

# Red Stack

Magazin

DOAG

SOUG  
swiss oracle  
user group

AOUUG  
AUSTRIAN ORACLE USER GROUP

inklusive BUSINESS NEWS

Mit  
**APEX**  
in die CLOUD



Im Interview: Stefanie Kemp,  
Country Leader Oracle,  
zum Leitthema der K+A 2021



**Im Interview**  
Michael Hichwa,  
APEX-Pabst

**Business News**  
Effekte der Pandemie  
[für die Arbeitswelten]



**Im Interview**  
Sven Hannawald,  
Olympiasieger  
& TV-Experte

Great  
Place  
To  
Work®

Certified

JUL 2021–JUN 2022

CH

™



Wie wärs mit einer Karriere als IT-Consultant  
bei dbi services?

Wir haben auch gute Argumente für Skeptiker.

Senden Sie Ihren CV an [career@dbi-services.com](mailto:career@dbi-services.com)

Mehr Infos finden Sie unter [dbi-services.com/careers/](https://dbi-services.com/careers/)

[www.dbi-services.com](https://www.dbi-services.com)

**dbi** services



Niels de Bruijn  
Leiter der Development  
Community

## Liebe Mitglieder, liebe Leserinnen und Leser,

Die APEX-Welt trauert: Joel R. Kallman, Oracle Vice President und Mitbegründer von APEX, ist am 25. Mai 2021 im Alter von nur 54 Jahren an COVID-19 verstorben.

Joel hat viele von uns inspiriert. Er lebte für APEX und für die APEX Community. Stets war er hilfsbereit und hat somit maßgeblich die APEX Community geprägt. Ich bin dankbar für die Zeit, die ich mit Joel hatte. Nicht nur für mich war er ein Vorbild. Er war auch wie ein Freund, auf den man sich blind verlassen konnte. Er ist stets höflich und respektvoll mit anderen Menschen umgegangen. Seine schnelle Reaktion und Verbindlichkeit haben mich immer beeindruckt. Er hat so viel gegeben, ohne dafür etwas zu verlangen.

Er mag zwar nicht mehr auf dieser Welt sein, aber sein Spirit lebt in der APEX Community weiter.

Wir werden Joel nie vergessen. #belikejoel

<https://apex.oracle.com/joel>



Ausgabe Nr. 5/2021  
auf Abruf!

Niels de Bruijn

2021  
**DOAG**  
Konferenz + Ausstellung

16. - 18. November  
**ONLINE**

**2021.doag.org**





07

Interview mit Michael Hichwa



17

Mit APEX in die Cloud...



40

10 Tipps, die den Arbeitsalltag mit Interactive Grids erleichtern

## Einleitung

- 3 Editorial
- 6 Timeline
- 7 „Die typische APEX-Anwendung ist eine außergewöhnliche Benutzererfahrung bei der Interaktion mit Daten.“  
*Interview mit Michael Hichwa*
- 10 Aus der Ferne betrachtet: APEX – the (hidden) Champion  
*Günther Stürner*

## Datenbank

- 12 Oracle Application Express in der Oracle Cloud Infrastructure  
*Rainer Willems*
- 62 Data Exchange with PostgreSQL – Teil 3  
*Michael Kloker*
- 70 Snapshot-Lösungen mit Oracle Standard Edition SE2  
*Marc Wagner*

## APEX

- 17 Mit APEX in die Cloud...  
*Rudolf Noe*
- 21 Bausteine für APEX – Was bewirken die Features?  
*Dr. Gudrun Pabst*
- 24 Auf den Ort kommt es an: Die APEX Map Region  
*Carsten Czarski*
- 32 Einfaches und sicheres Datenladen für APEX Plug-ins  
*Ronny Weiß*
- 40 10 Tipps, die den Arbeitsalltag mit Interactive Grids erleichtern  
*Timo Herwix*

## Cloud

- 49 **Lockdown oder: Wie ich lernte, die Cloud zu lieben – Teil 3**  
*Dr. Jörg Domaschka, Steffen Moser, Thomas Nau und Simon Volpert*

## MySQL

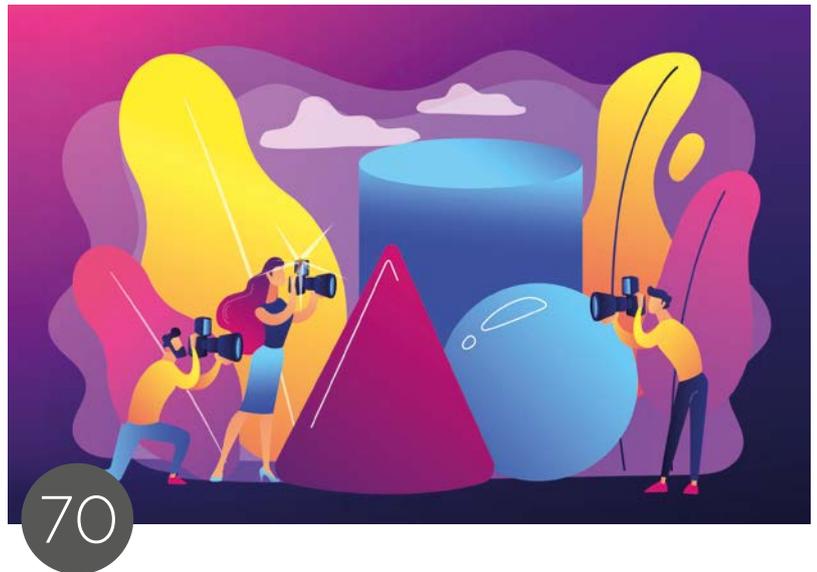
- 55 **Aller guten Dinge sind drei: MySQL (Hoch)-Verfügbarkeit**  
*Matthias Jung*

## Effekte der Pandemie [für die Arbeitswelten]

- 80 **Corona und seine Verbündeten? Der Beginn eines disruptiven Jahrzehnts!**  
*Prof. Tim Bruysten*
- 86 **„Die Pandemie ist ein kleiner Schub für die Digitalisierung, aber ein großer Schritt für die Arbeitswelt von morgen.“**  
*Interview mit Stefanie Kemp*
- 90 **Die Pandemie als Treiber einer neuen Organisationskultur – wie digitale Transformation gelingt**  
*Simona Waibel und Jana Fontaine*
- 96 **„Die Arbeitnehmer als heiliges Gut zu sehen, ist extrem wichtig für jede einzelne Führungskraft.“**  
*Interview mit Sven Hannawald*
- 100 **Die Zukunft der Arbeit ist flexibel**  
*Tina Bauspieß*

## Intern

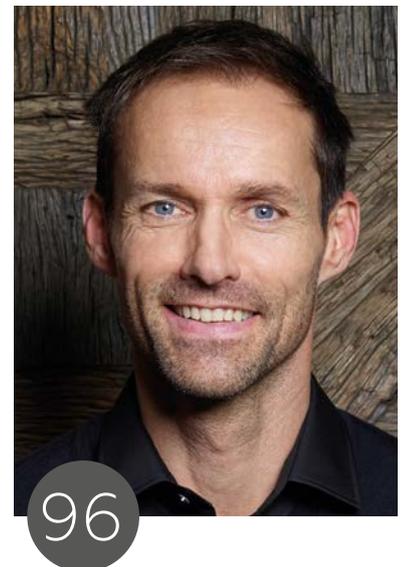
- 105 **Neue Mitglieder + Termine**
- 106 **Impressum + Inserenten**



Snapshot-Lösungen mit Oracle Standard Edition SE2



Interview mit Stefanie Kemp



Interview mit Sven Hannawald

## News

- 31 **Java 17 - Oracle JDK wieder kostenfrei**
- 61 **DOAG Datenbank Kolumne: Innovation oder Kontinuität?**
- 104 **DOAG Datenbank-Kolumne: Mehr Vielfalt bei DOAG-Konferenz-Vorträgen**

# TIMELINE

## 05. OKTOBER 2021

Die DOAG WebSession zum Thema NetSuite steht auf der Agenda. Referent Peter von Zimmermann spricht über das Update zur Umsatzsteuerreform zum 1.7.2021. Anschließend beteiligen sich die Teilnehmer an einer Panel-Diskussion. Mathias Reinecke bringt im zweiten Teil der Session Beispiele für NetSuite Compliance und beantwortet die Frage, wie gesetzliche Anforderungen wie die DSGVO und elektronische Rechnungen mit NetSuite umsetzbar sind?

## 05. UND 06. OKTOBER 2021

Das Berliner Expertenseminar zum Thema „Oracle Datenbank Performance für Entwickler“ mit Randolph Eberle-Geist vermittelt den Teilnehmern, wie man die maximale Performance aus der Datenbank herausholen kann und was man als Entwickler tun kann, um optimal mit der Oracle-Datenbank zusammenarbeiten zu können.

## 07. OKTOBER 2021

Der DOAG Dev Talk mit den Referenten Christian Schwitala, Ulrike Schwinn und Jürgen Sieben widmet sich dem Thema „Objektorientierung in PL/SQL“. Es moderiert Christian Schwitala.

## 08. OKTOBER 2021

In der DOAG DB WebSession zum Thema „Datenbankadministration - früher, heute und die Zukunft?“ zeigt Referent Thorsten Bruhns, welche organisatorischen Veränderungen und Anforderungen an die Datenbankadministration vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Wandels die Zukunft bringen wird.

## 13. OKTOBER 2021

In der ersten DOAG DevOps WebSession erläutern die Referenten Heiko Stein und Oliver Lemm unter der Moderation von Jan Brosowski, warum die Auswahl einer geeigneten Toolchain für die Entwicklung und automatisiertes Testen in DevOps-Projekten zentral ist.

## 20. OKTOBER 2021

In der DOAG DAC WebSession berichtet Referent Peter Welker zum Thema „Stream ETL mit ksql“.

## 21. OKTOBER 2021

Die zweite DOAG DevOps WebSession mit Borys Neselovskyi, Dietmar Uhlig und Timo Giese widmet sich der „Automatisierung rund um Datenbanken“. Dabei liegt der Fokus sowohl auf der Technologie als auch auf den Auswirkungen auf Organisation und Prozesse.

## 21. OKTOBER 2021

In einer weiteren Ausgabe der DOAG Dev Talk-Reihe befassen sich Sven Bernhardt und Carolin Hagemann mit dem Thema „Anwendungsmodernisierung“. Moderator der Session ist Niels de Bruijn.

