Modernes C++

(C++11)

Dr. Klaus Ahrens


TERRA INCOGNITA
STL
BOOST
λ
Concepts Shipwreck
WCL
external libraries seas
Loki
Qt
Exceptional swamps
Multiple inheritance forest
Virtual inheritance mountains
Diamond island
Inheritance forest
Butler's Mill
Blume Bjarnstrup tower
THE HOLY STANDARD TERRITORY
#include Fort
Binder canyon
Memory management desert
ACE
The C++ Lands
Its amazing creatures and weird beasts
2012 edition
explorer
Alena [http://alenacpp.blogspot.com/]
cartographer
Jim [http://jimblog.me]

C++ History


THE HOLY STANDARD TERRITORY
Bjarne Stroustrup tower
ISO/IEC 14882:1998
ISO/IEC 14882:2003
ISO/IEC 14882:2011
#include fort

C++ History

- ~ 1980 Bjarne Stroustrup „C with Classes“ Cfront (C++ --> C)
- 1983 erstmalige Nennung von C++
- 1990 Annotated Reference Manual
- 1994 erster Entwurf ANSI/ISO Standard
- 1998 Standard ISO/IEC 14882 (C++98)
- 2003 Standard C++03 (TR1 etc.)
- 2011 Standard C++11 (zuvor als C++0x als Arbeitstitel)

A taste of C++11

```
    #include <iostream>
#include <string>
#include <algorithm>
#include <array>
#include <future>
#include <functional>

using std::string;

string flip (string s) {
    reverse (begin(s), end(s));
    return s;
}

std::future<string> task(string s) {
    return async(std::bind(flip, s));
}
```

A taste of C++11

```
int main()
{
    std::array<std::future<string>, 3> v = {
            task(" sleef ++C"),
            task(" wen a ekil"),
            task(" \negaugnal")
    };

    for (auto& e : v)
        std::cout << e.get();

}
```

A taste of C++11

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <algorithm>
#include <array>
#include <future>
#include <functional>

using std::string;

string flip (string s) {
    reverse (begin(s), end(s));
    return s;
}

std::future<string> task(string s) {
    return async(std::bind(flip, s));
}
```

Typisierte Felder fester Größe

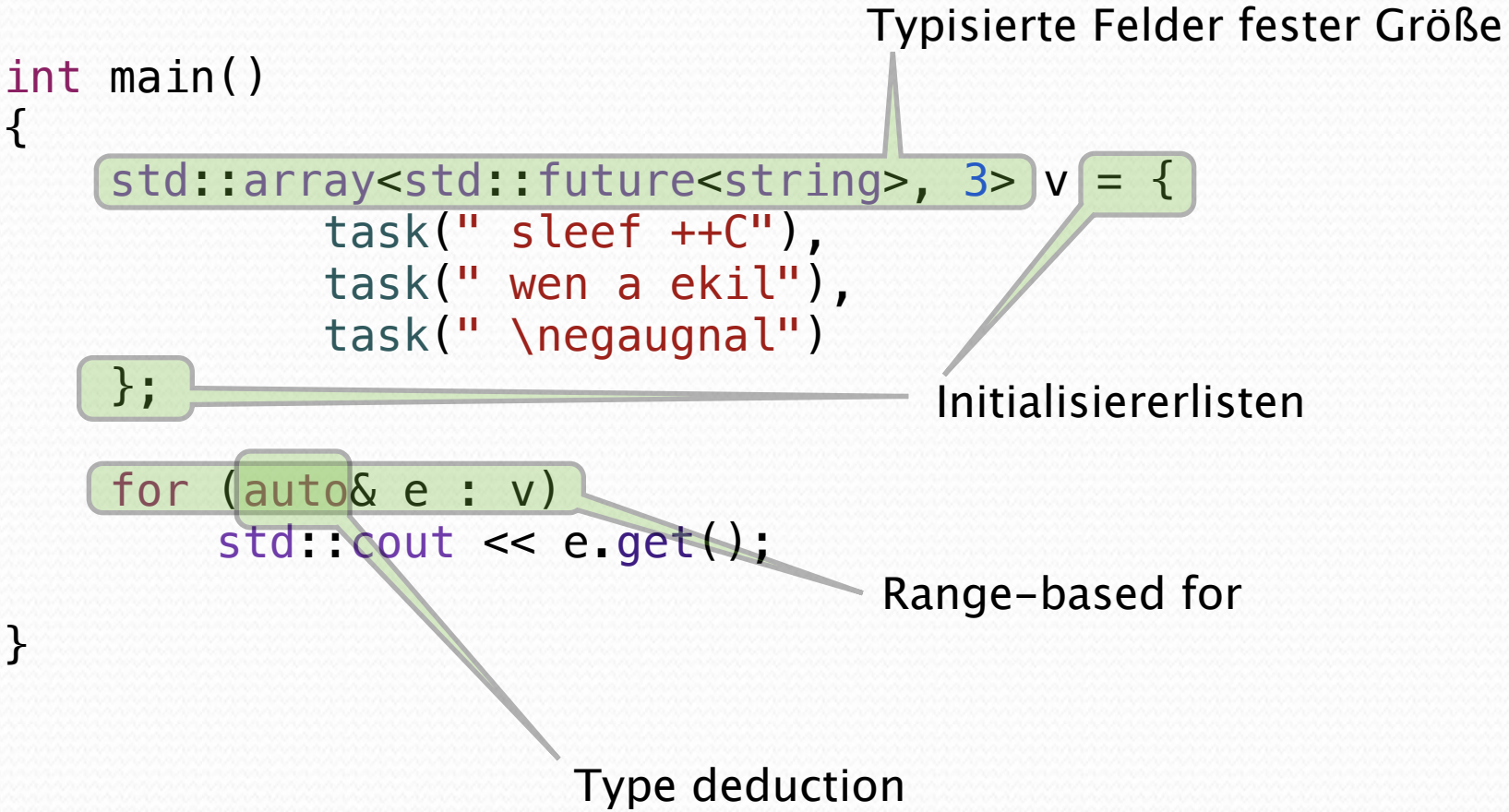
Ergebnisse nebenläufiger Aktionen

neue Funktionsobjekte

universelle Iteratoren

nebenläufige Aktionen

A taste of C++11



A taste of C++11

