichkeit

Prägnanz

Ablauflogik

Prägnanz

```
private Posten EINE_ANANAS = Posten.of(1, ANANAS, Money.of(3.00));
private Posten EINE_BANANE = Posten.of(1, BANANE, Money.of(2.00));
private Posten EIN_APFEL = Posten.of(1, APFEL, Money.of(1.50));
private Posten EINE_BIRNE = Posten.of(1, BIRNE, Money.of(1.00));
private Posten EINE_KIWI = Posten.of(1, KIWI, Money.of(3.50));
private Posten EINE_ORANGE = Posten.of(1, ORANGE, Money.of(2.50));

private PreisRepository preisRepository;
private KundenRepository kundenRepository;

@BeforeEach
void setUp() {
    preisRepository =
    PreisRepositoryI
    kundenRepository
}

@Test
void testWarenkorb_BestellServiceUndZahlungsService() {
    Warenkorb warenkorb = new Warenkorb(preisRepository);
    warenkorb.add(1, ANANAS);
    warenkorb.add(1, BANANE);
    warenkorb.add(1, APFEL);
    warenkorb.add(1, BIRNE);
    warenkorb.add(1, KIWI);
    warenkorb.add(1, ORANGE);

    UUID kundenId = warenkorb.getKundenId();

    assertThat(kundenId).isNotNull();
```

KundenId wird gesetzt

Posten im Warenkorb

```
List<Posten> posten = warenkorb.getPosten();
assertThat(posten).contains(EINE_ANANAS);
assertThat(posten).contains(EINE_BANANE);
assertThat(posten).contains(EIN_APFEL);
assertThat(posten).contains(EINE_BIRNE);
assertThat(posten).contains(EINE_KIWI);
assertThat(posten).contains(EINE_ORANGE);
```

BestellÜbersicht des

```
BestellService bestellService = new BestellService(kundenRepository);
BestellUebersicht bestellUebersicht = bestellService.getBestellUebersicht(warenkorb);

To(Money.of(13.50));
ten);
undenId);

undenRepository);
hlungsarten(bestellUebersicht);
```

Viel zu lang und unübersichtlich!

Zahlungsarten des ZahlungsService

```
assertThat(zahlungsarten).contains(KREDITKARTE);
assertThat(zahlungsarten).contains(LASTSCHRIFT);
assertThat(zahlungsarten).contains(PAYPAL);
assertThat(zahlungsarten).contains(RECHNUNG);
assertThat(zahlungsarten).contains(VORKASSE);
}
```

Fragen, die ich mir stellen sollte, wenn der Test zu lang ist:

- Kann man den Test aufteilen, weil nicht alles in diesen Test gehört?
- Gehören die einzelnen Asserts in eine andere Testklasse?
- Hat die getestete Klasse zu viele Verantwortlichkeiten?

Prägnanz

```
@Test
void kundenIdIstNichtNull() {
    Warenkorb warenkorb = new Warenkorb(preisRepository);
    UUID kundenId = warenkorb.getKundenId();
    assertThat(kundenId).isNotNull();
}
```

Kurze Tests

```
@Test
void getPosten() {
    Warenkorb warenkorb = WarenkorbBuilder.get()
                                          .addAnanas(1)
                                          .addBananen(1).create();

    List<Posten> posten = warenkorb.getPosten();
    assertThat(posten).containsExactlyInAnyOrder(EINE_ANANAS, EINE_BANANE);
}
```

Wenige Zusicherungen

Prägnanz

```
public class BestellServiceTest {
    private BestellService underTest;

    @BeforeEach
    void setUp() {
        underTest = new BestellService(new ...enRepository());
    }
    @Test
    void getBestellUebersicht() {
        Warenkorb warenkorb = WarenkorbBui...Money.of(2))
                                          ...Money.of(3)).create();

        BestellUebersicht uebersicht = underTest.getBestellUebersicht(warenkorb);

        assertThat(uebersicht.getPosten()).containsExactlyInAnyOrder(EINE_ANANAS, EINE_BANANE);
    }
}
```