## 04. NOVEMBER 2021

„KI: Status Quo?“ lautet das Thema des DOAG Dev Talks mit den Referenten Enno Schulte und Sven Bernhardt. Es moderiert Niels de Bruijn.

## 16. BIS 18. NOVEMBER 2021

Der DOAG-Vorsitzende Björn Brühl eröffnet die DOAG 2021 Konferenz + Ausstellung, die wieder online stattfinden muss, live aus dem DOAG Studio. Drei Tage sendet die DOAG live auf 10 Kanälen. Die Teilnehmer erwarten ein einzigartiges Online-Erlebnis mit rund 200 hochkarätigen Vorträgen in acht parallelen Tracks zu den vier Hauptthemenbereichen "Database & Infrastructure", "Development & Middleware", "Data Analytics & KI" sowie "Strategie & Innovation". Ein besonderer Fokus liegt zudem auf Themen rund um DevOps und Cloud. Dazu gibt es ein unterhaltsames Rahmenprogramm mit interaktiven Formaten. Neben den zwei männlichen Keynote-Speakern Prof. Tim Bruysten und Dr. Ulrich Vogel werden mit Oracle-Deutschland-Chefin Stefanie Kemp und Prof. Dr. Yasmin Weiß gleich zwei Frauen eine Keynote auf der Konferenz halten.

Der besondere Community-Charakter mit jeder Menge Wissensaustausch und Networking, der unsere große Jahreskonferenz seit jeher auszeichnet, bleibt auch bei der diesjährigen Online-Variante bestmöglich erhalten. Hierfür sorgt insbesondere das erfolgreich erprobte Tool Gather.town. Damit können sich die Teilnehmer mit einem Avatar durch die virtuelle Location der Nürnberger DOAG 2021 Konferenz + Ausstellung bewegen, sich mit anderen Teilnehmern treffen und austauschen sowie nach den Vorträgen mit den jeweiligen Referenten ins Gespräch kommen.





*„Die typische APEX-Anwendung ist eine außergewöhnliche Benutzererfahrung bei der Interaktion mit Daten.“*

Carolyn Hagemann und Niels de Bruijn unterhielten sich mit Michael Hichwa, SVP Software Development in der Database Group bei Oracle, über die Geschichte und die Entwicklung von APEX.

**Bitte stellen Sie sich unseren Lesern vor. Wer sind Sie und was ist Ihre Rolle bei Oracle?**

Ich bin vor über 30 Jahren mit einer Leidenschaft für die Anwendungsentwicklung zu Oracle gekommen. Mein erstes breit genutztes System war eine Oracle-Forms-App für Absatzprognosen. Als das Internet Mitte der 90er Jahre Fahrt aufnahm, richtete ich meinen Fokus sofort auf webbasierte Tools für App-Entwickler und begann im August 1999 mit der Programmierung von APEX. Meine aktuelle Rolle ist SVP Software Development in der Database Group mit Verantwortung für APEX, SQL Developer, SQLcl, Database Cloud Consoles, ORDS, SQL\*net, Sonderprojekte sowie Data Access und Treiber für alle Sprachen einschließlich JDBC. Ich bin heute noch genauso begeistert wie an dem Tag, als ich vor so langer Zeit zu Oracle kam. Es treibt mich stets an,

Apps einfacher, leistungsfähiger, schneller und in immer größerem Umfang zu erstellen. Interessanterweise war eine Konstante immer SQL. Sicher wurde SQL im Laufe der Zeit verbessert, aber das SQL, das ich 1988 in Oracle 5.1 verwendet habe, und das Oracle 21c, das ich heute verwende, sind sich ausgesprochen ähnlich und in vielen Fällen zu 100 % identisch.

**Die Pandemie ist für uns alle eine beunruhigende Zeit. Wie hat diese Zeit große Unternehmen wie Oracle verändert und wie hat sich das auf Sie und Ihr Team ausgewirkt?**

Das APEX-Team war schon immer global verteilt und wir waren es gewohnt, über Zoom und Slack zu arbeiten. Somit hat die Pandemie nichts daran geändert, wie das APEX-Team online, über Zoom und von verteilten Standorten aus arbeitet. Die Zeit in der



MICHAEL HICHWA

Mike ist Senior Vice President bei Oracle und verantwortlich für die Entwicklung von Datenbankwerkzeugen, sowie die Zugriffsmöglichkeiten für die Oracle-Datenbank. Er ist der ursprüngliche Architekt und Entwickler von Oracle APEX und entwickelt täglich Applikationen damit. Einige von Mikes beliebten Webapplikationen sind [asktom.oracle.com](http://asktom.oracle.com), [livesql.oracle.com](http://livesql.oracle.com) und [apex.oracle.com](http://apex.oracle.com). Mike leitet auch die Treiberentwicklung für JDBC, Python, .NET und andere. Sein Team ist auch verantwortlich für SQL Developer, SQLcl, Oracle REST Data Services und die Entwicklung der Oracle Database Cloud-Konsole. Mike und seine Organisation konzentrieren sich darauf, Entwicklern ein Höchstmaß an Produktivität und Leistung zu bieten. Wer wissen möchte was Mike aktuell so treibt, verfolgt am besten sein Twitter-Handle @MikeHichwa.

Pandemie wurde dafür genutzt, um eine Reihe von Gesundheits-Apps für Impfstoffversuche, proaktive Gesundheitschecks, Terminplanung von Impfstoffen, Impfstoffverteilung und Gesundheitschecks nach Impfungen zu entwickeln. Der Erfolg dieser Projekte hat das Ansehen von APEX innerhalb von Oracle erhöht. Ich glaube, der Erfolg dieser Projekte lag nicht nur an der Geschwindigkeit in der Entwicklung, sondern an der hohen Benutzerfreundlichkeit, es waren die Qualität der Benutzererfahrung, das responsive Design für mobile Endgeräte, die Performance und der Umfang. Unser Team hat sehr hart und mit großem Erfolg gearbeitet. Leider hat die Pandemie das Leben von Joel Kallman gekostet. Das war eine Tragödie. Ruhe in Frieden, Joel.

### Sie waren maßgeblich an der Entstehung von APEX beteiligt. Wie kamen Sie auf die Idee und was war Ihre Vision?

Ich war damals ein großer Fan von Oracle Forms 3.0. Ich mochte die strukturierte deklarative Architektur, wollte aber mehr Kontrolle über die Benutzererfahrung. Meine Vision war es, die Entwicklung von Formularen zu vereinfachen, die UX-Einschränkungen zu beheben und im Web zu implementieren. Der Hauptvorteil eines Browsers bestand darin, dass er ein universeller Client war und jede Anwendung einfach durch Eingabe einer URL ausführen konnte. Das war entscheidend, da die Installation jeder Version jeder App für jeden Benutzer einfach nicht funktionieren würde. Der grobe Umriss war also kristallklar. Die nächste Aufgabe bestand darin, ein Low-Code-System zu modellieren, das Entwicklern vollständige Flexibilität in Bezug auf Benutzeroberfläche und Benutzererfahrung ermöglicht.

Für Metadaten habe ich das Beispiel eines Bankautomaten mit „Flows“ zum Prüfen von Guthaben, Abheben und Einzahlen genommen. Dies erforderte, dass das System Benutzeranfragen wie aktuelles Guthaben einsehen (Reporting), einfache Schritt-für-Schritt Abhebe-Assistenten, Prüfung auf Kontodeckung, tägliche Limits (Prüfungen) usw. performant verarbeiten konnte. Also dachte ich, dass dies der einfachste Flow war, den ich mir vorstellen konnte, der die erforderlichen Kern-Metadaten erfasste. Vor der Programmierung der „Flows-Engine“ bestand das Datenmodell also aus Anwendungen (Flows), Seiten (Schritten), Regionen (Plugs), Elementen, Prozessen, Verzweigungen und

Validierungen. All dies ist heute in APEX vorhanden. Konditionalität, Sitzungsstatusverwaltung und die Verwendung der standardmäßigen SQL-Bindungsvariablensyntax waren alle Teil der ursprünglichen Vision. Der Schlüssel zu der Vision war, dass die entstehende App ideal für den Endbenutzer sein musste, also war sie für den App-Entwickler das Beste, aber ohne Kompromisse für den Endbenutzer. Es war niemals das Ziel, 100 % einer App ohne Programmierung erstellen zu können, sondern 90 %. Ich hielt 90 % Low-Code für ein vernünftiges Ziel. Daher war die Erweiterbarkeit des Frameworks vom ersten Tag an ein Muss.

### Haben Sie jemals erwartet, dass es so groß wird wie heute?

Meine Annahme war, dass ein anderes Unternehmen oder ein anderes Team bei Oracle ein Low-Code-Web AppDev-Tool erstellen würde und dass meine Bemühungen nur ein fortgeschrittener Prototyp sein würden. Diese Annahme erwies sich als falsch und die gesamte Branche wechselte von Low-Code zu Full-Control-Programmierung mit Java und C#. Ich habe nie den Fokus auf Low-Code verloren und im Laufe der Zeit und der zunehmenden Akzeptanz wurde mir bewusst, dass APEX funktioniert. Ich bin immer wieder beeindruckt von der Leidenschaft, Größe und Kreativität der APEX-Community. Was die heutige Größe angeht, steht es meiner Meinung nach erst am Anfang und APEX hat das Zeug, um ein noch Vielfaches größer zu werden. Ich fühle mich auch der APEX-Community für immer zu Dank verpflichtet. *Ihr* wisst, wer ihr seid. *Ihr* seid genauso verantwortlich für den Erfolg von APEX, es war eine Teamleistung. APEX-Neulingen empfehle ich, es auszuprobieren und zu sehen, ob es das richtige Werkzeug ist, um ihrer Kreativität freien Lauf zu lassen. Wäre APEX ein Haus, würde ich es als ein Haus mit einem eleganten Fundament sehen, einer großartigen Lage, aber vielen Verbesserungs- und Modernisierungsmöglichkeiten. Das kann frustrierend sein, aber ich habe gelernt zu akzeptieren, dass Software nie fertig ist. Software ist immer ein Work-in-Progress.