```
// a variant without function task:
...

int main() {
    std::array<std::future<string>, 3> v = {
       async([] { return flip(   "sleef ++C"); }),
       async([] { return flip( "wen a ekil "); }),
       async([] { return flip( "\negaugnal "); })
    };
    for (auto& e : v) {
        std::cout << e.get();
    }

}
```

Lambdas == anonyme Funktionsobjekte !

test your C++ level

```
reverse(begin(s), end(s));

// oder

std::reverse(begin(s), end(s));
```

?

Argument dependent lookup aka ADL aka König lookup:

3.4.2 Argument-dependent name lookup **[basic.lookup.argdep]**

1 When the *postfix-expression* in a function call (5.2.2) is an *unqualified-id*, other namespaces not considered during the usual unqualified lookup (3.4.1) may be searched, and in those namespaces, namespace-scope friend function declarations (11.4) not otherwise visible may be found. These modifications to the search depend on the types of the arguments (and for template template arguments, the namespace of the template argument). [*Example:*

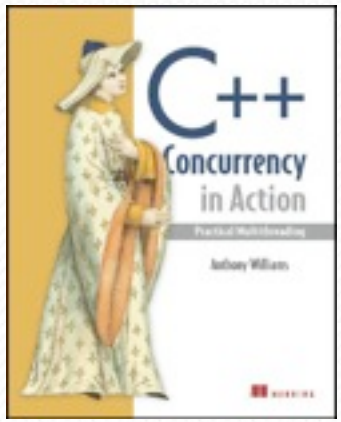
```
namespace N {
  struct S { };
  void f(S);
}