Test in die richtige Testklasse hinzufügen

Prägnanz

```
public class ZahlungsServiceTest {
    private ZahlungsService underTest;

    @BeforeEach
    void setUp() {
        underTest = new ZahlungsService(new KundenRepository());
    }
    @Test
    void getZahlungsarten() {
        Warenkorb warenkorb = WarenkorbBuilder.get().addAnanas(1, Money.of(2))
                                                    .addBananen(1, Money.of(3)).create();

        List<ZahlungsArt> zahlungsarten = underTest.getZahlungsarten(bestellUebersicht);

        assertThat(zahlungsarten).containsExactlyInAnyOrder(LASTSCHRIFT, LASTSCHRIFT,
                                                            PAYPAL, RECHNUNG, VORKASSE);
    }
```

Empfehlungen

Tests sollten:

- kurz sein
- wenige Zusicherungen haben, am besten nur eine
- in den dazugehörigen Testklassen sein

Wenn dein Test nicht mehr auf deinen Bildschirm passt, ist er definitiv zu lang!

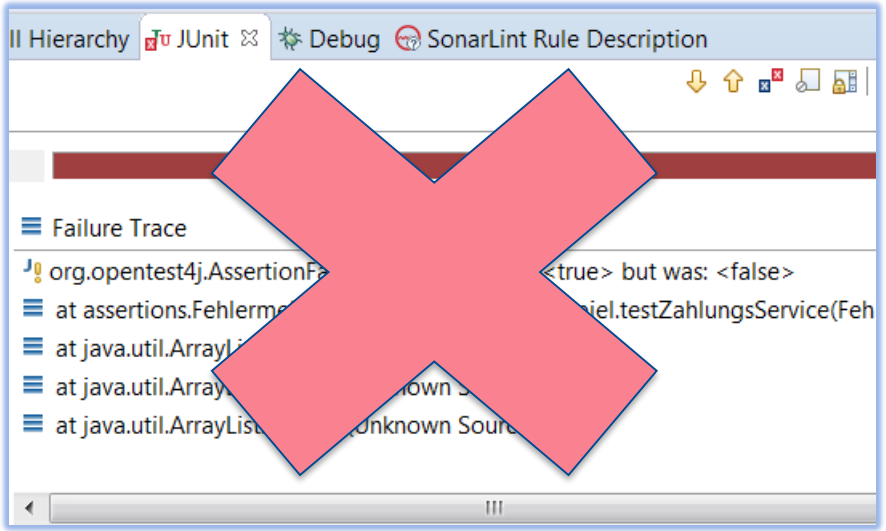
Sprechende Zusicherungen und Fehlermeldungen

```
@Test
void testZahlungService() {
    BestellUebersicht ueberLimit = mock(BestellUebersicht.class);
    when(ueberLimit.getGesamtpreis()).thenReturn(UEBER_LIMIT_FUER_RECHNUNG);

    ZahlungsService zahlungsService = new ZahlungsService(new KundenRepository());
    List<ZahlungsArt> angeboteneZahlungsArten = zahlungsService.getZahlungsarten(ueberLimit);

    assertTrue(!angeboteneZahlungsArten.contains(ZahlungsArt.RECHNUNG));
}
```

Keine Informationen über den Grund eines Fehlschlags

Negation

Sprechende Zusicherungen und Fehlermeldungen

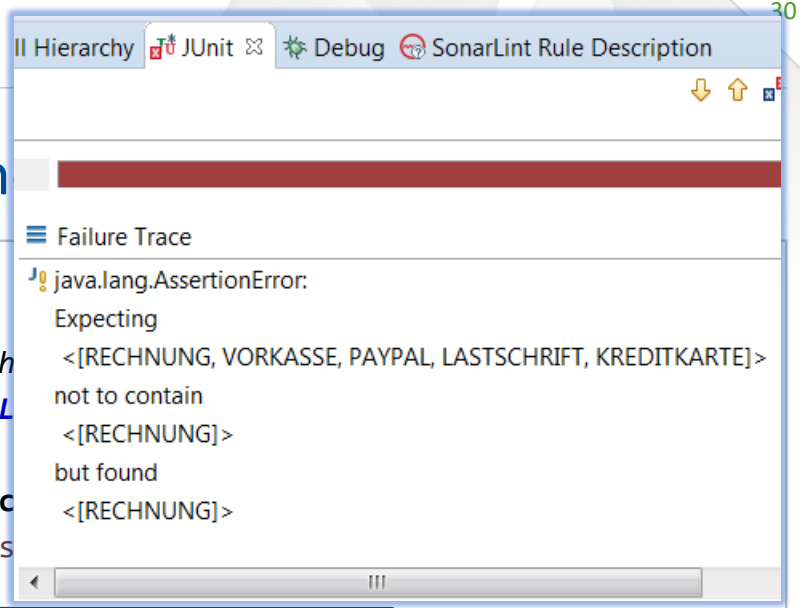


- Einfache Bewertung von Testfehlern, insbesondere bei Auftreten auf dem Build-Server
- Hilfreich bei instabileren Tests, z.B. Integrationstests oder Tests für externe Abhängigkeiten