### Gibt es eine „typische“ APEX-Anwendung?

Ich betrachte die typische APEX-Anwendung als Benutzeroberfläche/Benutzererfahrung auf Grundlage von organisierten Da-

ten (relational oder anderweitig). In einer perfekten Welt werden Daten als relationale Tabellen modelliert und über SQL abgerufen. Das ist nicht immer möglich, da Daten in der realen Welt stark verteilt und in heterogenen Speichern abgelegt sind. Mit dem REST-Datenzugriff sehe ich eine große Chance, dem APEX-Entwickler einen einfachen und eleganten Zugriff auf lokale und verteilte Daten zu ermöglichen. Eine interessante Architektur ist das Zwischenspeichern von Daten, die von REST-Diensten verfügbar sind, in lokale relationale Tabellen. Auf diese Weise fungiert die Oracle-Datenbank lediglich als Daten-cache für Daten aus entfernten Quellen. Als Teil-Vision und Teil-Realität sehe ich die typische APEX-Anwendung als ultimative UX für Daten, die in einer Oracle-Datenbank gespeichert sind: Daten, die als REST-Service verfügbar sind, und Daten, die in relationalen Nicht-Oracle-Datenbanken gespeichert sind. Die typische APEX-Anwendung ist eine außergewöhnliche Benutzererfahrung bei der Interaktion mit Daten. Vergessen Sie nicht, dass Performance als wichtiger Teil der Benutzererfahrung angesehen wird. Ich muss erst noch die Person treffen, die langsame Apps mag.

### Was ist Ihr bevorzugtes APEX-Feature und warum?

---

Nun, ich mag so viele APEX-Features, daher ändert sich mein Lieblings-APEX-Feature laufend. Konzeptionell mag ich an APEX am meisten die Abstraktion der Definition, was Sie wollen und wie Sie es tun. In APEX möchten Sie eine Faceted-Search. Sie geben nicht an, wie die Faceted-Search implementiert wird, sondern einfach, dass diese Spalte ein Facet sein soll.

Hier sind meine Lieblings-APEX-Features im Laufe der Zeit:

- Automatische Verwaltung des Sitzungsstatus mit Zugriff auf den Sitzungsstatus mithilfe der SQL-Bindungsvariablen-Syntax
- Self-Service-Bereitstellung (ermöglicht Organisationen die Implementierung von appdev als Dienst)
- Interaktive Berichte (Drill-down, Spaltenauswahl durch den Endbenutzer, Berichte speichern, Pivot, Sortieren, Filtern, Diagramm, ...)
- Seitendesigner (elegant, effizient, schnell, Multi-User, leistungsstark)
- Dynamische Aktionen (JavaScript schreiben ist kein Low-Code, dynamische Aktionen, abstrakte Ereignisbehandlung)
- Universal Theme (responsiver mobiler Support, Flexibilität im Design, ...)
- Plug-in-Erweiterbarkeit (Freisetzen von Community-Kreativität, Element, Region, Prozess, alles sollte Plug-in-fähig sein)
- Automatisierungen (Fähigkeit, um Workflows, Warnungen zu initiieren und asynchrone Aktionen durchzuführen)
- REST Data Sync (Möglichkeit, Ihre SaaS-Daten, Jira, beliebige REST-Daten mit Ihrer Datenbank zu synchronisieren und für den Zugriff über SQL verfügbar zu machen)

### Sie sind für viele Themen zuständig: Arbeiten Sie noch aktiv an der APEX-Entwicklung?

---

Ich habe in den letzten Jahren nicht viel umgesetzt, da andere es besser machen und mehr Zeit zur Verfügung haben. Ich entwickle jedoch täglich Applikationen auf Basis von APEX und bin sehr

damit beschäftigt, APEX-Entwicklungsprojekte zu definieren und zu leiten. Quick SQL, Faceted Search und Automations waren meine wichtigsten aktuellen konzeptionellen Beiträge. Für zukünftige Releases bin ich an noch zu veröffentlichenden Themen wie Datengenerierung, Datenpaketierung, JSON-Export, Cloud-Konsole, Workflow und Starter-App-Projekten beteiligt. Um ehrlich zu sein, habe ich mehr Freude daran, Anwendungen zu entwickeln, als APEX zu entwickeln. Ich möchte gerne erwähnen, wie stolz ich auf unser talentiertes Entwicklungsteam bin. Falls Sie es noch nicht getan haben, sollten Sie die Gelegenheit nutzen, APEX-Entwickler zu treffen, vielleicht derzeit nur virtuell, aber in Zukunft auch persönlich.

### Wie wichtig ist Cloud-Computing für APEX?

---

Als APEX im Jahr 2002 als Project Marvel den Kunden zum ersten Mal vorgestellt wurde, wurde es „gehostet“. Gehostet würde man heute als Cloud bezeichnen. APEX hat sich seit seinen Anfängen Cloud, Private und Public angenommen. APEX wurde von Anfang an als „Multi-Tenant“ Multi-User-Framework über Workspaces erstellt. Ich sehe Cloud als Mainstream, so viele Vorteile, aber ich sehe immer die Notwendigkeit, APEX vor Ort, auf einem persönlichen Notebook, auf Docker usw. zum Testen verfügbar zu haben. Cloud behandelt auch zwei wesentliche Vorbehalte gegenüber der Oracle-Datenbank-Technologie, nämlich dass sie schwer zu bedienen und teuer sei. Mit unserem neuen APEX-Service erhalten Sie per Mausklick eine voll funktionsfähige Oracle Autonomous Database mit 1 TB Speicherplatz für 360 US-Dollar/Monat. Wenn Sie die Möglichkeit zum Starten und Stoppen, die automatische Skalierung und die stets kostenlosen Cloud-Dienste berücksichtigen, sehen Sie, wie viele Fortschritte Oracle gemacht hat. Das APEX-Team nutzt die Cloud, indem es unsere dedizierte Oracle-APEX-Cloud-Konsole erweitert, die Funktionen für den Entwicklungslebenszyklus verbessert und neue OCI-Cloud-Funktionen für Entwickler nutzt. Die Cloud eröffnet APEX-Anwendungsentwicklung für eine ganz neue Klasse von Kunden, die nicht über die Ressourcen verfügen, um ihre eigenen Rechenzentren zu betreiben. Cloud ist also sehr wichtig.

### Lassen Sie uns ein wenig über die Zukunft von APEX sprechen: Wie wird sich APEX Ihrer Meinung nach entwickeln? Welche Themen sollen die Community begeistern?

---

Die APEX-Zukunft wird von den wichtigsten Prinzipien geleitet, unsere großartige Community zu unterstützen, APEX-Apps für Endbenutzer besser zu machen, die Entwicklererfahrung zu verbessern und APEX zu erweitern, um eine einfachere Integration, eine Low-Code-Fachlogik und einen Workflow zu integrieren. Oracle hat APEX schon immer intensiv für interne Anwendungen verwendet, aber jetzt wird es auch eingesetzt, um die nächste Generation von SaaS-Applikationen damit zu entwickeln.

Das APEX-Team führt auch neue Mini-SaaS-Dienste ein, die reine SaaS und keine Entwicklertools sind. Wir glauben, dass diese Erfahrung uns helfen wird, eine umfassendere Lösung für unsere Kunden und Partner zu entwickeln. Wir bauen unsere APEX-Entwicklungskapazitäten offensiv aus und sind der Ansicht, dass die Zukunft sehr rosig ist.



# AUS DER FERNE BETRACHTET: APEX – THE (HIDDEN) CHAMPION

Datenbanken sind in. Das ist zumindest der Eindruck, wenn man einen Blick auf die Datenbank-Hitliste (db-engines.com) wirft.

Fast 350 Datenbank-Produkte sind dort aufgeführt. Unterschiedliche Architekturen zwar – relational, Multi-Modell, Document-Store, Graph-Systeme, Key-Value etc. –, aber alle haben mit der Verwaltung der wichtigsten Ressource, den Daten, zu tun.

Seit Jahren ist die Oracle-Datenbank die Nummer eins, dicht gefolgt von MySQL (gehört ebenfalls zu Oracle); MS SQL-Server folgt auf dem dritten Platz und PostgreSQL liegt noch vor MongoDB auf Platz vier.

Dass Oracle über eine so lange Zeit der klare und unangefochtene Marktdominator sein wird, war Mitte der 1980er und in den darauf folgenden Jahren nicht absehbar. Schließlich hatte IBM die relationale Datenbanktechnologie „erfunden“ und mit DB2 ein kommerzielles Produkt am Start und, nicht zu vergessen, IBM war damals der unangefochtene Platzhirsch im IT-Umfeld. Die drei anderen Pioniere waren Ingres, Informix und Sybase.

Michael Stonebrakers Ingres galt als die akademische Speerspitze der neuen Technologie, Informix fühlte sich unschlagbar und mit Sybase kletterte Anfang der 90er Jahre ein etwas großspuriger neuer Kämpfer in den Ring.

Vier harte Konkurrenten mit ehrgeizigen Entwicklerteams für das Unternehmen aus Belmont/CA (Oracle), das mit drei Botschaften an den Start ging: Wir sind DB2-kompatibel, wir können SQL (Ingres setzte auf eine eigene Abfragesprache), wir sind portabel und laufen auf unterschiedlichen Rechnern und Betriebssystemen.

Insbesondere die DB2-Kompatibilität gab dem Ganzen einen seriösen Anstrich. Die Kunden konnten „quasi DB2“ auf beliebigen

Rechnern nutzen und erleben, wie sich relationale Datenbanken anfühlen und funktionieren.

Keine schlechte Strategie. Das allein hätte auf Dauer allerdings wohl nicht ausgereicht, um die vier Konkurrenten auf Abstand zu halten.

Die „secret sauce“, die den Oracle-DB-Zug unter Dampf setzte, war IAG/IAP, ein Produkt, das später in SQL\*Forms umgetauft wurde. Dieses 4-GL-Tool war beeindruckend, denn man konnte mit ihm in wenigen Minuten einfache interaktive – auf Oracle-DB basierende – Anwendungen generieren. Doch auch komplexe Systeme waren damit machbar. Es gab nichts Vergleichbares zu jener Zeit, einer Zeit, die maßgeblich durch Cobol und andere 3-GL-Sprachen geprägt war.

IAG/IAP und später SQL\*Forms wurde immer mehr zum indirekten Turbo für das Datenbank-Geschäft und die Oracle-Kunden und -Partner entwickelten Forms-Anwendungen en masse. Mehr Anwendungen bedeuteten mehr Datenbankanfragen und damit mehr Umsatz.

Die Grundlage des langjährigen Oracle-Datenbank-Erfolgs war gelegt. Aber nichts ist von Dauer, schon gar nicht in der schnelllebigen IT-Welt.

Mitte der 90er Jahre bahnte sich ein neuerlicher Umbruch der IT-Landschaft an. Mit den ersten Schritten im Internet, mit HTML (1989), den ersten Browsern (1993), JavaScript (1995) und CSS (1995) eröffneten sich ungeahnte Perspektiven und ließen SQL\*Forms zunehmend alt aussehen.

