

Help, my notebook is too small!

My notebook is too small to run my data analysis with "R" or any other program!

Cologne AWS User Group, 19. März 2021, Vladimir Dobriakov, Günter Faes

21. Oktober 2021

The presenters ...

Vladimir Dobriakov

- consulting for AWS
- Openstack
- Ansible
- Puppet
- Kubernetes
- postgres,
- reliability engineering,
- cloud computing topics
- aws certified



<https://infrastructure-as-code.de/>

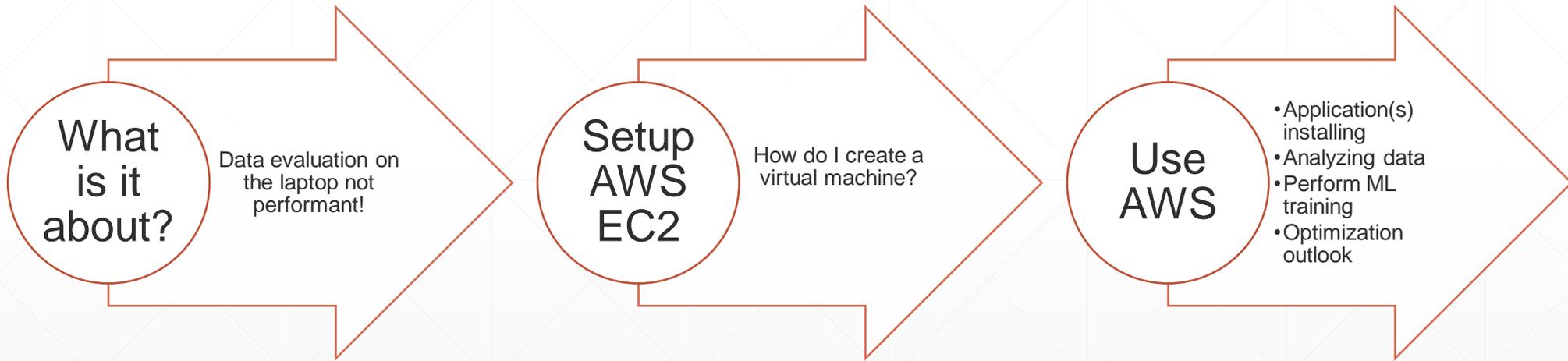
Günter Faes

- Data Scientist
- Author around the topic of data analysis
- YouTube *r-statistik (Ad-Oculus-Projekt)*
- Provider of the *Deutsches R-Forum*



<https://www.faes.de/r-statistik/>
<https://www.faes.de/ad-oculos/>

Setup of an AWS Landscape for the AWS Beginner



What is it about?

Our fictitious student Max Musterstudent reaches limits with his laptop...



Data analysis with the laptop

The data analysis will be performed with the statistical environment R*.

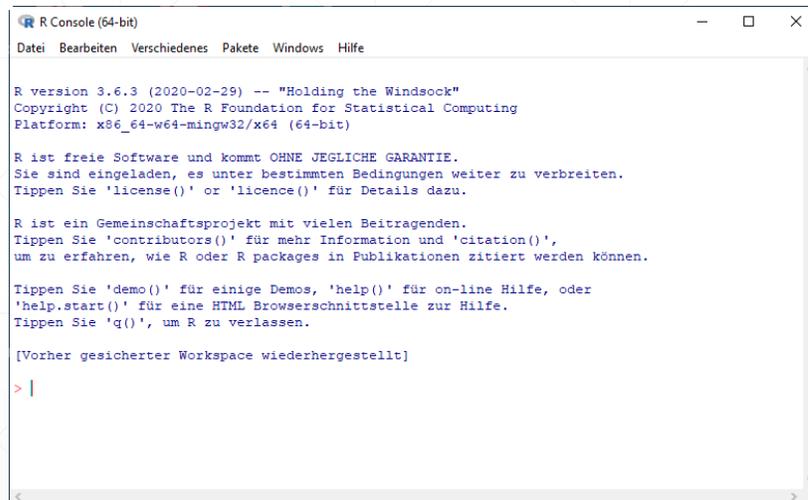
Possible frameworks:

- Large data volume
- Memory intensive
- Performance intensive

*Or Python, Julia ,....

The statistics environment R

The R console



```
R Console (64-bit)
Datei Bearbeiten Verschiedenes Pakete Windows Hilfe

R version 3.6.3 (2020-02-29) -- "Holding the Windsock"
Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R ist freie Software und kommt OHNE JEGLICHE GARANTIE.
Sie sind eingeladen, es unter bestimmten Bedingungen weiter zu verbreiten.
Tippen Sie 'license()' or 'licence()' für Details dazu.

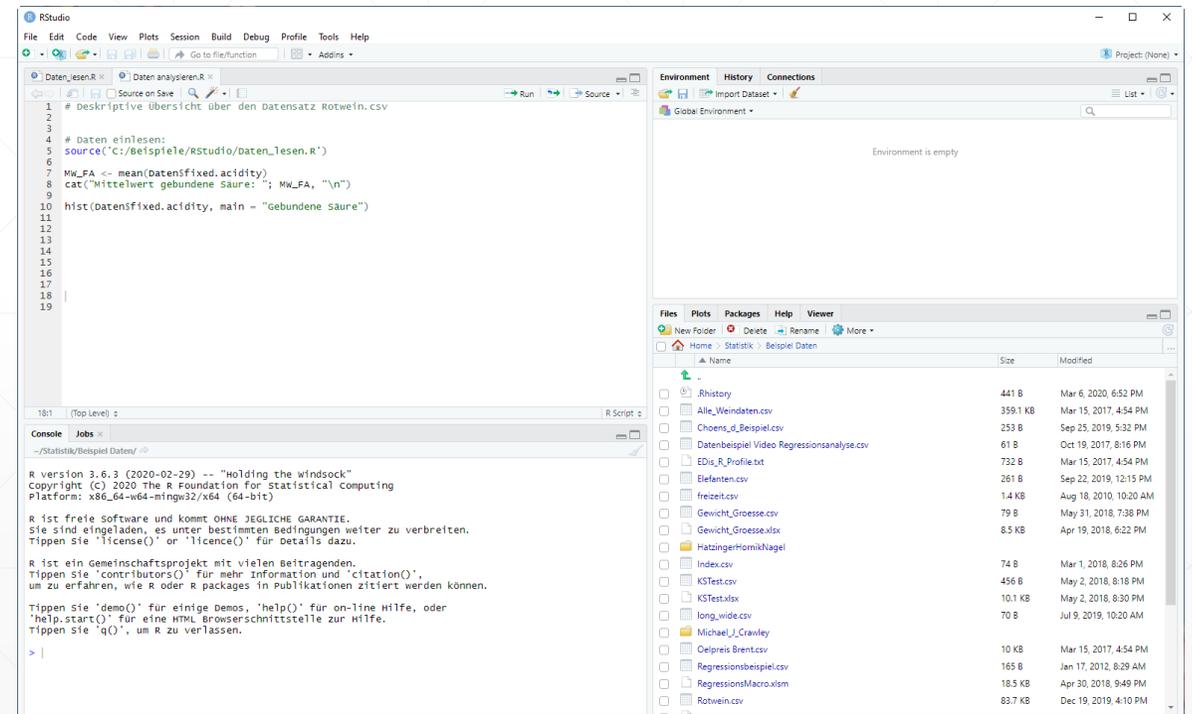
R ist ein Gemeinschaftsprojekt mit vielen Beitragenden.
Tippen Sie 'contributors()' für mehr Information und 'citation()',
um zu erfahren, wie R oder R packages in Publikationen zitiert werden können.

Tippen Sie 'demo()' für einige Demos, 'help()' für on-line Hilfe, oder
'help.start()' für eine HTML Browserschnittstelle zur Hilfe.
Tippen Sie 'q()', um R zu verlassen.

[Vorher gesicherter Workspace wiederhergestellt]

> |
```