Matcher für aussagekräftigere Zusich

```
@Test
void testZahlungsService() {
    BestellUebersicht ueberLimit = mock(BestellUebersich
    when(ueberLimit.getGesamtpreis()).thenReturn(UEBER_L

    ZahlungsService zahlungsService = new ZahlungsServic
    List<ZahlungsArt> angeboteneZahlungsArten = zahlungs

    assertThat(angeboteneZahlungsArten).doesNotContain(ZahlungsArt.RECHNUNG);
}
```

Assertj Matcher



Empfehlungen

- Zusicherungen möglichst präzise formulieren
- Auf sprechende Fehlermeldung im Testfehlschlags-Fall achten

Code-Typografie

Namensgebung

Lesbare Tests

Übersichtlichkeit

Prägnanz

Ablauflogik

Arrange

```
private List<ObstTyp> obst = asList(ObstTyp.values());

@Test
void berechnePreis_BefuellterWarenkorb_kostet600() {
    Warenkorb warenkorb = WarenkorbFactory.getWarenkorb();
    for (int i = 0; i < obst.size(); i++) {
        if (i % 2 == 0) {
            warenkorb.add(new Ware(1, obst.get(i)));
        } else {
            warenkorb.add(new Ware(2, obst.get(i)));
        }
    }
    int preis = underTest.berechnePreis();
    assertThat(preis).isEqualTo(600);
}
```

Was wird hier eigentlich gemacht?

Arrange

```
private static final int PREIS_ANANAS = 170;
private static final int PREIS_BIRNE = 70;

@Test
void berechnePreis_eineAnanasUndZweiBirnen_kosten310() {
    Warenkorb warenkorb = WarenkorbFactory.getWarenkorb();
    warenkorb.add(new Ware(1, ANANAS));
    warenkorb.add(new Ware(2, BIRNE));

    int preis = warenkorb.berechnePreis();

    assertThat(preis).isEqualTo(PREIS_ANANAS + 2 * PREIS_BIRNE);
}
```

Gezielt erstellen, was gebraucht wird

Lösungsansätze

- Erstelle nur, was auch gebraucht wird
- Erstelle für jedes mögliche Szenario einen eigenen Test
- Parametrisierte Tests

Assert

```
@Test
void getPosten_zweimal5BirnenHinterlegt_10BirnenImWarenkorb() {
    Warenkorb warenkorb = WarenkorbFactory.getWarenkorb();
    warenkorb.add(5, ObstTyp.BIRNE);
    warenkorb.add(5, ObstTyp.APFEL);
    warenkorb.add(5, ObstTyp.BIRNE);

    List<Posten> allPosten = warenkorb.getPosten();

    assertThat(allPosten.size()).isEqualTo(2);
    for (Posten posten : allPosten) {
        if(ObstTyp.BIRNE.equals(posten.getTyp())) {
            assertThat(posten.getAnzahl()).isEqualTo(10);
            break;
        }
    }
}
```

Conditional Verification Logic

Assert

```
private Posten ZEHN_BIRNEN = Posten.of(10, BIRNE, Money.of(7));
private Posten FUENF_AEPFEL = Posten.of(5, APFEL, Money.of(4));

@Test
void getPosten_zweimal5BirnenHinterlegt_10BirnenImWarenkorb() {
    Warenkorb warenkorb = WarenkorbFactory.getWarenkorb();
    warenkorb.add(5, BIRNE);
    warenkorb.add(5, APFEL);
    warenkorb.add(5, BIRNE);

    List<Posten> allPosten = warenkorb.getPosten();

    assertThat(allPosten).containsExactlyInAnyOrder(ZEHN_BIRNEN, FUENF_AEPFEL);
}
```

Equality Assertion

Auch ein einfaches contains möglich

Empfehlungen und Lösungsansätze

Verwende:

- keine Schleifen (For, while,…)
- keine If-Abfrage
- Equality Assertions
- Customized Assertions