Michael Hichwa, der „Erfinder“ von APEX und heute, neben APEX, für die wichtigsten Datenbanktools als Entwicklungschef verantwortlich, war von den neuen Technologien elektrisiert, wie er selbst sagt. Die Grundidee von Forms stellte er nicht in Frage, hatte er doch einige Jahre an Forms mitgearbeitet, aber für die Architektur hatte er völlig neue Ideen: das Internet als

Basis, der Browser als universeller Client, HTML und CSS für die Optik und das Ganze Datenbank-basiert. Die bisher dominierende Client-Server-Fraktion war alles andere als begeistert und die Unterstützung für diesen Weg fiel eher gering aus.

Im Alleingang baute Mike einen Forms-Prototyp als Web-Version – WebDB –, um zu zeigen, was mit diesen neuen Technologien möglich war. Das Ergebnis seines Alleingangs war so beeindruckend, dass ein offizielles Entwicklungsprojekt kreiert wurde. Dies war der Startpunkt für das APEX-Team, das im August 1999 die ersten Code-Zeilen schrieb. Der erste und damals einzige Entwickler neben Mike war Joel Kallman.

Die erste Version von APEX (HTML DB) ging 2004 an den Start und wurde als Teil der Datenbank-Lizenz an die Kunden ausgeliefert.

„APEX was not smooth sailing the early days“, meinte Mike Hichwa zu den Anfängen von APEX.

Die Sales-Organisation hatte wenig Interesse an diesem neuen Produkt, denn es stand ja auf keiner Preisliste. Damit konnte man keinen Umsatz machen, zumindest keinen direkten, mit Zahlen schwarz auf weiß. Die ersten Jahre waren Kärnerarbeit für das APEX-Entwicklungsteam. Perfekte Entwicklungsarbeit abliefern und gleichzeitig das Produkt weltweit bekannt machen, gegen alle internen und externen Widerstände und ohne Marketingunterstützung. Das war kein Zuckerschlecken.

Das Ergebnis ist jedoch beeindruckend:

APEX ist heute der größte Sympathieträger für Oracle, das APEX-Entwicklungsteam erstklassig, das Produkt die Basis für Tausende Anwendungen, die APEX Community das Beste, was Oracle jemals in diesem Bereich zu bieten hatte und hat.

APEX ist die neue Rezeptur der „secret sauce“ für das Oracle-Datenbankgeschäft, denn immer noch gilt, je mehr Anwendungen, desto mehr Datenbank-PS werden benötigt. Im eigenen Rechenzentrum oder in der Cloud.

Und das Beste, es ist immer noch kostenlos. Man kann es nicht kaufen, man hat es als Oracle-DB-Kunde schon. Die Ver-

käufer haben immer noch keine Preislistenposition, aber wie der große Ulmer Albert Einstein richtig bemerkte:

„Nicht alles, was zählt, kann gezählt werden, und nicht alles, was gezählt werden kann, zählt“



GÜNTHER STÜRNER

E-Mail: [guenther.stuerner@dbms-publishing.de](mailto:guenther.stuerner@dbms-publishing.de)



## IHR PROFESSIONELLER PARTNER FÜR DATA SCIENCE UND POSTGRESQL

- » 24/7 SUPPORT
- » HEALTHCHECK
- » CONSULTING
- » HOCHVERFÜGBARKEIT
- » TRAINING
- » DATENANALYSE
- » MIGRATION
- » APP ENTWICKLUNG

+43 (0)2622 93022-0

[sales@cybertec.at](mailto:sales@cybertec.at)

[www.cybertec-postgresql.com](http://www.cybertec-postgresql.com)

Visit our  
website for  
more  
information!





# Oracle Application Express in der Oracle Cloud Infrastructure

Rainer Willems, Oracle Deutschland

Oracle Application Express (APEX) – die beliebte Low-Code-Entwicklungsplattform von Oracle – kann natürlich auch in der Oracle Cloud Infrastructure (OCI) betrieben werden. Hierzu gibt es jedoch nicht „die eine“ Möglichkeit, sondern eine ganz Reihe von Varianten stehen zur Verfügung. Der Artikel möchte als Einstiegsorientierung einen Überblick über die verschiedenen Ansätze geben. Dies ist in einem gedruckten Artikel natürlich mit Risiken behaftet, dürfte sich doch das Innovationsrad der Cloud zwischen Redaktionsschluss und Veröffentlichung weitergedreht haben. Im Kern der Betrachtung stehen die Datenbank, in der ja die APEX-Engine läuft, APEX selbst und die Oracle REST Data Services (ORDS), die als Listener für APEX fungieren.

## Datenbanken in der OCI

Es gibt eine ganze Reihe von Möglichkeiten, eine Oracle-Datenbank in der OCI zu betreiben. Damit hat der Anwender nicht nur die Wahl bezüglich beispielsweise der Performance-Anforderung an eine Da-

tenbank, sondern auch auf den Grad des Managements einer Datenbank bezogen, den man selbst leisten möchte (*siehe Abbildung 1*).

Grundsätzlich gibt es vier Ansätze, Datenbanken in der OCI zu betreiben, und mit allen ist APEX möglich.

**Datenbanken auf IaaS (Infrastructure as a Service)** – Eine eigene Installation auf einer Compute-Instanz, die so gemanagt wird wie On-Premises, nämlich komplett selbst. Erhältlich ist dies als virtuelle Umgebung und als dedizierte Bare-Metal-Umgebung.

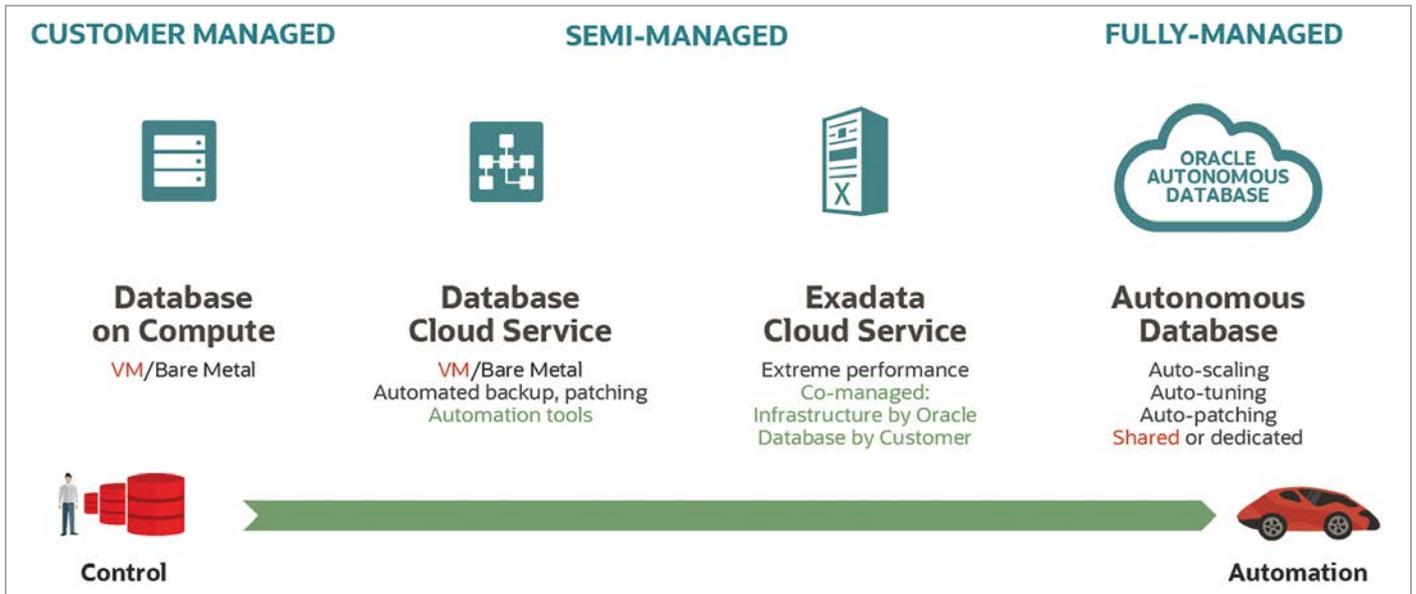


Abbildung 1: Oracle-Datenbanken in der OCI (Quelle: Rainer Willems)

**Datenbanken als Cloud Service (DBCS)**

– Die Datenbank wird als Service zur Verfügung gestellt und es werden Cloud-Tooling-Werkzeuge angeboten, die das Automatisieren von Management-Aufgaben ermöglichen (Backup, Recovery, Patching, Upgrade). Es steht natürlich auch ein Management-API zur Verfügung, um diese Aufgaben ohne User Interface in einem Regelbetrieb nutzen zu können. Die Datenbank bleibt unter der Kontrolle und Verantwortung des Kunden und er entscheidet, wann eine Aktion – automatisch – durchgeführt wird. Wie bei IaaS sind eine dedizierte Hardware (Bare Metal) sowie VMs in verschiedenen Größen (Shapes) möglich. Oracle stellt hier vier verschiedene Varianten zur Verfügung, die, wie in *Abbildung 2* zu sehen, den bekannten On-Premises-Editionen, Optio-

nen und Enterprise Manager Packs zugeordnet werden können.

**Datenbanken als Exadata Cloud Service** – Auf dedizierten Exadatas bekommt der Kunde hoch performante Datenbanken, wobei Oracle das Management der Infrastruktur übernimmt.

**Autonome Datenbanken (ADB)** – Auf fest zugewiesenen Exadatas (Dedicated) oder quasi Serverless (Shared) werden Fully-Managed-Datenbanken zur Verfügung gestellt. Im Falle Dedicated handelt es sich um Container-Datenbanken (CDB), bei Serverless um Pluggable-Datenbanken (PDB). Insbesondere Letzteres eignet sich für den Einstieg in den APEX-Betrieb, da man sich hier weder um das Datenbankmanagement (im Sinne von Patching, Backup, ...) selbst kümmern muss (diese werden autonom durchge-

führt), sondern auch ein ORDS automatisch zur Verfügung gestellt und gemagt wird.

Die autonomen Datenbanken gibt es wiederum in vier Ausprägungen:

- ADW – Autonomous Datawarehouse
- ATP – Autonomous Transaction Processing
- AJD – Autonomous JSON Database
- APEX – Autonomous APEX Application Development

In Bezug auf APEX unterscheiden sich diese vier – die es alle auch als Always-Free-Variante gibt – quasi nicht. Eine AJD limitiert das mögliche relationale Datenvolumen auf 20 GB, die Variante APEX unterstützt kein SQL\*Net und das REST-Admin-Interface ist nicht beinhaltet.

