Patrick Drechsler

- "gelernter" Biologe
- C# Entwickler
- Schwerpunkte: DDD, Cloud
- Softwerkskammer

Ich werde nicht erklären, was eine Monade ist

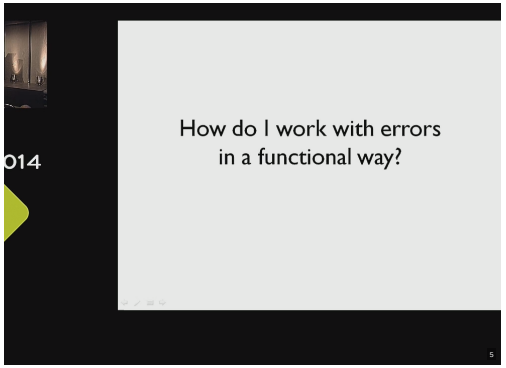
Wenn man verstanden hat, was eine Monade ist, verliert man die Fähigkeit zu erklären, was eine Monade ist.

(Monaden-Paradoxon)

Video:

Scott Wlaschin ("Mr. F#") on Monads

(2min)



Begriffe wie Functor, Monoid und Monade

brauchen wir nicht

WIR SIND FAUL

(dein zukünftiges Ich wirds dir danken)

WAS IST "ORCHESTRIERUNG"?

Code

- mit wenig interner Logik
- bei dem viel "zusammenläuft":
  - viele Abhängigkeiten
  - oft in "Service" Klassen (z.B. RegistrationService)
  - beschreibt oft den Ablauf einer User Story...

USER STORY: ANMELDUNG ALS NEUER BENUTZER

Wenn ein neuer Benutzer sich anmeldet,

- werden seine Eingaben validiert
- wird er im System gespeichert
- erhält er eine Bestätigungsmail

Unser Ziel:

```C#
var customerResult = Validate(createCustomerViewModel);
var result = customerResult
    .OnSuccess(c => _customerRepository.Create(c))
    .OnSuccess(c => _mailConfirmer.SendWelcome(c))
    .OnBoth(resultAtEnd => resultAtEnd.IsSuccess
        ? new CustomerCreatedViewModel(resultAtEnd.Value.Id)
        : CreateErrorResponse(resultAtEnd.Error));
```



```C#
public CustomerCreatedViewModel RegisterCustomer(SomeVM viewModel)
{
    var customer = Validate(viewModel);
    customer = _customerRepository.Create(customer);
    _mailConfirmer.SendWelcome(customer);

    return new CustomerCreatedViewModel(customer);
}
```

- Cool, wir sind fertig!
- let's go live...

...NO ERROR HANDLING...

WHAT COULD POSSIBLY GO WRONG?

...potentielle Fallstricke...

```C#
// can fail
var customer = Validate(createCustomerViewModel);

// can fail
customer = _customerRepository.Create(customer);

// can fail
_mailConfirmer.SendWelcome(customer);

return new CustomerCreatedViewModel(customer.Id) {Success =   };
```


PRO-TIPP

GEWÜNSCHTES FEHLERVERHALTEN ABKLÄREN

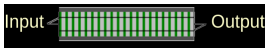
- Nicht einfach drauflos programmieren:
  - Zuerst mit Kunde/Domain-Experten klären!
  - Dann die User Story aktualisieren (oder neue User Story für Fehlerfälle erstellen)


```C#
Customer customer;
try { customer = Validate(createCustomerViewModel); }
catch (Exception e) { return CreateErrorResponse(e); }

try { customer = _customerRepository.Create(customer); }
catch (Exception e) { return CreateErrorResponse(e); }

try { _mailConfirmer.SendWelcome(customer); }
catch (Exception e)
{
    // don't fail, but maybe: logging, retry-policy
}

return new CustomerCreatedViewModel(customer.Id);
```