RStudio



```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function Addins

Daten_lesen.R x Daten analysieren.R x
1 # deskriptive Übersicht über den Datensatz Rotwein.csv
2
3
4 # Daten einlesen:
5 source("C:/Beispiele/RStudio/daten_lesen.R")
6
7 MW_FA <- mean(Datensfixed.acidity)
8 cat("Mittelwert gebundene Säure: "; MW_FA, "\n")
9
10 hist(datensfixed.acidity, main = "Gebundene Säure")
11
12
13
14
15
16
17
18 |
19

Environment History Connections
Project: (None)
Global Environment
Environment is empty

Files Plots Packages Help Viewer
New Folder Delete Rename More
Home > Statistik > Beispiel Daten
Name Size Modified
..
.Rhistory 441 B Mar 6, 2020, 6:52 PM
Alle_Weindaten.csv 359.1 KB Mar 15, 2017, 4:54 PM
Choens_d_Beiispiel.csv 253 B Sep 25, 2019, 5:32 PM
Datenbeispiel_Video_Regressionsanalyse.csv 61 B Oct 19, 2017, 8:16 PM
EDis_R_Profile.txt 732 B Mar 15, 2017, 4:54 PM
Elefanten.csv 261 B Sep 22, 2019, 12:15 PM
freizeit.csv 1.4 KB Aug 18, 2010, 10:20 AM
Gewicht_Groesse.csv 79 B May 31, 2018, 7:38 PM
Gewicht_Groesse.xlsx 8.5 KB Apr 19, 2018, 6:22 PM
HatzingerHornKnaegel
Index.csv 74 B Mar 1, 2018, 8:26 PM
KSTest.csv 456 B May 2, 2018, 8:18 PM
KSTest.xlsx 10.1 KB May 2, 2018, 8:30 PM
long_wide.csv 70 B Jul 9, 2019, 10:20 AM
Michael_J_Crawley
Celpreis_Brent.csv 10 KB Mar 15, 2017, 4:54 PM
Regressionsbeispiel.csv 165 B Jan 17, 2012, 8:29 AM
RegressionsMacro.xlsx 18.5 KB Apr 30, 2018, 9:49 AM
Rotwein.csv 83.7 KB Dec 19, 2019, 4:10 PM

R version 3.6.3 (2020-02-29) -- "Holding the windsock"
Copyright (C) 2020 The R Foundation for statistical computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R ist freie Software und kommt OHNE JEGLICHE GARANTIE.
Sie sind eingeladen, es unter bestimmten Bedingungen weiter zu verbreiten.
Tippen Sie 'license()' or 'licence()' für Details dazu.

R ist ein Gemeinschaftsprojekt mit vielen Beitragenden.
Tippen Sie 'contributors()' für mehr Information und 'citation()',
um zu erfahren, wie R oder R packages in Publikationen zitiert werden können.

Tippen Sie 'demo()' für einige Demos, 'help()' für on-line Hilfe, oder
'help.start()' für eine HTML Browserschnittstelle zur Hilfe.
Tippen Sie 'q()', um R zu verlassen.

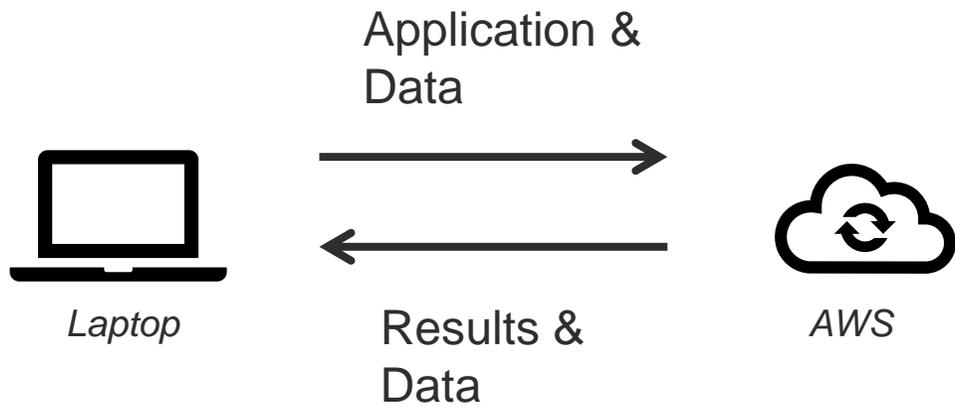
> |
```

A few real-world challenges from Max:

The collage features several forum posts and a plot:

- SVM bei großen Datensätzen** (Mo Apr 01, 2019 2:35 pm): A post about SVM training on large datasets. A highlighted line reads: "Vector of size 335 GB bekommen habe." Another highlighted line says: "armmeldung cannot allocate".
- Welche Cloudlösung?** (Di Okt 29, 2019 4:03 pm): A post asking for cloud solutions for a large dataset.
- Re: Welche Cloudlösung?** (Do Nov 14, 2019 2:17 pm): A response discussing the challenges of solving an inverse problem.
- R Parallelisierung mit OpenMP** (Di Sep 01, 2020 10:39 am): A post about parallelizing R code with OpenMP.
- Regression-Spline-Training**: A plot showing the "Eintritt des Ereignisses" (y-axis, 0.0 to 1.5) versus an unlabeled x-axis (0 to 140). The plot displays a solid line and several dashed lines, representing different spline fits to the data.

- Memory (RAM)
- Processing power



The solution

Max wants to rent a virtual machine from Amazon in order to

- Save data,
- Install R (RStudio),
- perform a data analysis and
- Train a neural net.

AWS EC2 Setup

How do I create a virtual machine?

aws Services Ressourcengruppen

Günter Faes Frankfurt Support

AWS Managementkonsole

AWS-Services

Services finden
Sie können Namen, Suchbegriffe und Abkürzungen eingeben.

► AWS-Services

Erstellen einer Lösung

Erste Schritte mit einfachen Assistenten und automatisierten Workflows.

Virtuelle Maschine starten Mit EC2 2 bis 3 Minuten 	Eine Web-App entwickeln Mit Elastic Beanstalk 6 Minuten 	Mit virtuellen Servern entwickeln Mit Lightsail 1 bis 2 Minuten 
Eine Domäne registrieren	Ein IoT-Gerät verbinden	Migration zu AWS starten

Greifen Sie unterwegs auf Ressourcen zu

Greifen Sie mithilfe der mobilen App für die AWS-Konsole auf die Managementkonsole zu. [Weitere Informationen](#)

Erkunden von AWS

Amazon Redshift
Schnelles, einfaches, kostengünstiges Data Warehouse zur Abfrage von Data Lakes. [Weitere Informationen](#)

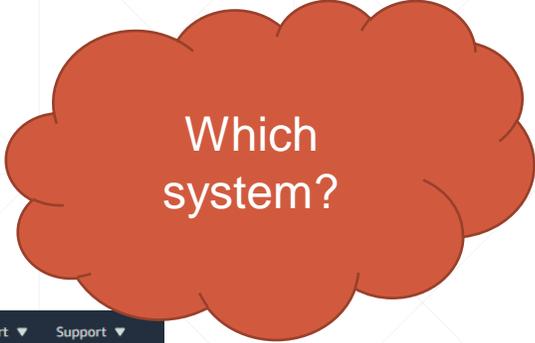
Serverlose Container mit AWS Fargate ausführen
AWS Fargate ermöglicht die Ausführung und Skalierung von Containern, ohne Server oder Cluster verwalten zu müssen. [Weitere Informationen](#)

The AWS Management Console

Newcomer requirements:

- Costs
No hidden costs?
- Security
I hope I am not creating a security gap!