Standard Edition	Enterprise Edition	EE High Performance	EE Extreme Performance
Full database SE2 instance	Adds... All standard EE features	Adds... Multitenant	Adds... RAC
Transparent Data Encryption	Data Masking & Subsetting	Partitioning	In Memory
	Diagnostics and Tuning	Advanced Compression	Active Data Guard
	Real Application Testing	Advanced Security, Label Security, Database Vault	
		OLAP	
		Management Packs	

Abbildung 2: DBCS-Varianten und Mapping zu Optionen (Quelle: Rainer Willems)

Außerdem gibt es für diese beiden Varianten nicht das Subscription-Modell Bring Your Own Licence (BYOL), das bei ADW und ATP die Möglichkeit eröffnet, ungenutzte On-Premises-Lizenzen mitzubringen (Lizenz-Mobilität). Während die ATP, ADW und AJD Machine Learning Notebooks unterstützen, gibt es nur bei ATP und ADW zudem noch eine Unterstützung für das Graph Studio.

ATP / ADW	APEX	AJD	DBCS - VM
managed (Backups, 14 täg. Patches, Upgrades, ...)			Root, Cloud Tooling
limitierte Wahl des Releases			(fast) freie Wahl
BYOL mgl.	Preis von BYOL ATP/ADW identisch zu APEX & AJD		BYOL mgl.
1 TB – 128 TB		20 GB rel. Daten	256 GB – 40 TB
1 – 128 Cores mit Auto Scaling			1 – 24 Cores
„Database Actions“			
Machine Learning	Kein SQL*Net	Notebooks	
Graph Studio	Kein REST-Admin UI		

### Größen und Limits

Abbildung 3: Möglichkeiten und Limits im Vergleich (Quelle: Rainer Willems)

Abbildung 3 zeigt die wichtigsten Unterschiede einiger Datenbank-Varianten in der OCI. Ein Alleinstellungsmerkmal von autonomen Datenbanken ist die Möglichkeit, dass diese je nach Last mehr Ressourcen (CPU) anziehen können und diese bei sinkender Last auch wieder freigeben (Auto Scaling). Am Ende des Monats erscheinen allerdings nur die tatsächlich genutzten CPUs. Ein dynamisches Pay-as-You-Go (PaYG) also, in dem der zu erwartende Peak einer Anwendungslast nicht durchgängig zur Verfügung gestellt werden muss (siehe Abbildung 4).

Zu den aufgeführten zentralen Unterschieden gesellen sich noch ein paar Limitierungen der autonomen Datenbanken an sich, die vermutlich zwischen dem Verfassen des Artikels und dessen Veröffentlichung wieder geringer geworden sind. Daher empfiehlt sich jeweils ein Blick in die aktuelle Dokumentation,

wo im Appendix (ATP und ADW) beziehungsweise im Anhang A (AJD und APEX) die spezifischen Limitierungen aufgeführt sind. Neben einigen administrativen Features wie beispielsweise dem Tablespace-Management sowie einigen Initialisierungsparametern (wir befinden uns bei Shared-Autonomous-Instanzen ja in einer PDB) sind die wichtigsten Limitierungen:

- Es fehlen die Packages UTL\_TCP und DBMS\_LDAP
- UTL\_HTTP
  - Keine Verbindungen über IP-Adressen
  - Nur HTTPS, kein HTTP erlaubt
  - URL muss über Internet erreichbar sein
- UTL\_SMTP
- Nur der OCI Email Delivery Services ist als Mail-Provider möglich [1]

- Database-Links nur mit SSL Authentication, wobei das SSO-File im Object Store liegen muss
- Ein paar Möglichkeiten von Oracle Text, XML DB, Graph, Spatial und Flashback sind nicht zugelassen
- Einige Oracle-Optionen, Enterprise Manager Packs sowie weitere Funktionalitäten sind nicht möglich, insbesondere
  - OLAP
  - Real Application Testing
  - Lifecycle Management Pack und Data Masking und Subsetting Pack
  - Log Miner
  - Java in der Datenbank

Ursprünglich für Datenbanken in der Cloud entwickelt, aber inzwischen auch für On-Premises-Datenbanken verfügbar, gibt es zusätzliche Datenbank-Packages (DBMS\_CLOUD, DBMS\_CLOUD\_ADMIN), mit denen

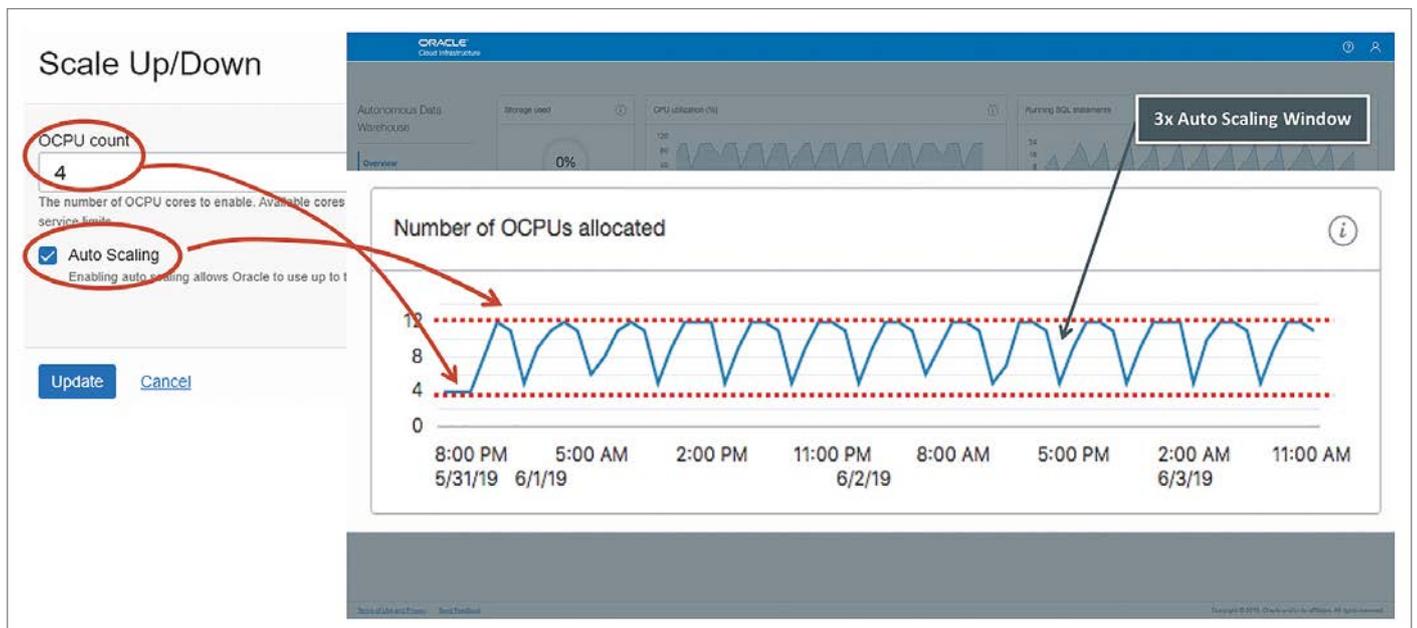


Abbildung 4: AutoScaling einer autonomen Datenbank (Quelle: Rainer Willems)

beispielsweise mit dem Cloud Object Store kommuniziert werden oder Database-Links angelegt werden können [2][3].

## APEX

In den autonomen Datenbanken ist APEX bereits installiert und direkt verwendbar. In den anderen Varianten obliegt es dem Kunden, APEX in der DB zu installieren. Dementsprechend hat dort der Kunde auch die freie Wahl des APEX-Releases. Dies gilt auch für DBCS-Datenbanken, da hier der Kunde trotz des Cloud-Toolings mit seinen Automatismen vollen Root-Zugriff hat. Dementsprechend kann auch hier das APEX frei konfiguriert werden. Diese Wahl ist bei autonomen Datenbanken (Shared) nicht gegeben, hier managt und patcht Oracle nicht nur die Datenbank, sondern auch APEX. Ein neues APEX-Release wird hier ein paar Wochen nach allgemeiner Verfügbarkeit eingepielt. Dies passiert halbjährlich, dem APEX Release Schedule folgend. Dem Kunden bleibt je-

doch die Möglichkeit, das angekündigte Upgrade bis zu 45 Tage aufzuhalten. In der Zeit könnte er beispielsweise auf Knopfdruck einen Clone seiner Umgebung erstellen, um dort dann seine Anwendungen mit dem neuen APEX-Release zu testen.

Auf autonomen Datenbanken hat APEX auch ein paar spezifische Einstellungen und Limitierungen. Wie bei den Datenbank-spezifischen Einschränkungen sind diese für APEX natürlich auch in der Dokumentation hinterlegt [4].

Neben ein paar Instance Settings sind insbesondere die folgenden Besonderheiten zu beachten:

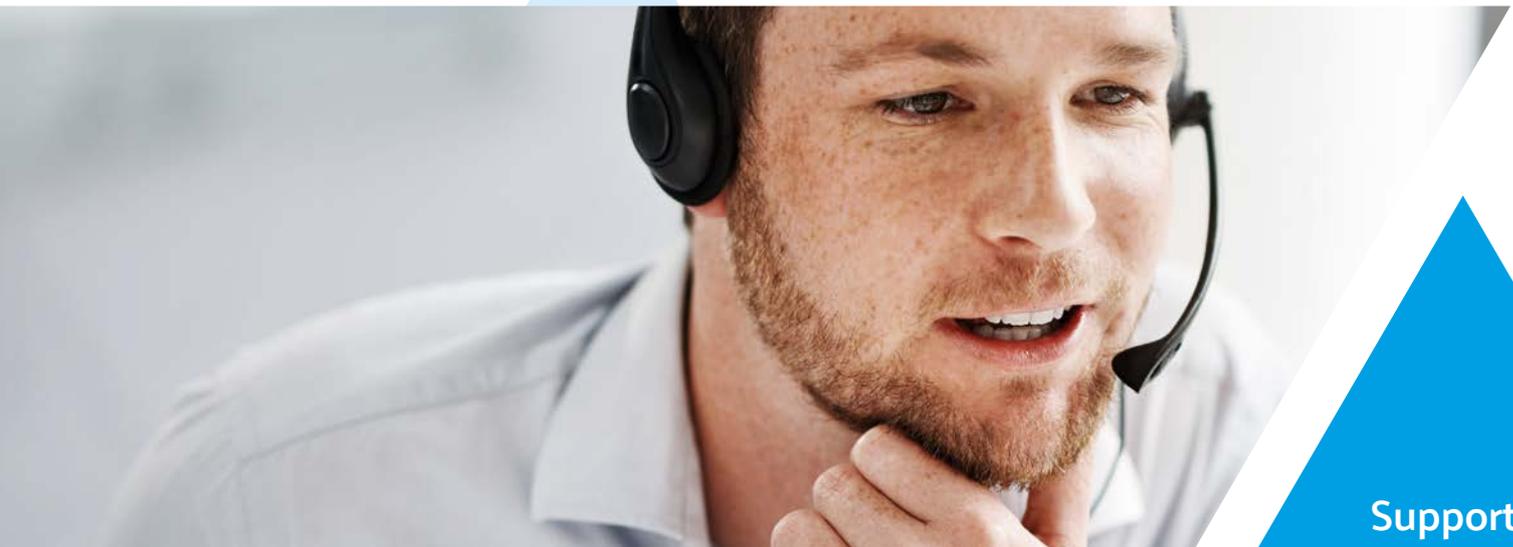
- Das Authentication-Schema für den Application Builder ist *Database Accounts*. Jeder Entwickler ist also auch ein Datenbank-User [5].
- Es gibt keinen Support für die Authentication-Schemas HTTP Header Variable, LDAP Directory und Oracle Application Server SSO.
- Der Builder ist nur auf Englisch verfügbar.