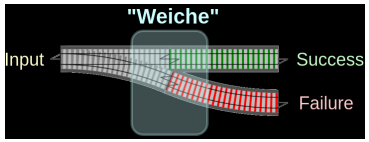

- Fehlerbehandlung macht einen Großteil des Codes aus
- Ergebnis einer Aktion ist oft Grundlage für weitere Aktion

FUNKTIONALE PROGRAMMIERUNG

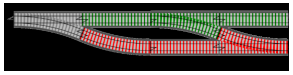
- Pure Functions
  - gleiche Eingabe gibt immer gleiches Ergebnis zurück
  - keine Seiteneffekte
- Higher Order Functions
  - Funktionen können als Eingabe- und Rückgabewert verwendet werden



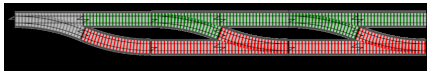
"Weiche"



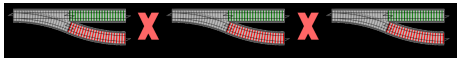
einfach: F2 kann Failure empfangen:



dann kann man weiterarbeiten:

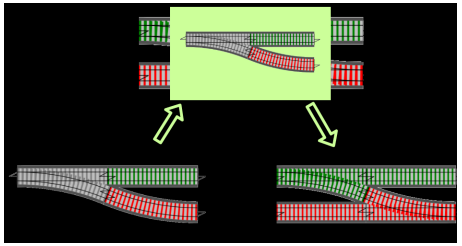


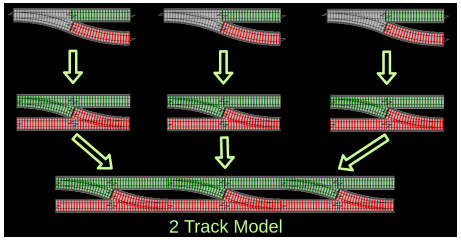
Ups: F2, F3 können keinen Fehler entgegennehmen:



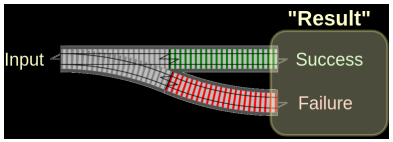
wir brauchen eine Funktion, die Fehler entgegennimmt:

Umwandeln von 1-Track Input in 2-Track Input mit einem "Adapter Block"





"Result" kapselt Success und Failure



Basteln wir uns ein Result...

- "Result" ist kein Sprachfeature von C# / Java ☹
- C#
  - CSharpFunctionalExtensions
  - LaYumba.Functional
  - language-ext
- Java: auch möglich (Link im Abspann)
- F#: Sprachfeature

☺

"RESULT ZU FUSS"...

```C#
public class Result {
    public bool Success { get; }
    public string Error { get; }

    protected Result(bool success, string error) { /* … */ }

    public static Result Fail(string message) { /* … */ }

    public static Result<T> Ok<T>(T value) {  /* … */ }
}
```

```C#
public class Result<T> : Result {
    public T Value { get; }
    public bool IsFailure => !Success;

    protected internal Result(T value, bool success, string error)
        : base(success, error) {
        Value = value;
    }
}
```

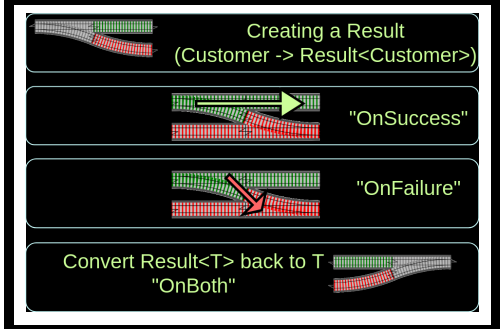
ERSTELLEN VON RESULT

```C#
Result<Customer> ok = Result.Ok(new Customer { /* ... */ })
Result<Customer> fail = Result.Fail("Ups");
```

```C#
public Result<Customer> Validate(CustomerWantsToRegisterVM vm) {
    if (IsValid(vm)) {
        var customer = MapVm2Domain(vm)
        return Result.Ok(customer);
    }
    else {
        return Result.Fail("invalid");
    }
}
```