Launch virtual machine with EC2



1. Choose AMI 2. Instance-Typ auswählen 3. Configure Instance aus 4. Speicher hinzufügen 5. Tags hinzufügen 6. Configure S Group aus 7. Prüfen

Schritt 1: Auswählen eines Amazon Machine Images (AMI) [Abbrechen und Verlassen](#)

Ein AMI ist eine Vorlage, die die Softwarekonfiguration (Betriebssystem, Anwendungsserver und Anwendungen) enthält, die zum Starten Ihrer Instance erforderlich ist. Sie können eine AMI auswählen, das von AWS, unserer Benutzer-Community oder dem AWS Marketplace zur Verfügung gestellt wird. Sie können auch eine Ihrer eigenen AMIs auswählen.

Suchen Sie nach einem AMI, indem Sie einen Suchbegriff eingeben, z.B. „Windows“

Nach Systems Manager-Parameter suchen

1 bis 41 von 41 AMIs

Amazon Linux Zur kostenlosen	Amazon Linux 2 AMI (HVM), SSD Volume Type - ami-07df274a488ca9195 (64-Bit x86) / ami-07d397b752b4016f8 (64-Bit Arm) Amazon Linux 2 beinhaltet fünf Jahre Support. Es bietet Linux Kernel 4.14, das für optimale Leistung bei Amazon EC2 abgestimmt ist, systemd 219, GCC 7.3, Glibc 2.26, Binutils 2.29.1 und die neuesten Softwarepakete über Extras. Root-Gerätetyp: ebs Virtualisierungstyp: hvm ENA-aktiviert: Ja	Auswählen <input checked="" type="radio"/> 64-bit (x86) <input type="radio"/> 64-Bit (Arm)
Red Hat Zur kostenlosen	Red Hat Enterprise Linux 8 (HVM), SSD Volume Type - ami-06ec8443c2a35b0ba (64-Bit x86) / ami-0b095f5954d2592ad (64-Bit Arm) Red Hat Enterprise Linux version 8 (HVM), EBS General Purpose (SSD) Volume Type Root-Gerätetyp: ebs Virtualisierungstyp: hvm ENA-aktiviert: Ja	Auswählen <input checked="" type="radio"/> 64-bit (x86) <input type="radio"/> 64-Bit (Arm)
SUSE Linux Zur kostenlosen	SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 (HVM), SSD Volume Type - ami-09e8a19c9eda495b3 (64-Bit x86) / ami-00f2e594abc782530 (64-Bit Arm) SUSE Linux Enterprise Server 15 Service Pack 2 (HVM), EBS General Purpose (SSD) Volume Type. Amazon EC2 AMI Tools preinstalled; Apache 2.2, MySQL 5.5, PHP 5.3, and Ruby 1.8.7 available.	Auswählen <input checked="" type="radio"/> 64-bit (x86) <input type="radio"/> 64-Bit (Arm)

How powerful should the virtual machine be?

1. Choose AMI 2. Instance-Typ auswählen 3. Configure Instance aus 4. Speicher hinzufügen 5. Tags hinzufügen 6. Configure Security Group aus 7. Prüfen

Schritt 2: Wählen eines Instance-Typs

Amazon EC2 bietet eine große Auswahl von Instance-Typen, die für unterschiedliche Anwendungsfälle optimiert sind. Instances sind virtuelle Server, die Ihre Anwendungen ausführen. Instance-Typen umfassen verschiedene Kombinationen von CPU, Arbeitsspeicher, Speicher und Netzwerkkapazität und sorgen so für Flexibilität bei Ihren Anwendungen. [Weitere Informationen](#) über Instance-Typen und wie sie Ihren Computeranforderungen gerecht werden können.

Filtern nach: **Alle Instance-Familien** **Aktuelle Generation** **Spalten ein-/ausblenden**

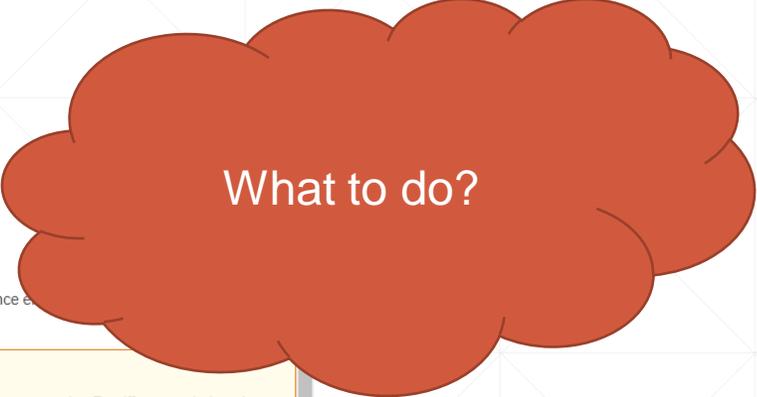
Aktuell ausgewählt: t2.micro (- ECUs, 1 vCPUs, 2.5 GHz, -, 1 GiB Arbeitsspeicher, Nur EBS)

	Familie	Typ	vCPUs	Arbeitsspeicher (GiB)	Speicher	Netzwerk	Preis	Performance	Verfügbarkeit
<input type="checkbox"/>	t2	t2.nano	1	0.5	Nur EBS	-	-	Gering bis mittel	Ja
<input checked="" type="checkbox"/>	t2	t2.micro <small>Zur kostenlosen Nutzung berechtigt</small>	1	1	Nur EBS	-	-	Gering bis mittel	Ja
<input type="checkbox"/>	t2	t2.small	1	2	Nur EBS	-	-	Gering bis mittel	Ja
<input type="checkbox"/>	t2	t2.medium	2	4	Nur EBS	-	-	Gering bis mittel	Ja
<input type="checkbox"/>	t2	t2.large	2	8	Nur EBS	-	-	Gering bis mittel	Ja
<input type="checkbox"/>	t2	t2.xlarge	4	16	Nur EBS	-	-	Mittel	Ja
<input type="checkbox"/>	t2	t2.2xlarge	8	32	Nur EBS	-	-	Mittel	Ja
<input type="checkbox"/>	t3	t3.nano	2	0.5	Nur EBS	Ja	-	Bis zu 5 Gigabit	Ja
<input type="checkbox"/>	t3	t3.micro	2	1	Nur EBS	Ja	-	Bis zu 5 Gigabit	Ja

Abbrechen Zurück **Überprüfung und Lancierung** Weiter: Konfigurieren von Instance-Details

Max will for sure choose the free instance for now!

Security? Security!



1. Choose AMI 2. Instance-Typ auswählen 3. Configure Instance aus 4. Speicher hinzufügen 5. Tags hinzufügen 6. Configure Security Group aus 7. Prüfen

Schritt 7: Überprüfen des Instance-Starts

Bitte überprüfen Sie Ihre Instance-Details. Sie können zurückgehen, um Änderungen für jeden Abschnitt zu bearbeiten. Klicken Sie auf **Launch** um Ihrer Instance den Startvorgang abzuschließen.

⚠ Sicherheit Ihrer Instances erhöhen. Ihre Sicherheitsgruppe, launch-wizard-2, ist vollständig offen.
Auf Ihre Instance kann möglicherweise von jeder IP-Adresse aus zugegriffen werden. Wir empfehlen Ihnen, die Regeln Ihrer Sicherheitsgruppe zu aktualisieren, um den Zugriff nur von bekannten IP-Adressen aus zu ermöglichen.
Sie können auch zusätzliche Ports in Ihrer Sicherheitsgruppe öffnen, um den Zugriff auf die von Ihnen ausgeführten Anwendungen oder Dienste zu erleichtern, z. B. HTTP (80) für Webserver.
[Sicherheitsgruppen bearbeiten](#)

▼ AMI-Details [AMI bearbeiten](#)

 **Microsoft Windows Server 2019 Base - ami-0987e67be9fa15a33**
Zur Microsoft Windows 2019 Datacenter edition. [English]
kostenlos Root-Gerätetyp: ebs Virtualisierungstyp: hvm

▼ Instance-Typ [Instance-Typ bearbeiten](#)

Instance-Typ	ECUs	vCPUs	Arbeitsspeicher (GiB)	Instance-Speicher (GB)	EBS-optimiert verfügbar	Netzwerkleistung
t2.micro	-	1	1	Nur EBS	-	Low to Moderate

▼ Sicherheitsgruppen [Sicherheitsgruppen bearbeiten](#)

Name der Sicherheitsgruppe launch-wizard-2
Beschreibung launch-wizard-2 created 2021-09-19T19:34:12.905+02:00

[Abbrechen](#) [Zurück](#) [Starten](#)



Launch instance and oops!