- Eine Runtime-Only-APEX-Installation gibt es nicht.
- Vanity-URLs werden nicht unterstützt. Möchte man diese, benötigt man einen eigenen ORDS.
- Es gibt im Standard tägliche Limits für Web Service Calls aus APEX-Anwendungen sowie die Anzahl der versendeten Emails. Diese Limits können aber angepasst werden [6].

## Oracle REST Data Services – ORDS

Während autonome Datenbanken mit einem managed ORDS aufwarten, muss der ORDS für andere Datenbanken in der Cloud selbst in einer Compute-Instanz aufgebaut und dementsprechend natürlich auch selbst gepflegt werden. Das gibt einem natürlich auch Freiheiten in der Konfiguration des ORDS oder dem hochverfügbaren, skalierbaren Aufsetzen dieses hinter einem Load Balancer. Und nicht zu vergessen die Möglichkeit, statt

**MUNIQSOFT**  
— CONSULTING —



Support

## Probleme lösen mit IQ

### Telefon-/Remotesupport für Oracle Datenbanken

Wenn die Technik mal streikt: Unsere zertifizierten Oracle Spezialisten sind für Sie da - zuverlässig, persönlich, deutschsprachig.

Munisoft Consulting –  
und Sie bleiben selbst im Notfall entspannt.

ORACLE | Partner



Jetzt Supportvertrag abschließen!

+49 (0)89 6228 6789-21

[www.munisoft-consulting.de](http://www.munisoft-consulting.de)

den kryptischen, zugewiesenen URLs eigene mitzubringen [7] [8].

## Dateien

In der OCI existiert natürlich auch ein File Storage Service, aber als Ablage von Dateien aus APEX-Anwendungen in der Cloud bietet sich der Object Storage an. Wie bereits schon im Artikel erwähnt, kann man auf dieses Storage mit dem Package DBMS\_CLOUD zugreifen. Eine schöne Möglichkeit bieten jedoch auch die vorhandenen REST Services des Object Storage, die natürlich in APEX-Anwendungen angesprochen und genutzt werden können [9].

## Kann man das mal testen?

Oracle ermöglicht ein einfaches, risikofreies Testen der Cloud [10]. Starten kann man mit einem sogenannten Trial-Account, der ein Guthaben zur Verfügung stellt, mit dem die Cloud Services getestet werden können. Die hierzu anzugebende Kreditkarte dient lediglich zur Verifizierung und wird nicht belastet. Nach 30 Tagen geht dieser Account in einen Always-Free-Account über. In diesem sind dann nicht mehr alle Services nutzbar, aber einige der Services (Storage, autonome Datenbanken, Compute-Instanzen) lassen sich kostenfrei weiter betreiben. So wurden gerade Arm-basierte Prozessoren in der OCI zur Verfügung gestellt, neben zwei AMD-Compute-Instanzen können nun noch bis zu vier Arm-Ampere-Compute-Instanzen frei verwendet werden. Aus APEX-Sicht stehen natürlich die beiden freien autonomen Datenbanken mit jeweils bis zu 20 GB Datenbankgröße im Fokus. Die Compute-Instanzen können hier zum Aufbau eines eigenen ORDS als Alternative zum managed ORDS verwendet werden, um beispielsweise auch im Always Free mit Vanity URLs zu arbeiten. Wie diese freien Ressourcen für APEX-Anwendungen genutzt werden können, ist in diversen Blogs beschrieben [11].

## Netzwerk

Ein eigenes Thema, das hier auf die Schnelle nicht mitbehandelt werden kann, ist die Frage des (virtuellen Cloud-) Netzwerkes und der Einbettung der Services in dieses. Aber für eine produktive Umgebung soll-

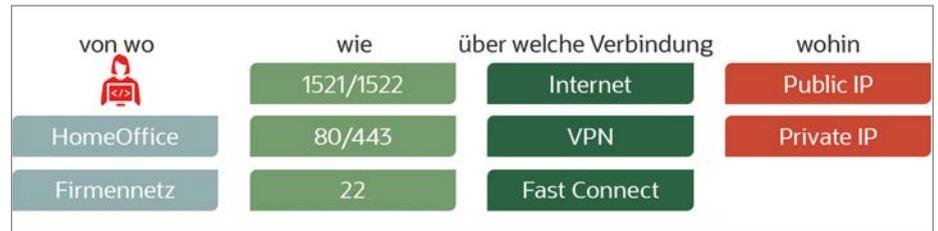


Abbildung 5: Die Wege nach OCI (Quelle: Rainer Willems)

te man sich vorab ein paar Gedanken über die Zielumgebung und deren Erreichbarkeit durch die gewünschten User machen.

## Fazit

Die Auswahl, um APEX in der OCI zu betreiben, sind vielfältig. Hierbei gibt es kein „besser“ oder „schlechter“, sondern abhängig von den Anforderungen ein oder mehrere mögliche Lösungsszenarien, bei denen man sich dann irgendwo zwischen voller Kontrolle und vollem (autonomen) Management entscheiden kann. Wichtig bei allem: Die drei Bausteine Datenbank, APEX und ORDS sind die gleichen wie bei On-Premises. Der Weg in die Cloud ist also auch keine Einbahnstraße, sondern in beide Richtungen beschreibbar und auch in Kombination nutzbar.

Mit APEX ist der Einstieg in die Cloud recht leicht gehbar, da das Tool von Anfang an Cloud-Ready konzipiert war, auch wenn davon 2004 eigentlich noch niemand geredet hat.

## Quellen

- [1] Chaitanya Koratamaddi (2020): Sending Email from your Oracle APEX App on Autonomous Database, <https://blogs.oracle.com/apex/sending-email-from-your-oracle-apex-app-on-autonomous-database>
- [2] Ulrike Schwinn (2021): Oracle Object Storage für alle Oracle-Datenbanken mit DBMS\_CLOUD, [https://blogs.oracle.com/coretec/oracle-object-storage-f%C3%BCr-alle-oracle-datenbanken-mit-dbms\\_cloud](https://blogs.oracle.com/coretec/oracle-object-storage-f%C3%BCr-alle-oracle-datenbanken-mit-dbms_cloud)
- [3] Marcus Schröder (2021): DBMS\_CLOUD: Zugriff auf Object Storage aus der Oracle-Datenbank – Praktische Anwendungsfälle, [https://blogs.oracle.com/coretec/dbms\\_cloud-zugriff-auf-object-storage-aus-der-oracle-datenbank-praktische-anwendungsfaelle](https://blogs.oracle.com/coretec/dbms_cloud-zugriff-auf-object-storage-aus-der-oracle-datenbank-praktische-anwendungsfaelle)
- [4] Dokumentation: Restrictions and Limitations for Oracle Application Express with Autonomous Database, <https://docs.oracle.com/en/cloud/paas/autonomous-database/adbsa/apex-restrictions.html>

- [5] Sven Weller (2021): How to setup APEX Developer Accounts on Oracle Cloud Infrastructure (free tier) – a suggestion <https://svenweller.wordpress.com/2021/03/26/how-to-setup-apex-developer-accounts-on-oracle-cloud-infrastructure-free-tier-a-suggestion/>
- [6] Dokumentation: Requesting a Service Limit Change <https://docs.oracle.com/en/cloud/get-started/subscriptions-cloud/mmocs/requesting-service-limit-change.html>
- [7] Adrian Png (2020): Running ORDS Against the Autonomous Database <https://fuzziebrain.com/content/id/2004/>
- [8] Kurt Liu (2020): Run your Oracle APEX Apps on Autonomous Database with your own domain name <https://www.linkedin.com/pulse/run-your-oracle-apex-apps-autonomous-database-own-domain-kurt-liu/>
- [9] Adrian Png (2019): Better File Storage in Oracle Cloud <https://blogs.oracle.com/oraclemagazine/better-file-storage-in-oracle-cloud>
- [10] <https://docs.oracle.com/de-de/iaas/Content/FreeTier/freetier.htm>
- [11] Dimitri Gielis (2019-2020): Best and Cheapest Oracle APEX hosting: Free Oracle Cloud <https://dgielis.blogspot.com/2019/09/best-and-cheapest-oracle-apex-hosting.html>

## Über den Autor

Rainer Willems arbeitet seit vielen Jahren bei Oracle im Presales und beschäftigt sich aktuell schwerpunktmäßig mit der Cloud. Beginnend mit Forms, Reports und dem Designer hat er stets das Thema Oracle Database Development betrachtet und dabei APEX seit dessen Veröffentlichung im Presales vertreten.



Rainer Willems  
rainer.willems@oracle.com



# Mit APEX in die Cloud...

Rudolf Noe, DB Systel

Cloudifizierung ist eines der Schlagwörter dieser Zeit. Der vorliegende Artikel beschreibt die Herausforderungen und Erfahrungen bei der Entwicklung und dem Management einer Cloud-Architektur für über 100 APEX-Umgebungen bei der DB Systel GmbH, dem IT-Partner der Deutschen Bahn.