Code-Typografie

Namensgebung

Lesbare Tests

Übersichtlichkeit

Prägnanz

Ablauflogik

Hin- und Herspringen

Warum? Was gibt es dort?

```
public class BestellUebersichtTest extends WarenkorbTest {

    private Posten EINE_BANANE = Posten.of(1, BANANE, Money.of(2.00));
    private Posten EINE_ANANAS = Posten.of(1, ANANAS, Money.of(3.00));
    private Posten EINE_KIWI = Posten.of(1, KIWI, Money.of(4.00));


    private PreisRepository preisRepository = new PreisRepository();
    private KundenRepository kundenRepository;
    private BestellService underTest;

    @BeforeEach
    void setUp() {
        PreisRepositoryInitializer.create(preisRepository).init();
        underTest = new BestellService(kundenRepository);
    }
```

Die Kiwi wird nicht benutzt

Wie sehen die Preise aus?

Hin- und Herspringen

```
@Test
void getBestellUebersicht_eineAnanasUndEineBanane_Bestell...sichtOk()
    Warenkorb warenkorb = createWarenkorbWithAnanasUndBanane(preisRepository);

    BestellUebersicht bestellUebersicht = underTest.getBestellUebersicht(warenkorb);

    assertBestellUebersicht(bestellUebersicht, warenkorb.getKundenId(), Money.of(5.00),
                                                                    EINE_ANANAS, EINE_BANANE);
}

private void assertBestell...sicht(BestellUebersicht bestellUebersicht, UUID kundenId,
                                                                    Money preis, Posten... posten) {
    assertThat(bestellUeb...reis()).isEqualTo(preis);
    assertThat(bestellUeb...sten()).containsExactlyInAnyOrder(posten);
    assertThat(bestellUebersicht.getKundenId()).isEqualTo(kundenId);
}
```

Wo finde ich diese Methode?

Was testet dieses Assert?

Hin- und Herspringen

```
public class BestellServiceTest {
    private Money PREIS_EINE_ANANAS = Money.of(3.00);
    private Money PREIS_EINE_BANANE = Money.of(2.00);
    private Posten EINE_ANANAS = Posten.of(1, ANANAS, PREIS_EINE_ANANAS);
    private Posten EINE_BANANE = Posten.of(1, BANANE, PREIS_EINE_BANANE);

    private Posten EINE_KIWI = Posten.of(1, KIWI, Money.of(4.00));

    private KundenRepository kundenRepository;
    private BestellService underTest;

    @BeforeEach
    void setUp() {
        kundenRepository = new KundenRepository();
        underTest = new BestellService(kundenRepository);
    }
```

Toten Code löschen

Keine magische Preiserstellung

Hin- und Herspringen

```
@Test
void getBestellUebersicht_eineAnanasUndEineBanan_bestellUebersich
    Warenkorb warenkorb = WarenkorbBuilder.warenkorb().withKundenId(KUNDEN_ID)
                                          .addAnanas(1, PREIS_EINE_ANANAS)
                                          .addBananen(1, PREIS_EINE_BANANE).create();

    BestellUebersicht bestellUebersicht = underTest.getBestellUebersicht(warenkorb);

    assertThat(bestellUebersicht)
            .hasGesamtpreis(PREIS_EINE_ANANAS.plus(PREIS_EINE_BANANE))
            .hasPosten(EINE_ANANAS, EINE_BANANE)
            .hasKundenId(KUNDEN_ID);
}
```