Select an existing key pair or create a new key pair ×

A key pair consists of a **public key** that AWS stores, and a **private key file** that you store. Together, they allow you to connect to your instance securely. For Windows AMIs, the private key file is required to obtain the password used to log into your instance. For Linux AMIs, the private key file allows you to securely SSH into your instance.

Note: The selected key pair will be added to the set of keys authorized for this instance. [Learn more about removing existing key pairs from a public AMI.](#)

Choose an existing key pair ▼

Select a key pair

No key pairs found ▼

⚠ No key pairs found

You don't have any key pairs. Please create a new key pair by selecting the **Create a new key pair** option above to continue.

[Cancel](#) [Launch Instances](#)



Status

Startstatus

✔ Ihre Instance wird nun gestartet.
Der folgende Instance-Start wurde initiiert.  [Startprotokoll anzeigen](#)

ℹ Lassen Sie sich über die geschätzten Kosten benachrichtigen
[Gebührenlimit-Warnungen erstellen](#) um eine E-Mail-Benachrichtigung zu erhalten, wenn die geschätzten Gebühren auf Ihrer AWS-Rechnung einen von Ihnen festgelegten Betrag überschreiten (z. B. wenn Sie das kostenlose Nutzungskontingent überschreiten).

Eine Verbindung mit Ihrer Instance herstellen

Ihre Instance wird gestartet. Es kann einige Minuten dauern, bis sie sich im Zustand **running** (in Betrieb) befindet und für Sie einsatzbereit ist. Die Nutzungsstunden auf Ihrer neuen Instance werden sofort beginnen und weiterlaufen, bis Sie Ihre Instance anhalten oder beenden.

Klicken Sie auf **Instances anzeigen**, um den Zustand Ihrer Instance zu überwachen. Sobald sich Ihre Instance im Zustand **running** (in Betrieb) befindet, können Sie zu ihr vom Instances-Bildschirm aus eine **Verbindung herstellen** zur [Informationen](#) Verbindung mit Ihrer Instance.

▼ Hier sind einige hilfreiche Ressourcen für einen schnellen Einstieg

- [So stellen Sie eine Verbindung zu Ihrer Windows-Instance her](#)
- [Amazon EC2: Benutzerhandbuch](#)
- [Weitere Informationen zum kostenlosen Nutzungskontingent von AWS](#)
- [Amazon EC2: Microsoft Windows-Handbuch](#)
- [Amazon EC2: Diskussionsforum](#)

Während Ihre Instances gestartet werden, können Sie auch

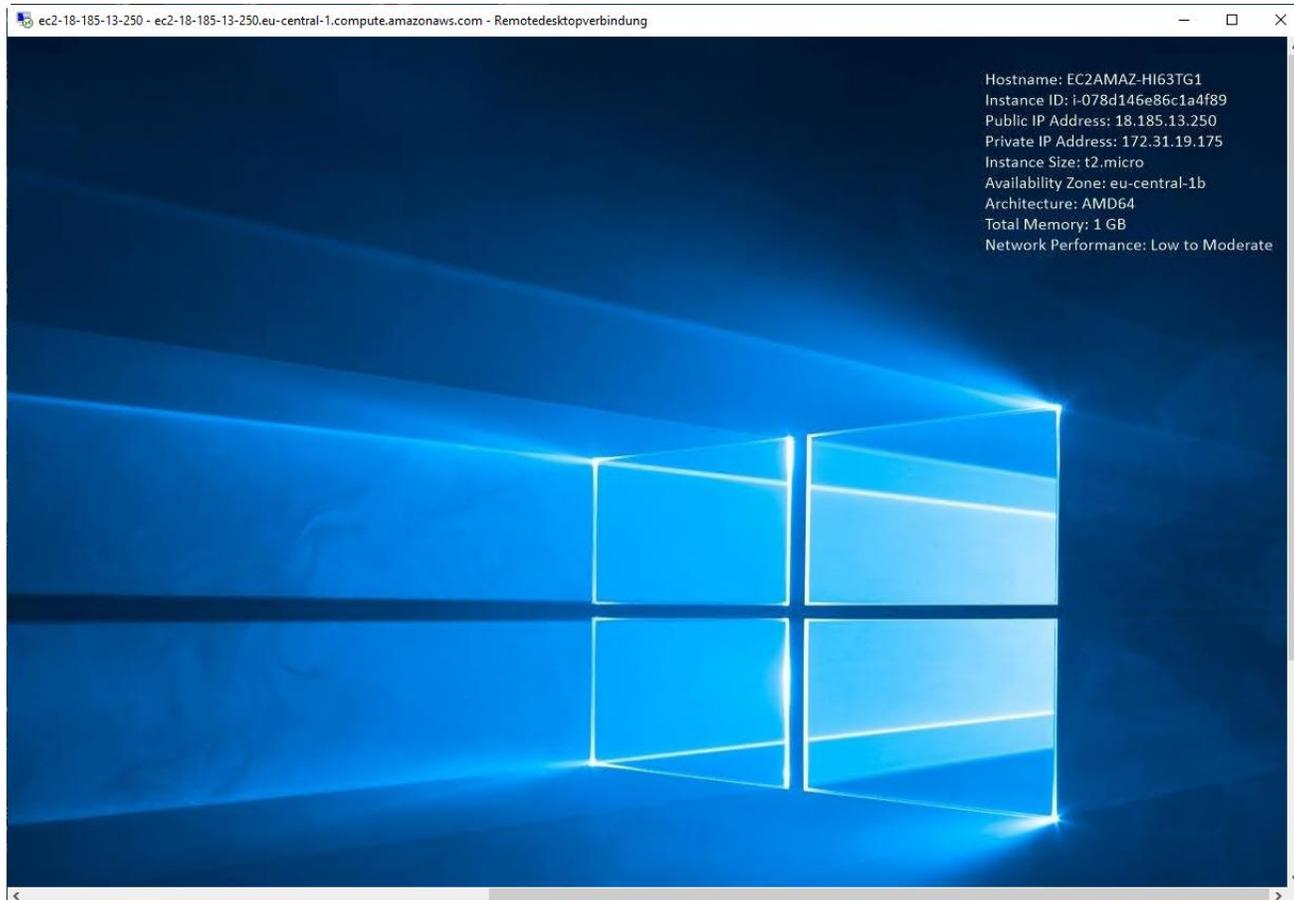
- [Alarme für eine Statusprüfung erstellen](#) um benachrichtigt zu werden, wenn diese Instances die Statusüberprüfung nicht bestehen. (Es können zusätzliche Gebühren anfallen)
- [Zusätzliche EBS-Volumes erstellen und anfügen](#) (Es können zusätzliche Gebühren anfallen)
- [Sicherheitsgruppen verwalten](#)

Instance is running!

The screenshot displays the AWS Management Console interface for EC2 instances. At the top, there are navigation buttons: 'Verbinden', 'Instance-Status', 'Aktionen', and 'Instances starten'. A search bar for 'Instances filtern' is present, along with a filter for 'Instance-Status: pending' and a 'Filter löschen' button. Below this is a table of instances. The first instance is highlighted, with its status 'Läuft' circled in green. The instance details panel below shows the instance name 'i-0...', its type 't2.micro', and its status 'Läuft'. The 'Blockgeräte' section is expanded, showing a table of volumes. The volume 'vol-040f579ada9d0ce2b' is highlighted in yellow, with a volume size of '30' GiB. The volume status is 'Angefügt' and it was attached on 'Sun Sep 19 2021 19:41:21 ...'. A 'Stamm-Volumen ersetzen' button is visible at the bottom right of the details panel.