## Rahmenbedingungen

Die DB Systel GmbH entwickelt seit 2010 mit großem Erfolg Anwendungen mit Oracle APEX. Fokus sind hierbei Anwendungen geringer bis mittlerer Komplexität als professionelle Alternative für Excel und Access. Das dafür eigens gegründete Team Small Solutions ist von anfangs fünf Mitarbeiter:innen auf heute fast 30 angewachsen und hat über die Jahre mehr als 200 Anwendungen für Kund:innen innerhalb des gesamten Bahn-Konzerns entwickelt. Im Zuge einer großen Organisationstransformation im Jahr 2018 hatte sich Small Solutions entschlossen, auch die Verantwortung für den Betrieb der Anwendungen zu übernehmen, was bis dato von einem auf Datenbankbetrieb spezialisierten Team geleistet wurde.

Bereits 2016 hatte die Deutsche Bahn den wegweisenden Beschluss gefasst, die eigenen Rechenzentren zu verkaufen und komplett in die Cloud zu gehen, wobei als erster Cloud-Provider Amazon Web Services (AWS) ausgewählt wurde. Es galt also,

eine Cloud-optimierte Architektur auf Basis von IaaS-/PaaS-Diensten von AWS zu entwickeln. Da es sich fast ausnahmslos um Kleinanwendungen mit geringem Budget handelte, galt es zudem, ein besonderes Augenmerk auf eine hochstandardisierte Architektur mit einem sehr hohen Automatisierungsgrad zu legen, um einen kostengünstigen Betrieb zu gewährleisten.

## Was es alles zu beachten gilt

Wenn man die Architektur und den Betrieb für eine Vielzahl von APEX-Stacks neu entwickelt und organisiert – sei es in der Cloud oder On-Premises –, gibt es vorab viele Dinge zu klären, von denen einige wichtige technische Fragenstellungen nachfolgend aufgeführt werden:

- Wie sieht die grundlegende Web- und Datenbankarchitektur aus?
- Welche IaaS-/PaaS-Dienste können genutzt werden?

- Welche Limitierungen gibt es hierbei, etwa in Bezug auf Root- und SYSDBA-Rechte, Releasezyklen?
- Mit welchen Mitteln erfolgt ein automatisierter Aufbau der Stacks?
- Wie kann ein Recovery sichergestellt werden?
- Wie erfolgen das Upgrade und das Patchen von Datenbank und Web-Komponenten?
- Wie werden die Komponenten im Betrieb überwacht?
- Wie erfolgen Loadbalancing, DNS- und Zertifikate-Management?
- Wie werden die Daten verschlüsselt?
- Wie werden neue Workspaces, Schemas und persönliche User angelegt?

## Architektur

AWS besitzt mit dem Relational Database Service (RDS) einen voll gemanagten Datenservice, der neben anderen Datenbank-Engines auch Oracle inklusive APEX

unterstützt. Voll gemanagt bedeutet, dass man sich um Installation, Backup und dergleichen nicht zu kümmern braucht. Allerdings gibt es auch Einschränkungen: So gibt es zum Beispiel keinen SYSDBA-Zugriff, sondern nur einen hochprivilegierten Master-User. Auch können keine einzelnen Patches für die Datenbank oder APEX eingespielt werden, sondern es werden lediglich die vierteljährlich veröffentlichten PSUs leicht zeitverzögert bereitgestellt. Außerdem sind neue APEX-Versionen erst mit einer Verzögerung von mehreren Monaten verfügbar und diese dann mit einem unveränderlichen Patchstand. Sehr angenehm ist, dass APEX aber einfach als Zusatzoption angeboten wird und man sich auch hier um die Installation nicht selbst zu kümmern braucht.

Für den Aufbau des Web-Stacks mit der Installation des Application-Servers

bestehend aus Apache, Tomcat und ORDS ist man selbst verantwortlich. Dafür bietet AWS den IaaS-Service der Elastic Compute Cloud (EC2). Loadbalancing, DNS-, Zertifikate- und Schlüssel-Management für die verschlüsselte Ablage der Daten gibt es out of the box als eigene Services in Form des Application-Load-Balancing-Service (ALB), des Route53-Service, des AWS Certificate Manager und des Key-Management-Service.

Abbildung 1 zeigt die grundlegende Architektur eines Oracle-APEX-Stacks.

### Aufbau und Patching

Für den Aufbau der IaaS-/PaaS-Dienste wie ALB, EC2, RDS usw. steht der Cloud-Formation-Service (CFN) von AWS zur Verfügung. Nach dem Ansatz „Infrastructure

as Code“ werden in CFN die Komponenten eines Stacks deklarativ mittels YAML- oder JSON-Dateien definiert (siehe Listing 1). Mit definierbaren Parametern können diese Templates dynamisiert werden. So ist man in der Lage, mit einem Template unterschiedliche Ausprägungen eines Stacks, zum Beispiel hinsichtlich Sizing, Versionen etc., zu erstellen. Über die AWS-Console oder das AWS-CFN-API werden der Aufbau oder das Update eines Stacks dann angestoßen und dieser vollautomatisch aufgebaut. Das geht beim RDS-Service bis zur kompletten datenbankseitigen Installation von APEX.

Beim EC2-Service bekommt man allerdings nur eine Linux-Instanz mit einem definierten Betriebssystem und muss sich um die Initialisierung der Web-Komponenten selbst kümmern. Diese wurde mit einer lokalen Installation von CINC, einer Open-Source-Distribution des bekannten Chef-Configuration-Management-Tools, umgesetzt [1]. Im Rückblick wäre eine Lösung auf Basis von Ansible einfacher, da die Chef-Syntax basierend auf Ruby sehr gewöhnungsbedürftig ist und auch die Unterstützung von Cloud-Ressourcen sich nicht optimal gestaltet. Auch eine Containerisierung und damit die Nutzung der AWS-Container-Dienste ECS oder Fargate wären denkbar gewesen, wurde aber bei ECS wegen der höheren Komplexität und bei Fargate wegen der höheren Kosten verworfen. Gestartet wird der Initialisierungsprozess automatisch über ein im CFN-Template hinterlegtes Shell-Skript nach Aufbau der EC2-Instanz. Dieses wiederum lädt die notwendigen weiteren Skripte und CINC-Ressourcen aus dem Storage-Dienst S3 herunter und startet die Installation der Web-Komponenten.

Für das Patching des Web-Stacks wurde auf das Rolling-Update-Feature von CFN zurückgegriffen. Hierbei wird im Sinne eines Blue-Green-Deployment eine zweite EC2-Instanz hochgefahren und diese mit den neusten Linux-Packages der verwendeten Komponenten initialisiert. Nach erfolgreichem Test der Instanz wird über ein von AWS bereitgestelltes Hilfsskript dem CFN-Stack signalisiert, dass die Instanz einsatzbereit ist. Danach leitet der ALB automatisch den gesamten neuen Traffic auf die neue Instanz und fährt die alte Instanz nach einer Wartezeit herunter. Kann die neue Instanz nicht fehlerfrei aufgebaut werden, bleibt die alte

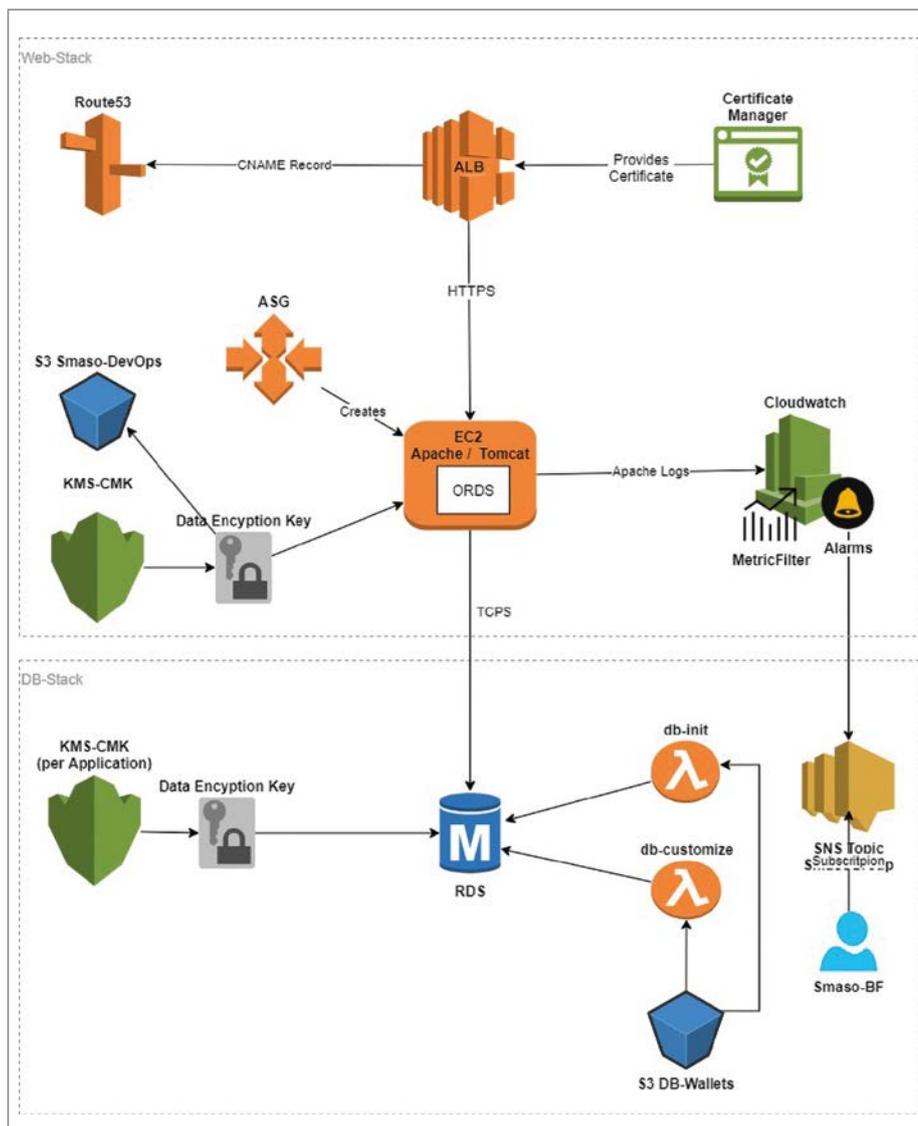


Abbildung 1: Architektur APEX-Stack (© Rudolf Noe, DB System GmbH)

```

...
RDS:
  Type: AWS::RDS::DBInstance
  Properties:
    DBName: !Ref DBName
    DBInstanceIdentifier: !Ref EnvironmentName
    CharacterSetName: !Ref CharacterSetName
    Engine: !Ref DBEngine
    EngineVersion: !Ref DBEngineVersion
    AutoMinorVersionUpgrade: 'true'
    LicenseModel: 'bring-your-own-license'
    OptionGroupName: !Ref RDSOptionGroup
    ...
  RDSOptionGroup:
    Type: AWS::RDS::OptionGroup
    Properties:
      EngineName: !Ref DBEngine
      MajorEngineVersion: !Ref DBMajorEngineVersion
      OptionGroupDescription: OptionGroup für Oracle RDS
      OptionConfigurations:
        -
          OptionName: APEX
          OptionVersion: !Ref ApexVersion
        - ...
    ...