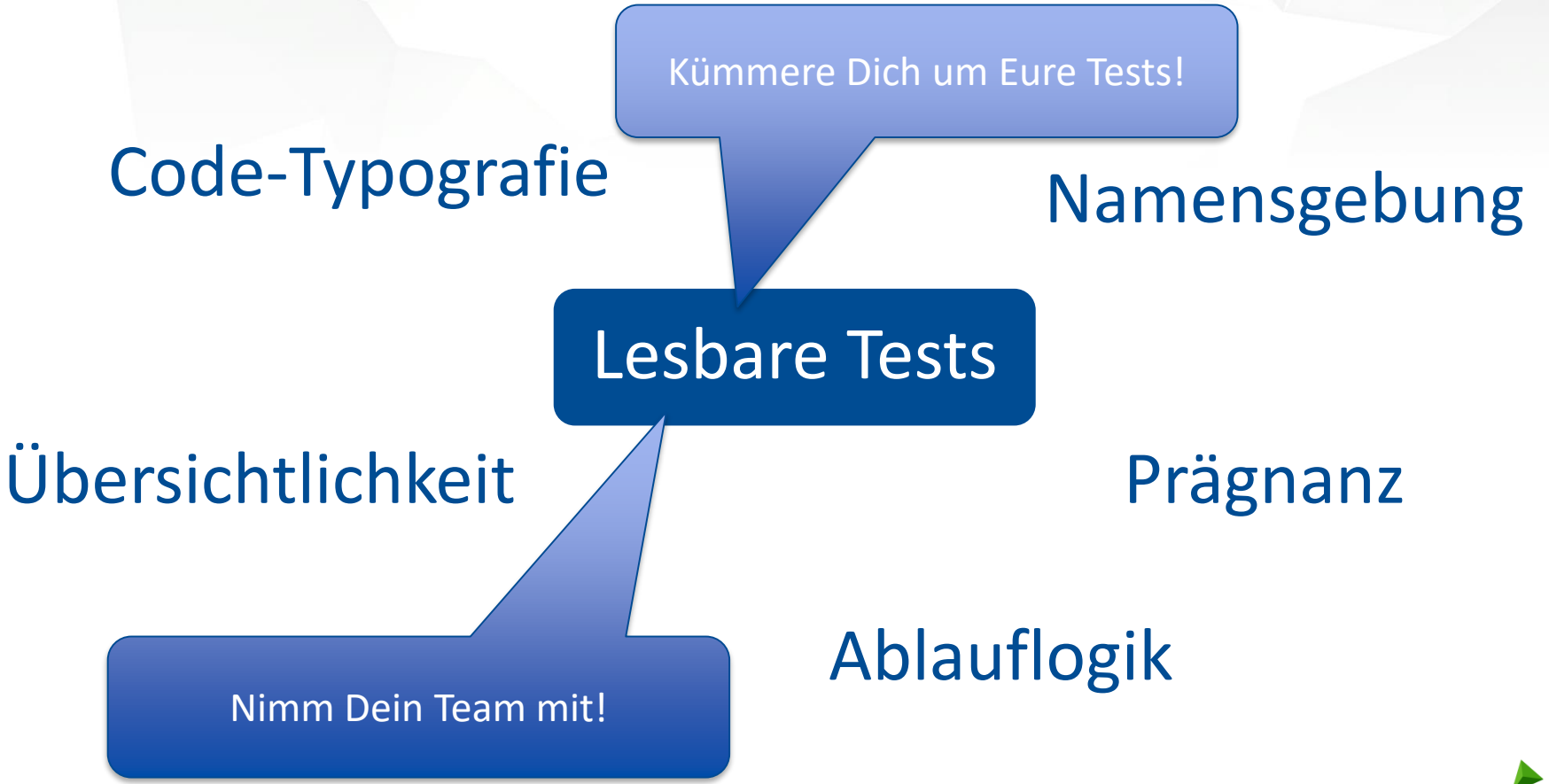
Builder, der den Warenkorb samt Preise erstellt

Custom matcher

Empfehlungen und Lösungsansätze

- Relevantes sichtbar machen, Irrelevantes verbergen
- Nichts Zusätzliches erstellen
- Builder Pattern
- Custom Matchers

Zusammenfassung



Referenzen

Bücher

- Roy Osherove, **The Art of Unit Testing** (Manning, 2013)
- Gerard Meszaros, **xUnit Test Patterns: Refactoring Test Code** (Addison Wesley, 2007) http://xunitpatterns.com/

Blogs

- Petri Kainulainen, **Writing Clean Tests** https://www.petrikainulainen.net/writing-clean-tests/
- Thomas Countz, **Essential & Relevant: A Unit Test Balancing Act** https://8thlight.com/blog/thomas-countz/2019/02/19/essential-and-relevant-unit-tests.html

Vielen Dank!

Bitte geben Sie uns jetzt Ihr Feedback!

Schreib‘ die Tests, die du auch lesen magst!
André Kappes, Claudia Fuhrmann

Nächste Vorträge in diesem Raum

11:45 Müssen wir wirklich schon wieder alles testen? Trotz langlaufender Testsuiten Fehler schnell und zuverlässig aufdecken, *Dr. Sven Amann*
13:30 Wenn der PO die Akzeptanztests schreibt – ATDD in der Praxis, *Dr. Rolf Schneeweiß, Kathrin Ronellenfitsch*
14:30 Webservices testen als Mob – Das Warum, das Was und das Wie, *Mario Kühne*