Name	Instance-ID	Instance-Status	Instance-Typ	Statusüberprüf...	Alarmstatus	Availability Z
-	i-0[REDACTED]	Läuft	t2.micro	-	Keine Ala...	eu-central-1b

Volume-ID	Gerätename	Volume-Größe (GiB)	Anhangsstatus	Zeitpunkt des Anfügens	Verschlüs...
vol-040f579ada9d0ce2b	/dev/sda1	30	Angefügt	Sun Sep 19 2021 19:41:21 ...	Nein



How can I connect the EC2 instance to my laptop? (Windows 10)

Step by step establishing a remote Desktop Connection to the AWS EC2 Instance

Establish remote desktop connection, 1st step: Call instance

New EC2 Experience ×
Tell us what you think

EC2-Dashboard

Ereignisse
Tags
Beschränkungen

▼ **Instances**

- Instances New
- Instance-Typen
- Startvorlagen
- Spot-Anfragen
- Savings Plans
- Reserved Instances New
- Dedicated Hosts
- Kapazitätsreservierung

Ressourcen EC2 Global view ↗ ↻ ⚙️

Sie verwenden die folgenden Amazon EC2-Ressourcen in der Region Europa (Frankfurt):

Instances (ausgeführt)	1	Dedicated Hosts	0
Elastic IP-Adressen	0	Instances	1
Load Balancers	0	Platzierungsgruppen	0
Schlüsselpaare	1	Sicherheitsgruppen	3
Snapshots	0	Volumes	1

ℹ️ Mithilfe des AWS Launch Wizard können Sie ganz einfach Verfügbarkeitsgruppen von Microsoft SQL Server Always On konfigurieren, bereitstellen und ihre Größe festlegen. [Weitere Informationen](#) ×

Establish remote desktop connection, Step 2: Download remote desktop connection file.



Instances (1/1) Info Verbinden

Instances filtern

Name	Instance-ID	Instance-Status
-	i-0[REDACTED]	Läuft



Mit Instance verbinden Info

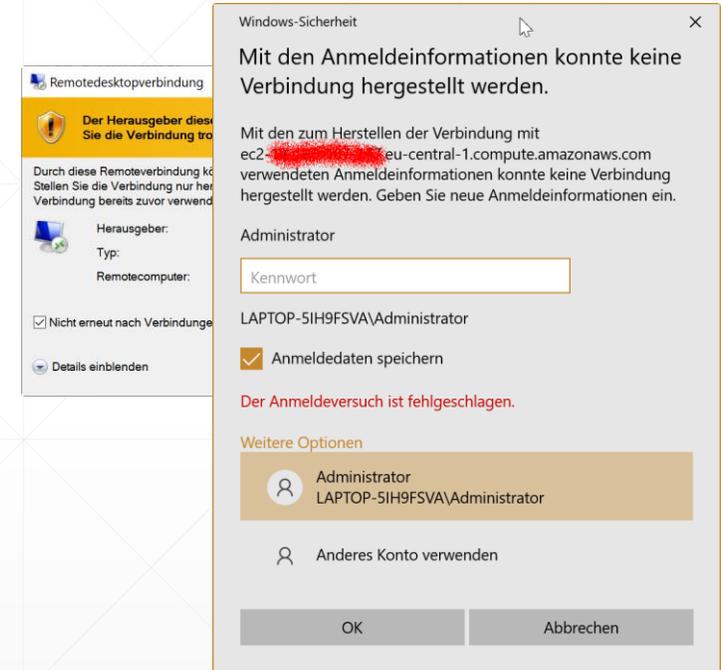
Stellen Sie mithilfe einer dieser Optionen eine Verbindung zur Instance i-036092399874372d9 her

Session Manager **RDP-Client** Serielle EC2-Konsole

Sie können über einen Remotedesktopclient Ihrer Wahl eine Verbindung zu Ihrer Windows-Instance herstellen, indem Sie die folgende RDP-Verknüpfungsdatei herunterladen und ausführen:

Remotedesktopdatei herunterladen

Stellen Sie mit den folgenden Anmeldeinformationen eine Verbindung zu Ihrer Instance her, wenn Sie dazu aufgefordert werden:



Remotedesktopverbindung

Der Herausgeber dieser Verbindung...

Durch diese Remoteverbindung können Sie die Verbindung nur herstellen, wenn Sie die Verbindung bereits zuvor verwendet haben.

Herausgeber:
Typ:
Remotecomputer:

Nicht erneut nach Verbindung...

Details einblenden

Windows-Sicherheit

Mit den Anmeldeinformationen konnte keine Verbindung hergestellt werden.

Mit den zum Herstellen der Verbindung mit ec2-[REDACTED] eu-central-1.compute.amazonaws.com verwendeten Anmeldeinformationen konnte keine Verbindung hergestellt werden. Geben Sie neue Anmeldeinformationen ein.

Administrator

Kennwort

LAPTOP-5IH9FSVA\Administrator

Anmeldeinformationen speichern

Der Anmeldeversuch ist fehlgeschlagen.

Weitere Optionen

Administrator
LAPTOP-5IH9FSVA\Administrator

Anderes Konto verwenden

OK Abbrechen



Establish remote desktop connection, Step 3: Log in? Log in!

Password?

Windows-Sicherheit

Anmeldeinformationen eingeben

Diese Anmeldeinformationen werden für das Herstellen einer Verbindung mit ec2-18-185-13-250.eu-central-1.compute.amazonaws.com verwendet.

Administrator

DESKTOP-3ISCHA2\Administrator

Anmeldeinformationen speichern

Weitere Optionen

OK Abbrechen

Select an existing key pair or create a new key pair

A key pair consists of a **public key** that AWS stores, and a **private key file** that you store. Together, they allow you to connect to your instance securely. For Windows AMIs, the private key file is required to obtain the password used to log into your instance. For Linux AMIs, the private key file allows you to securely SSH into your instance.

Note: The selected key pair will be added to the set of keys authorized for this instance. Learn more about removing existing key pairs from a public AMI.

Create a new key pair

Download Key Pair

You have to download the **private key file** (.pem file) before you can continue. Store it in a **secure and accessible location**. You will not be able to download the file again after it's created.

Cancel Launch instances

Establish remote desktop connection, 4th step: We need a password!

Mit Instance verbinden Info

Stellen Sie mithilfe einer dieser Optionen eine Verbindung zur Instance i-036092398874872d9 her

Session Manager **RDP-Client** Serielle EC2-Konsole

Sie können über einen Remotedesktopclient Ihrer Wahl eine Verbindung zu Ihrer Windows-Instance herstellen, indem Sie die folgende RDP-Verknüpfungsdatei herunterladen und ausführen:

[Remotedesktopdatei herunterladen](#)

Stellen Sie mit den folgenden Anmeldeinformationen eine Verbindung zu Ihrer Instance her, wenn Sie dazu aufgefordert werden:

Public DNS	Benutzername
ec2-  -central-1.compute.amazonaws.com	Administrator

Passwort [Passwort abrufen](#)

Wenn Sie Ihre Instance an einen Verzeichnisdienst angebunden haben, können Sie sich mit den Anmeldeinformationen für den Verzeichnisdienst bei Ihrer Instance authentifizieren.

Windows-Passwort abrufen Info

Rufen Sie das anfängliche Windows-Administratorpasswort für diese Instance ab und entschlüsseln Sie es.

Zum Entschlüsseln des Passworts benötigen Sie Ihr Schlüsselpair für diese Instance.

Mit dieser Instance verknüpftes Schlüsselpair
Max_Musterstudent

Navigieren Sie zu Ihrem Schlüsselpair:

[Browse](#)

Windows-Passwort abrufen Info

Rufen Sie das anfängliche Windows-Administratorpasswort für diese Instance ab und entschlüsseln Sie es.

Zum Entschlüsseln des Passworts benötigen Sie Ihr Schlüsselpair für diese Instance.

