Pitfall 1

- Async Methoden sind nicht per se asynchron

```
public async Task<bool> IsPrimeAsync(long number) {
 for (long i = 2; i <= Math.Sqrt(number); i++) {
  if (number % i == 0) { return false; }
 }
 return true;
}
```

Läuft vollständig synchron

Aufrufer ist während gesamter Ausführung blockiert

Compiler-Warnung: kein Await in Async Methode

Pitfall 1: Workaround

- Rechenintensive Operation explizit als Task ausführen

```
public async Task<bool> IsPrimeAsync(long number) {
  return await Task.Run(() => {
     for (long i = 2; i <= Math.Sqrt(number); i++) {
       if (number % i == 0) { return false; }
     }
     return true;
  });
}
```

Pitfall 1: Hinweis

- Muss situativ explizit Task in async lancieren
  - Um Asynchronität zu erhalten
- Compiler-Warnung ist nicht hinreichend

```
public async Task ComputeAsync() {
  var result = VeryLongCalculation();
  await UploadResultAsync(result);
}
```

Läuft immer noch auf Kosten des Aufrufers

Keine Compiler-Warnung

Pitfall 2

- Thread-Wechsel innerhalb Methode
  - Falls kein UI / Synchronisationkontext mit Dispatcher

```
public async Task DownloadAsync() {
  Console.WriteLine("BEFORE "+ Thread.CurrentThread.ManagedThreadId);
  HttpClient client = new HttpClient();
  Task<string> task = client.GetStringAsync("...");
  string result = await task;
  Console.WriteLine("AFTER " + Thread.CurrentThread.ManagedThreadId);
}
```

Partielle Nebenläufigkeit berücksichtigen
Achtung bei Thread-lokalen Variablen

```
BEFORE 10
…
AFTER 14
```

Pitfall 3

- Quasi-Parallelität der UI-Event-Handler
  - Im UI: Bei jedem Await können natürlich andere UI-Events dazwischen laufen

```
async void startDownload_Click(…) {
   HttpClient client = new HttpClient();
   foreach (var url in collection) {
      var data = await client.GetStringAsync(url);
      textArea.Content += data;
   }
}
```

User-Click dazwischen => collection evtl. verändert

Muss Interferenzen unterbinden
- **Snapshots / Isolation von anderen Events**
- **Zwischenevent-Ausführung einschränken**

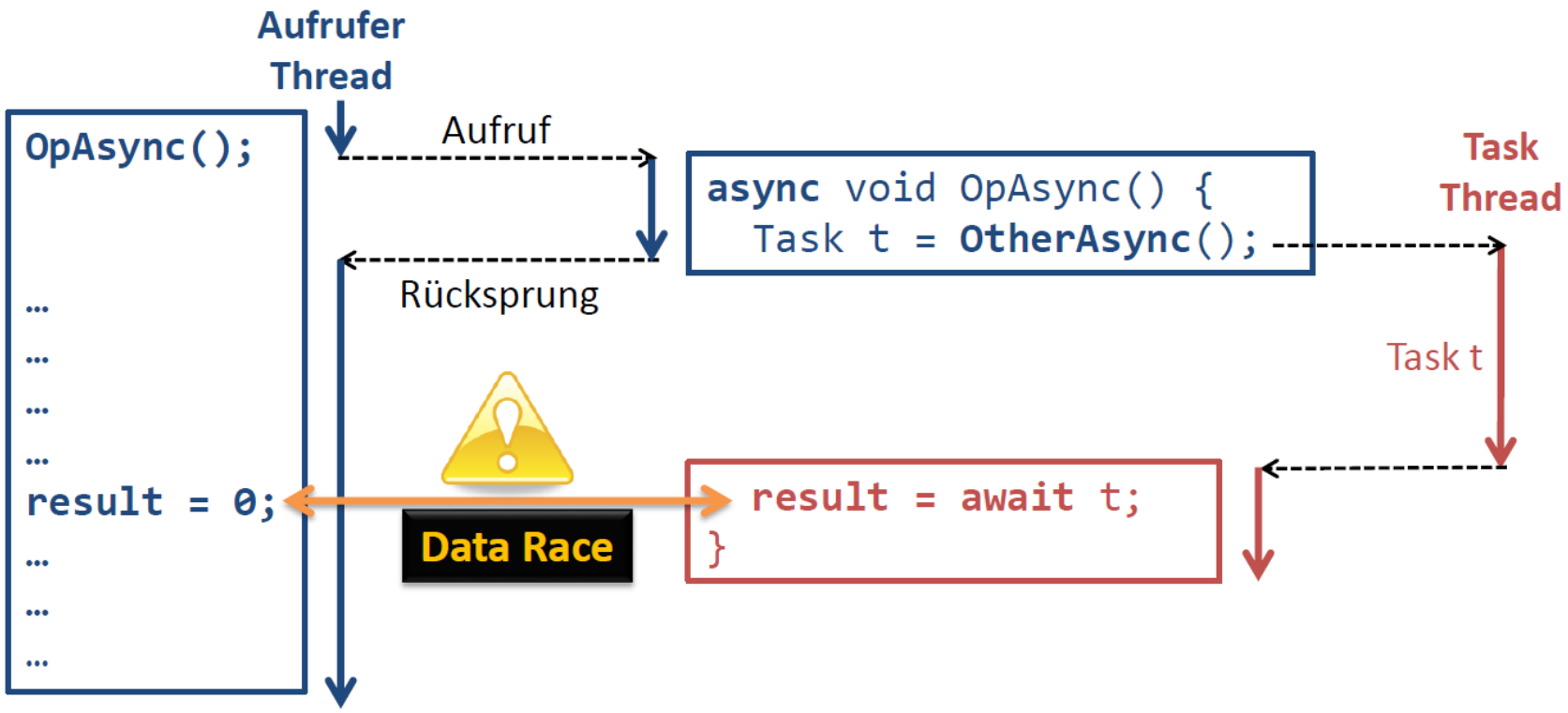
Pitfall 4

"The async-based approach to asynchronous programming is preferable to existing approaches in almost every case. In particular, this approach is better [...] because the code is simpler and you don't have to guard against race conditions"

- http://msdn.microsoft.com/en-us/library/vstudio/hh191443.aspx

- Race Conditions bleiben natürlich möglich!
  - Abschnitt nach await läuft potentiell parallel zum Aufrufer
    - Falls ohne Synchronisationkontext (z.B. kein UI-Thread)
    - Falls `configureAwait(false)`
  - Explizite gestartete Task (`Task.Run()`, Threads etc.)

Pitfall 4: Race Condition



Pitfall 5

- UI-Deadlocks
  - Aufruf von Task.Wait() oder Task.Result in UI-Thread

```
void calculationButton_Click(…) {
   Task<string> task = CalculateAsync();
   label.Content = task.Result;
}
```

Implizites Task.Wait()
=> Blockiert UI Thread


```
async Task<string> CalculateAsync() {
   return await Task.Run(…);
}
```

Abschnitt nach await kann nicht laufen, weil UI-Thread blockiert ist

Pitfall 5: Analyse