void g() {
  N::S s;
  f(s);                    // OK: calls N::f
  (f)(s);                  // error: N::f not considered; parentheses
                           // prevent argument-dependent lookup
}
```

— *end example*]

good books

- finales Standarddokument nur gegen Geld (238 CHF ! ~ 200 €)
- frei verfügbar: letzte drafts (~99%) z.B. `n3092.pdf`
- bislang nur wenige (gute) Bücher verfügbar
- u.a.

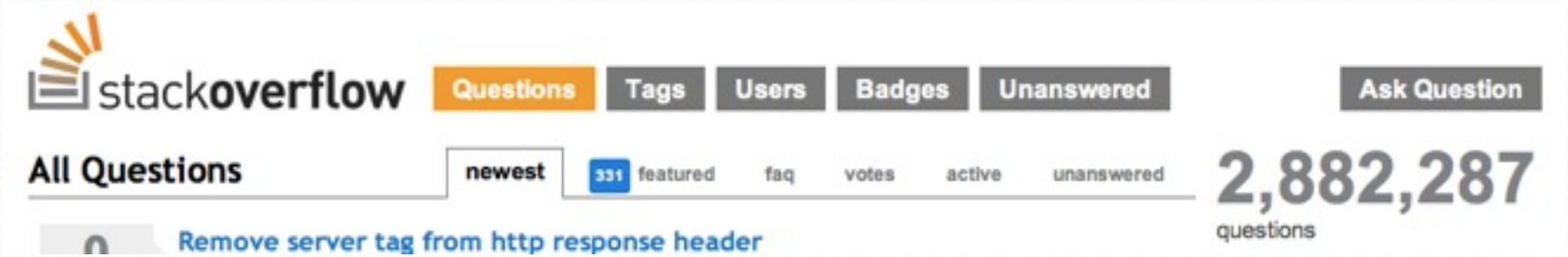
ISBN-13: 978-3836217323



ISBN-13: 978-1933988771

Compiler

- noch keiner mit C++11 kompletter Unterstützung
- es wird besser:
  - Microsoft VS C++11 (beta)
  - g++ > 4.6.0
  - clang > 3.0
  - ....
- häufig sind *work-arounds* möglich
- fragen Sie auf `stackoverflow.com` (NACH! der Suche nach einer Antwort)



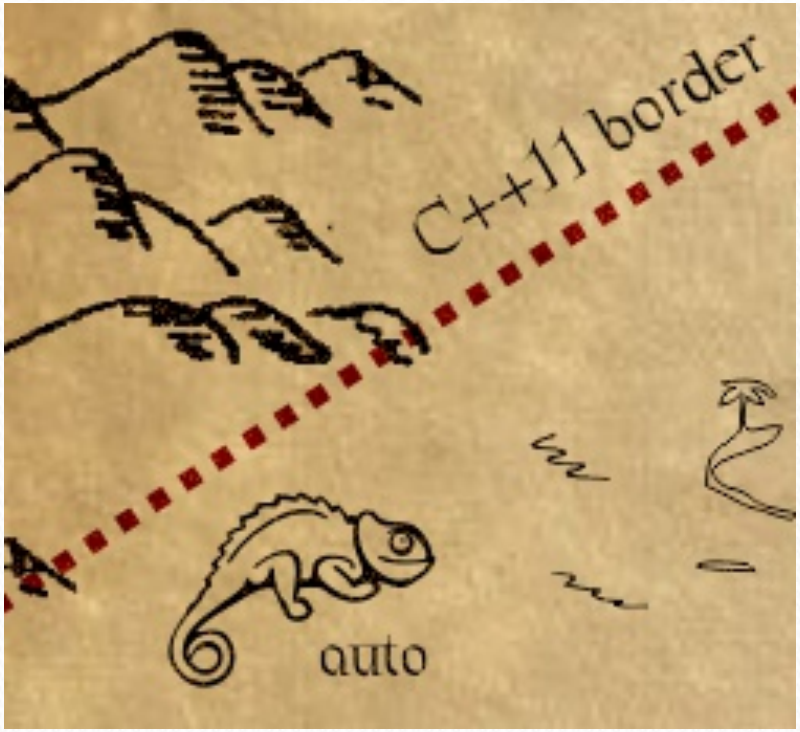
C++11 im Detail

Abschnitt 1: **Kernsprache**

Abschnitt 2: **Bibliothek**

Abschnitt 3: **Parallelität**

auto -- deduction of a type from an initializer



auto -- deduction of a type from an initializer

```
auto x = 7;
```

x ist von Typ **int** wegen des Typs des Literals.

```
auto x = expression;
```

x ist vom Typ des Resultats von **expression**.

auto -- deduction of a type from an initializer

```
template<class T> void printall(const vector<T>& v) {
  for (auto p = begin(v); p!=end(v); ++p) cout << *p << "\n";
}
```

statt C++98:

```
template<class T> void printall(const vector<T>& v) {
  for (typename vector<T>::const_iterator p = v.begin(); p!=v.end(); ++p)
    cout << *p << "\n";
}
```

```
template<class T,class U> void f(const vector<T>& vt, const vector<U>& vu){
  // ...
  auto tmp = vt[i]*vu[i]; // whatever T*U yields
  // ...
}
```

decltype -- deduction of a type from an expression

`decltype(E)`

Ist der Typ ("declared type") des Namens oder des Ausdrucks **E** und kann in Deklarationen verwendet werden. Der Ausdruck wird NICHT berechnet!

```
void f(const vector<int>& a, vector<float>& b) {
  typedef decltype(a[0]*b[0]) Tmp;
  for (int i=0; i<b.size(); ++i) {
    Tmp* p = new Tmp(a[i]*b[i]);
  }
}
```

auto ist oft einfacher. **decltype** wird gebraucht, wenn man einen Typ für etwas benötigt, das keine Variable ist z. B. ein return Typ.

decltype -- deduction of a type from an expression

decltype unterscheidet Werte und Referenzen:

```
int val = 3;
int& ref = val;

decltype(val)       -----> int
decltype(ref)       -----> int&
decltype(ref+1)     -----> int
decltype((val))     -----> int&
```

`(val)` ist ein Ausdruck und hat eine Adresse

decltype -- deduction of a type from an expression

Wie kann man eine generische Funktion add schreiben?

```
template <typename X, typename Y>
??? add(X x, Y y)
{
    return x + y;
}
```

decltype -- deduction of a type from an expression

Wie kann man eine generische Funktion add schreiben?

```
template <typename X, typename Y>
decltype(x+y) add(X x, Y y)
{
    return x + y;
}
```

geht nicht: x und y nicht bekannt :-(

decltype -- deduction of a type from an expression

Wie kann man eine generische Funktion add schreiben?

```
template <typename X, typename Y>
decltype((*(X*)0)+ (*(Y*)0)) add(X x, Y y)
{
    return x + y;
}
```

OK, aber extrem hässlich :-(

decltype -- deduction of a type from an expression

Lösung: neue Signatur-Syntax

```
template <typename X, typename Y>
auto add(X x, Y y) -> decltype(x+y)
{
    return x + y;
}
```

auto nur als Platzhalter (keine Typ-Deduktion)

häufig bei sog. *lambda*-Funktionen anzutreffen (später...)