Mit dieser Instance verknüpftes Schlüsselpair
Max_Musterstudent

Navigieren Sie zu Ihrem Schlüsselpair:

[Browse](#)

Max_Musterstudent.pem
1.704KB

Sie können auch den Inhalt des nachstehenden Schlüsselpaares kopieren und einfügen:

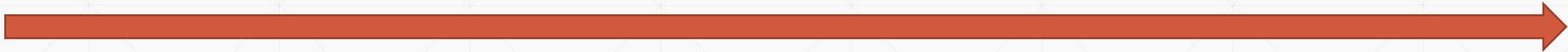
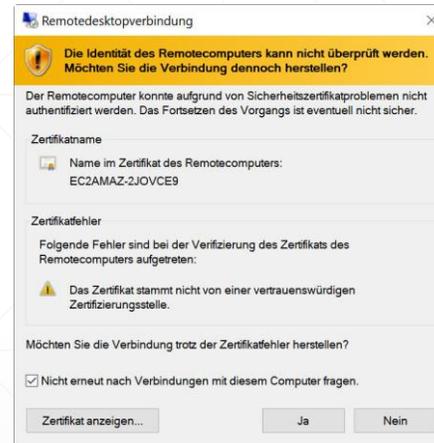
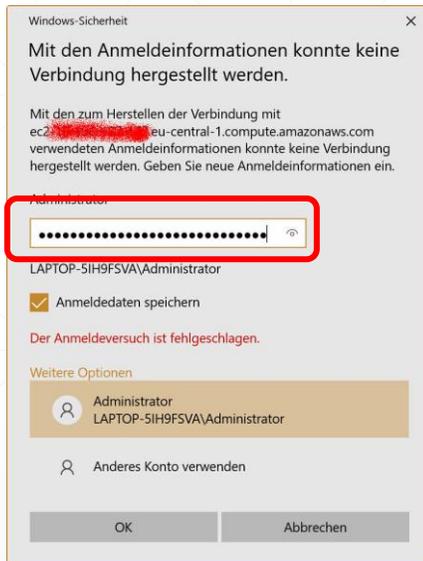
```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----  
MIIEowIBAAKCAQEA...  
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

[Passwort entschlüsseln](#)



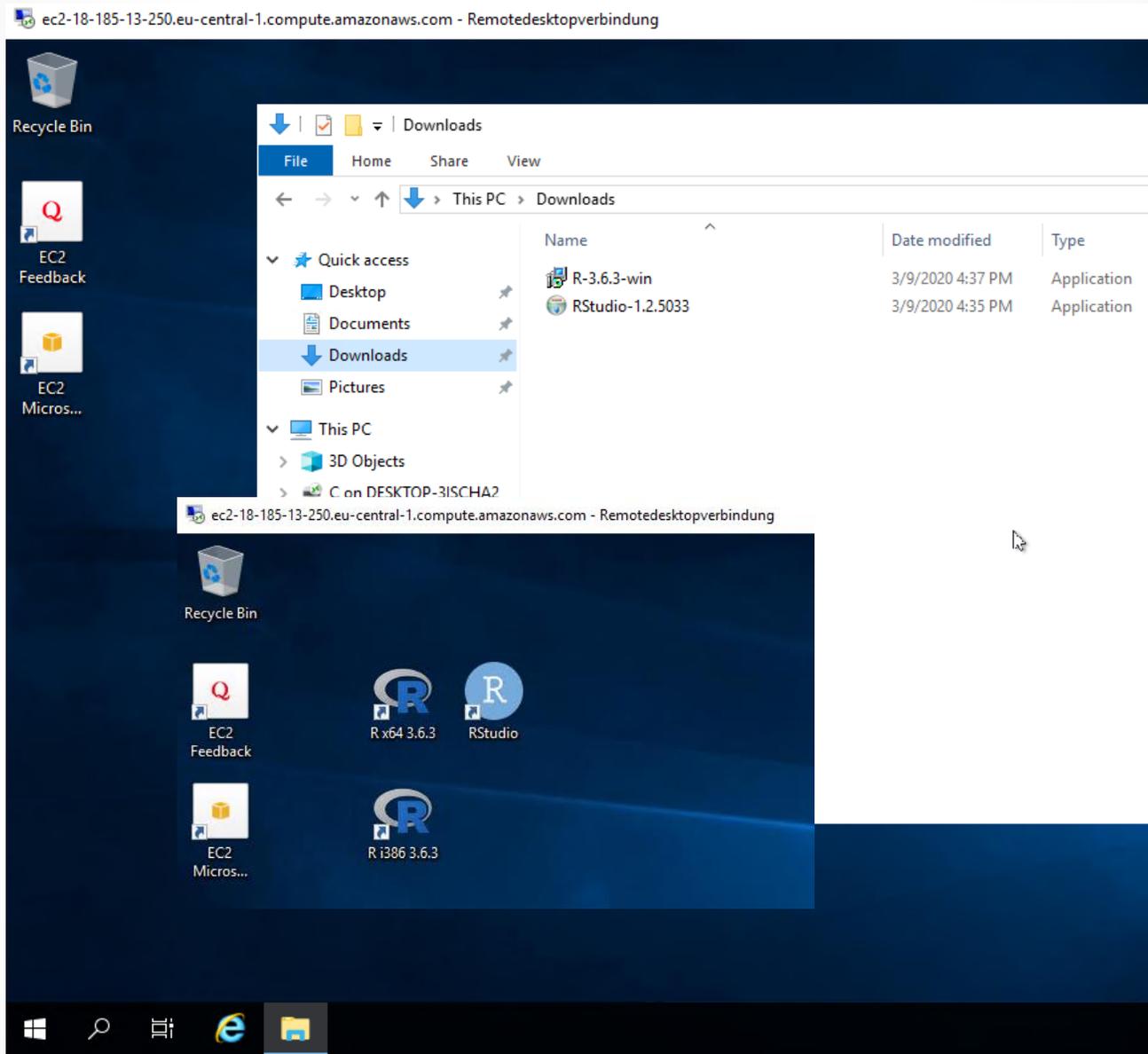
We have a password!

Establish remote desktop connection, 5th step: Log in!



Use AWS

Install application and analyse data



Download and install applications

R and *RStudio* can be downloaded and installed as usual under Windows!

R Console (64-bit)

File Edit Misc Packages Windows Help

```
R version 3.6.3 (2020-02-29) -- "Holding the Windssock"  
Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing  
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)
```

```
This free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.  
You are welcome to redistribute it under certain conditions.  
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.
```