LIVE CODING

(Result Klasse zu Fuß)



KOMBINATION VON RESULTS

(via Extension Methods)

- **OnSuccess**
- **OnBoth**
- **OnFailure**

Hinweis: Extension Methods in C# sind wie "traits" (Scala) oder "mixins" (Ruby)

VERKETTEN VON RESULT

```C#
static Result<U> OnSuccess(this R<T> result,
                           Func<T, U> func) { /* ... */ }
```

```C#
static Result<T> OnFailure<T>(this Result<T> result,
                              Action<string> action) { /* ... */ }
```

```C#
static K OnBoth<T, K>(this Result<T> result,
                      Func<Result<T>, K> func) { /* ... */ }
```


LIVE CODING?

Ausblick: **F#**...

Result ist mittlerweile ein Sprachfeature von F#, kann aber auch einfach selbst implementiert werden:

```F#
// discriminated union
type Result<'TSuccess,'TFailure> =
    | Success of 'TSuccess
    | Failure of 'TFailure
```



```F#
let bind switchFunction twoTrackInput =
    // Pattern Matching
    match twoTrackInput with
    | Success s -> switchFunction s
    | Failure f -> Failure f
```

… kombiniert zwei 2-Track Funktionen …

(entspricht OnSucces, OnFailure, Onboth)

Anwendungsbeispiele

```F#
type Request = {name:string; email:string} // <- Record type

let validate1 input =
   if input.name = "" then Failure "Name must not be blank"
   else Success input

let validate2 input =
   if input.name.Length > 50 then Failure "Name must not be longer ..."
   else Success input

let validate3 input =
   if input.email = "" then Failure "Email must not be blank"
   else Success input
```



```F#
// Option 1
let combinedValidation =
    let validate2' = bind validate2
    let validate3' = bind validate3
    validate1 >> validate2' >> validate3'
```

```F#
// Option 2
let combinedValidation =
    validate1
    >> bind validate2
    >> bind validate3
```

```F#
// Option 3
let combinedValidation =
    validate1
    >=> validate2
    >=> validate3
```

https://fsharpforfunandprofit.com/posts/recipe-part2/

Haben wir unser Ziel erreicht?

```C#
var customerResult = Validate(createCustomerViewModel);
var result = customerResult
    .OnSuccess(c => _customerRepository.Create(c))
    .OnSuccess(c => _mailConfirmer.SendWelcome(c))
    .OnBoth(resultAtEnd => resultAtEnd.IsSuccess
        ? new CustomerCreatedViewModel(resultAtEnd.Value.Id)
        : CreateErrorResponse(resultAtEnd.Error));
```


- lesbarer & wartbarer Code
- kompakte Fehlerbehandlung
- **Fehlerbehandlung wird Bestandteil der Domäne!**

...nebenbei haben wir Sinn und Zweck der "Either-Monade" verstanden... ☺

- Scott Wlaschin "the original talk" http://fsharpforfunandprofit.com/rop/
- Stefan Macke "ROP für Java" https://www.heise.de/developer/artikel/Railway-Oriented-Programming-in-Java-3598438.html
- Vladimir Khorikov "Functional C#: Handling failures" http://enterprisecraftsmanship.com/2015/03/20/functional-c-handling-failures-input-errors/
- C# Bibliotheken
  - CSharpFunctionalExtensions https://github.com/vkhorikov/CSharpFunctionalExtensions
  - LaYumba.Functional https://github.com/la-yumba/functional-csharp-code
  - language-ext https://github.com/louthy/language-exts

DANKE!

- patrick.drechsler@redheads.de
- @drechsler
- draptik