```
  Natural language support but running in an English locale
```

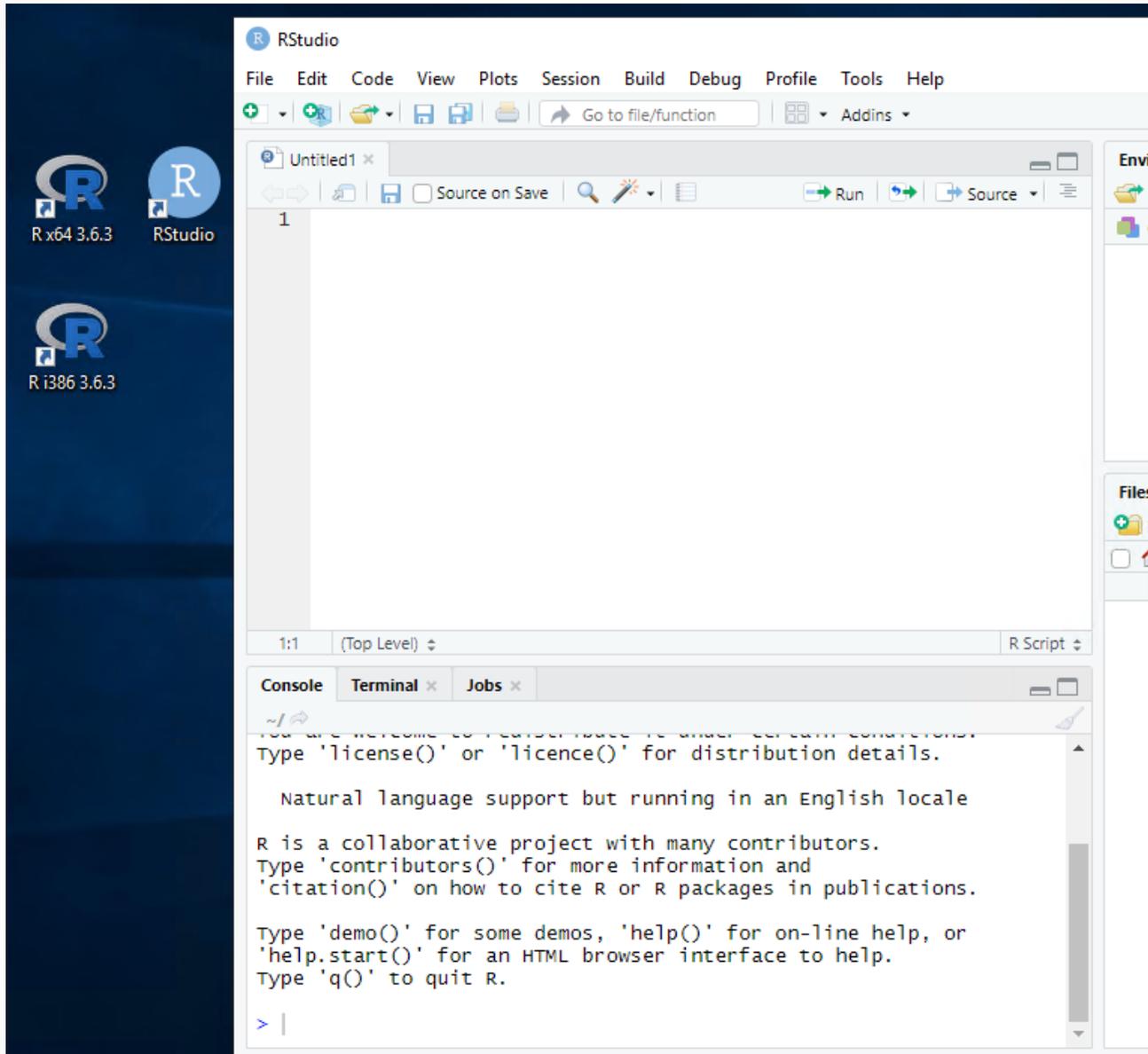
```
This is a collaborative project with many contributors.  
Type 'contributors()' for more information and  
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.
```

```
Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or  
'help.start()' for an HTML browser interface to help.  
Type 'q()' to quit R.
```

```
· |
```

The R console runs...

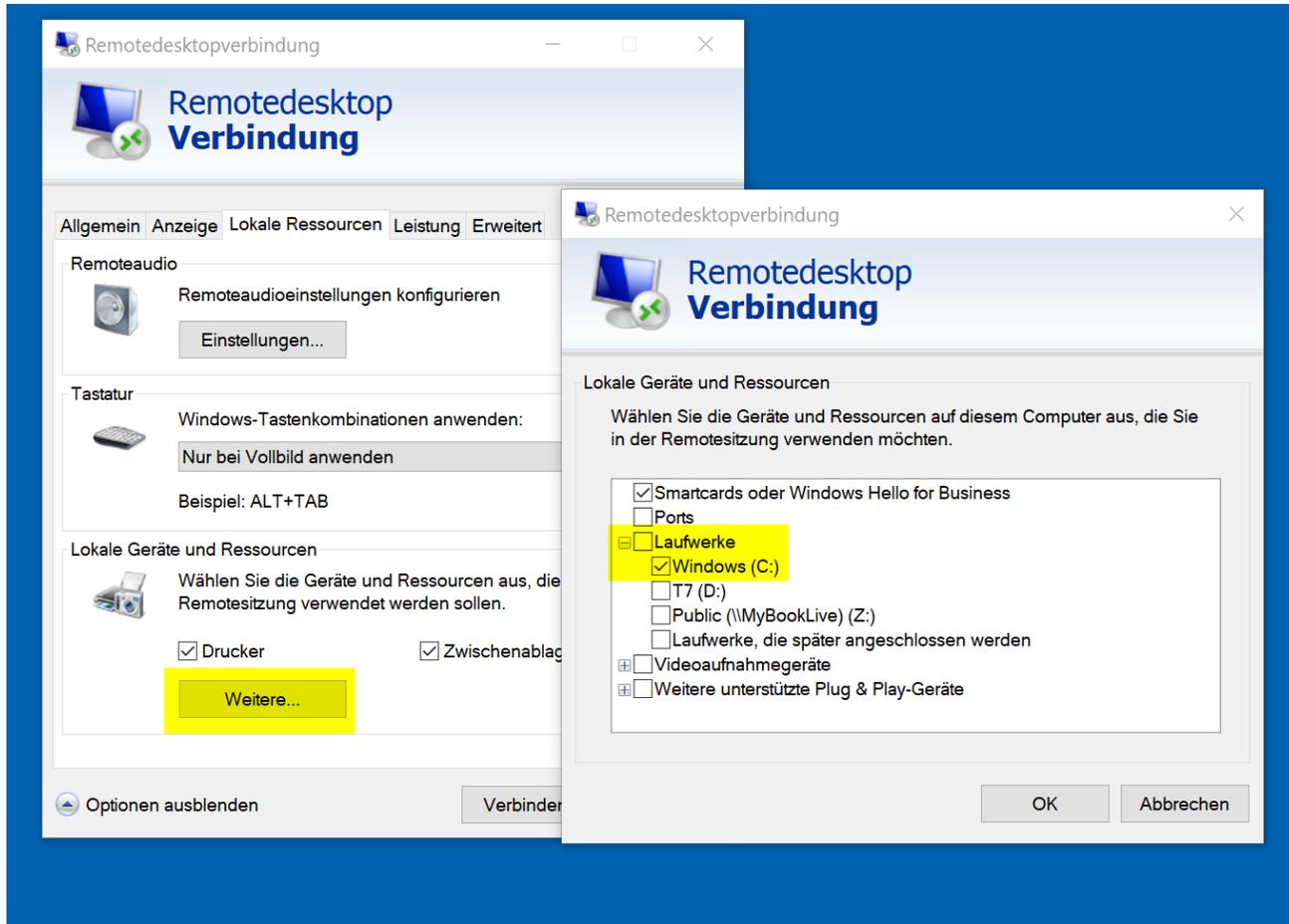
... and shows the expected behavior!



RStudio runs ...

... and shows the expected behavior!

Prerequisite :



The data transfer ...

... is very simple due to the included laptop directory.

Name	Type	Size
.Rhistory	RHISTORY File	0 KB
Rotwein.csv	CSV File	84 KB
BMI_Covariaten_Daten.csv	CSV File	661 KB
Daten analysieren.R	R File	1 KB
Daten_lesen.R	R File	1 KB
Gewicht_Groesse.csv	CSV File	1 KB

EC2-Level

Laptop-Level



Name	Type	Size
R	R Workspace	32 KB
.Rhistory	RHISTORY File	1 KB
BMI_Covariaten_Daten.csv	CSV File	661 KB
Daten analysieren.R	R File	1 KB
Daten_lesen.R	R File	1 KB
Gewicht_Groesse.csv	CSV File	1 KB
Rotwein.csv	CSV File	84 KB

The data transfer ...

... is very simple due to the included laptop directory.

The screenshot shows the RStudio interface with a data table, an empty environment pane, and a console window displaying statistical analysis and spline fitting code.

	MACCE	BMI	Nr.1	Nr.2	Nr.3	Nr.4	Nr.5	Nr.6	Nr.7	Nr.8	Nr.9	Nr.10	Nr.11	Nr.12	Nr.13
1	0	10.16	2	79	0	55	46.06	35.22	2	1	1	1	0	0	0
2	0	12.11	1	29	0	55	204.23	4.40	2	1	2	0	0	0	0
3	1	14.68	2	61	0	29	59.91	69.24	5	1	3	0	0	0	0
4	1	14.88	1	70	0	65	91.00	13.55	2	1	1	0	0	0	1
5	0	14.88	2	24	0	60	161.11	1.22	4	1	1	0	0	0	0
6	0	14.88	2	63	0	60	28.38	7.03	2	1	1	1	0	0	0
7	0	15.01	2	78	0	60	69.70	13.98	2	1	1	0	0	0	0
8	1	15.06	2	87	0	36	30.22	34.08	3	1	1	0	0	0	0
9	1	15.12	1	62	1	20	13.17	15.60	3	1	1	0	1	0	0
10	1	15.22	2	84	0	66	65.93	21.78	2	1	1	0	0	0	0
11	0	15.43	1	69	0	60	131.79	3.23	1	0	1	0	1	0	0
12	0	15.61	2	84	0	35	66.82	14.61	6	0	1	0	0	0	0
13	0	15.63	2	67	0	40	60.88	45.55	2	1	3	0	0	0	0
14	0	15.78	2	22	1	79	93.98	2.08	2	1	1	0	0	0	0
15	0	15.78	2	70	0	55	76.07	4.24	2	1	2	0	0	0	0

```

~/
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
> 0.88  2.54   5.58   10.65 12.75   98.89
> hist(Daten$Nr.6, main = "Nr.6")
> summary(Daten$Nr.7)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
> 1.000 1.000  2.000  2.366  3.000  11.000
> hist(Daten$Nr.7, main = "Nr.7")
>
> # spline mit bestimmten Prädiktoren schätzen:
>
> Modell1 <- crs(Daten$MACCE ~ Daten$BMI + Daten$Nr.5 + Daten$Nr.6 + Daten$Nr.7)
Calling NOMAD (Nonsmooth optimization by Mesh Adaptive Direct search)

starting point # 0: ( 1 1 1 1 1 1 1 1 )
starting point # 1: ( 1 2 6 7 6 9 6 1 )
starting point # 2: ( 3 0 8 9 8 7 2 4 )
starting point # 3: ( 8 9 4 5 2 3 8 8 )
starting point # 4: ( 6 4 2 0 6 5 4 5 )

fv = 1.340781e+154
  
```

The data analysis ...

... runs and runs!

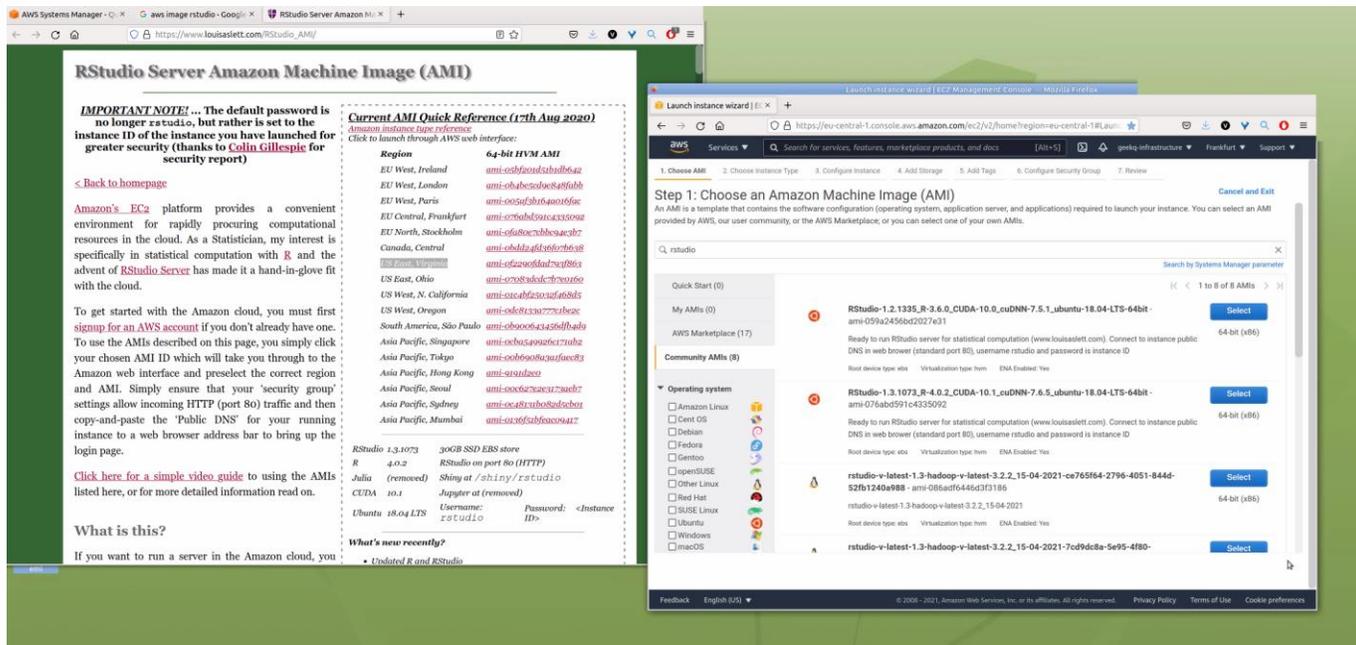
In this example we estimate a spline function with 4 predictors and over 9000 observations. With each additional predictor the computational effort increases enormously.

Optimization Outlook

Optimize system

Optimize system

- The free instance is not suitable for serious data analysis.
 - Effort, especially security?
 - Costs and controlling?
-



Use of an Amazon image

To keep the setup effort low and to use the optimal system, the use of an AMI is recommended

PAGE CONTENT

On-Demand Pricing

Data Transfer

Data Transfer within the same AWS Region

EBS-Optimized Instances

Elastic IP Addresses

Carrier IP Addresses

Elastic Load Balancing

On-Demand Capacity Reservations

T2/T3/T4g Unlimited Mode Pricing

Amazon CloudWatch

Amazon Elastic Block Store

Amazon EC2 Auto Scaling

AWS GovCloud Region

Instance Type	Price per Instance-Hour	VCpus	Memory	Storage	Network
m5d.16xlarge	\$3.616	64	256 GiB	SSD 4 x 600 NVMe SSD	20 Gigabit
m5dn.16xlarge	\$4.352	64	256 GiB	SSD 4 x 600 NVMe SSD	75 Gigabit
m5n.16xlarge	\$3.808	64	256 GiB	EBS Only	75 Gigabit
m4.16xlarge	\$3.20	64	256 GiB	EBS Only	20 Gigabit
c6g.16xlarge	\$2.176	64	128 GiB	EBS Only	25 Gigabit
c6g.metal	\$2.176	64	128 GiB	EBS Only	25 Gigabit
c6gd.16xlarge	\$2.4576	64	128 GiB	SSD 2 x 1900 NVMe SSD	25 Gigabit
c6gd.metal	\$2.4576	64	128 GiB	SSD 2 x 1900 NVMe SSD	25 Gigabit
c6gn.16xlarge	\$2.7648	64	128 GiB	EBS Only	100 Gigabit
c5a.16xlarge	\$2.464	64	128 GiB	EBS Only	20 Gigabit
c5ad.16xlarge	\$2.752	64	128 GiB	SSD 2 x 1200 NVMe SSD	20 Gigabit
p3.16xlarge	\$24.18	64	488 GiB	EBS Only	25 Gigabit

Pricing is per instance-hour consumed for each instance, from the time an instance is launched until it is terminated or stopped. Each partial instance-hour consumed will be billed per-second for Linux, Windows, Windows with SQL Enterprise, Windows with SQL Standard, and Windows with SQL Web Instances, and as a full hour for all other instance types.

What did which system cost?

Through the system cost overview, the costs can be planned pretty well.

**Thank you for your
attention!**