```

Listing 1: Ausschnitt aus einem CloudFormation-Template für den Datenbank-Stack

Instanz bestehen, die neue wird wieder gelöscht und es erfolgt eine Benachrichtigung im Monitoring. Dieses Vorgehen hat den großen Vorteil, dass die Stacks täglich neu aufgebaut werden können, um auf dem neusten Sicherheitsstand zu bleiben. Unvorhergesehene Änderungen an den Komponenten wie Tomcat oder Apache, die zu einem Fehlschlagen der Initialisierung führen, beeinträchtigen damit nicht die Verfügbarkeit der Umgebung.

Das Patching der Datenbank erfolgt denkbar einfach, indem man den CloudFormation-Stack über den entsprechenden Parameter mit dem Identifier der neusten PSU aktualisiert, womit automatisch ein Upgrade der darunter liegenden RDS-Instanz erfolgt. Damit lassen sich sogar Major-Upgrades der Datenbank- beziehungsweise der APEX-Version durchführen, dessen Version natürlich über einen anderen Parameter gesteuert wird. Ein Zero-Downtime

Patching/Upgrading ist jedoch leider nicht möglich, da selbst im hochverfügbaren Multi-AZ-Modus, bei dem neben der primären Datenbank eine synchron replizierte Standby-Datenbank aufgebaut wird, beide Instanzen gleichzeitig aktualisiert werden.

Problem erkannt,  
Problem gebannt...

Hardwaredefekte, Überlast oder voller Tablespace, all diese Dinge können zwangsläufig immer wieder auftreten und müssen wenn möglich schnell erkannt und behoben werden. Gerade was den ersten Fall betrifft, spielen die Cloud-Anbieter ihre Stärke aus. Konnte in der Vergangenheit bei der On-Premises-Installation zum Beispiel ein kaputter RAID-Controller Umgebungen für eine längere Zeit lahmlegen, sind im Cloud-Umfeld Hardwaredefekte kaum spürbar. EC2-Server und RDS-Instanzen werden in diesem Fall automatisch wiederaufgebaut und stehen in der Regel nach wenigen Minuten wieder zur Verfügung. AWS verspricht bei seinem RDS-Service einen maximalen Datenverlust von fünf Minuten. Bei Nutzung der oben beschriebenen Multi-AZ-Option werden bei Ausfall der Master-DB alle Anfragen transparent von der Standby-Replik übernommen und so ein Datenverlust vermieden. Die Ausfallzeit beträgt in diesen Fällen weniger als zwei Minuten.

Was den Application Server betrifft, helfen hier der ALB und der sogenannte

## Oracle Kurse im Herbst:

# Entdecken Sie das Weiterbildungsangebot für Oracle-Technologien im Robotron Schulungszentrum.

Jetzt  
Platz  
sichern!

- ▶ Praxisworkshop DBA New Features Oracle 12c bis 19c EE
- ▶ Praxisworkshop Clusterware, ASM und RAC Oracle 19c
- ▶ Praxisworkshop Administration Oracle Datenbank 19c (NONCDB und CDB)



Alle Kurse werden selbstverständlich auch online angeboten.

Weitere Informationen zum Kursangebot: [www.oracle-schulung.de](http://www.oracle-schulung.de)

**robotron**  
schulung

Auto-Scaling-Dienst von AWS. Mit dem im Loadbalancer konfigurierbaren Health-Check stellt die Auto-Scaling-Group sicher, dass immer die gewünschte Anzahl von Server-Instanzen pro Stack verfügbar ist. Fällt ein Server aus, wird automatisch auf Basis der im CFN-Template hinterlegten Konfiguration eine neue Instanz gestartet.

Wie oft ein Healthcheck durchgeführt wird und nach wie vielen (Fehl-)Versuchen eine Instanz als „unhealthy“ beziehungsweise wieder als „healthy“ angesehen wird, ist dabei ebenfalls konfigurierbar.

Für alle Komponenten stehen über den AWS-CloudWatch-Dienst eine Vielzahl von Metriken zur Verfügung, für die flexibel Schwellwerte und Aggregatsfunktionen konfiguriert werden können, die beim Über- beziehungsweise Unterschreiten Alarm- und OK-Meldungen per E-Mail oder als REST-Call versenden. So wurden im Umfeld von Small Solutions etwa Alarme konfiguriert, die melden, wenn die CPU-Last bestimmte Schwellwerte für längere Zeit überschreitet oder wenn der konfigurierte Speicherplatz knapp wird. Die Überwachung von anderen Datenbankinterna wie zum Beispiel Tablespacegrößen muss man allerdings selbst implementieren.

## Controlled by APEX...

Von vornherein war klar, dass es eine große Herausforderung sein würde, 100 Umgebungen mit all ihren Konfigurationsparametern, Workspaces, Usern etc. effizient zu verwalten und zu steuern. Es bedurfte also eines Tools, mit dem alle Standardaktionen wie Umgebungsaufbau, Erstellung von Workspaces, Useradministration etc. ausgeführt werden konnte. Schließlich möchte man nicht bei jeder Aktion umständlich ein Skript ausführen. Der naheliegendste Ansatz war natürlich eine Anwendung auf Basis von Oracle APEX.

Größte Hürde bei der Implementierung war die Ansteuerung der AWS-APIs. Zwar stellt AWS dafür eine Vielzahl von SDKs in allen gängigen Programmiersprachen bereit, jedoch nicht in PL/SQL. Für den direkten Aufruf der REST-APIs, die auch die Basis aller SDKs darstellen, ist aus Sicherheitsgründen allerdings ein komplizierter Signaturmechanismus

zu implementieren [2]. Doch mithilfe der von AWS bereitgestellten Beispiel-Requests und ein wenig Tüftlei konnte dieses Hindernis aus dem Weg geräumt werden.

Die Datenbank-internen Aktionen, wie Workspaces/Schemas anlegen oder Proxy-User einrichten, wurden aus Sicherheitsgründen nicht über den REST-Enabled SQL-Service des ORDS umgesetzt, sondern durch den Einsatz von in Java implementierten Lambda-Funktionen, die ebenfalls wiederum über die APEX-Anwendung getriggert werden. AWS Lambda ist ein Serverless Compute Service, bei dem funktionaler Code in einer Vielzahl von Programmiersprachen on demand ausgeführt werden kann, ohne dass man sich um die darunter liegende Infrastruktur kümmern muss.

Neben den Basisfeatures wie Umgebungskonfiguration und Userverwaltung unterstützt die APEX-Anwendung noch weitere hilfreiche Aktionen wie:

- Ausführung von beliebigen SQL-Metadaten-Abfragen über alle Umgebungen und Auswertung der Ergebnisse mithilfe einer Lambda-Funktion
- Kopieren von Schemas zwischen Umgebungen, ebenfalls angestoßen über eine Lambda-Funktion und ausgeführt per Online Database Pump
- Upgrade-Management für die Terminplanung und -koordination sowie die Durchführung von Major-Upgrades der Datenbank beziehungsweise APEX

## Fazit

Eine hochautomatisierte Architektur für mehr als 100 APEX-Umgebungen in der Cloud aufzubauen, ist eine spannende, aber auch herausfordernde Aufgabe, die man keinesfalls unterschätzen sollte. Besonders die Einarbeitung in die vielen unterschiedlichen Cloud-Services und deren Zusammenspiel ist sehr zeitintensiv und komplex. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass eine solche Architektur auch abseits der Oracle Cloud gut gelingen kann.

Die wichtigste Entscheidung, die man beim Aufbau einer Cloud-Infrastruktur für APEX treffen muss, ist, ob man einen Cloud-spezifischen Datenbank-Dienst wie AWS RDS nutzen möchte oder sich um die Installation und Betrieb selbst kümmern

will. Die Vorteile der massiven Reduktion des Betriebsführungsaufwands erkaufte man sich mit einer Abhängigkeit von unabänderlichen Release- und Patchzyklen sowie eingeschränkten Rechten auf der Datenbank. Wer damit leben kann, für den lassen sich wie auch bei der Nutzung des von Oracle bereitgestellten Autonomous Database Service mit APEX erhebliche Kosteneinsparungen im Betrieb realisieren.

Neben der Realisierung der Datenbank nimmt auch das Management des Web-Stacks einen gewichtigen Teil ein, insbesondere wenn es hohe Anforderungen hinsichtlich Sicherheit und Patchfristen gibt, die Kosten aber niedrig bleiben sollen.

Die Krönung war sicherlich, mit APEX eine Anwendung zu bauen, mit der alle wichtigen Aktionen zum Umgebungsmanagement ausgeführt werden können. Hier konnte APEX seine Stärken wieder voll ausspielen und einen wichtigen Beitrag zur effizienten Steuerung der Cloud-Infrastruktur beitragen.

## Quellen

- [1] <https://cinc.sh>  
 [2] [https://docs.aws.amazon.com/general/latest/gr/signing\\_aws\\_api\\_requests.html](https://docs.aws.amazon.com/general/latest/gr/signing_aws_api_requests.html)

## Über den Autor

Rudolf Noe arbeitet seit 2011 mit großer Begeisterung mit Oracle APEX. Seit 2018 beschäftigt er sich intensiv mit dem Thema Cloud, vor allem im Umfeld von AWS.



Rudolf Noe

[rudolf.r.noe@deutschebahn.com](mailto:rudolf.r.noe@deutschebahn.com)



# Bausteine für APEX – Was bewirken die Features?

Dr. Gudrun Pabst, Muniqsoft Consulting

Ab der Version 18 hat Oracle in APEX die Möglichkeit geschaffen, eine Anwendung bereits von Anfang an mit zusätzlichen Bausteinen, den sogenannten „Features“, zu versehen. Dadurch wird die Anwendung ohne eigene Programmierung mit zusätzlichen Funktionserweiterungen versehen.

Im Folgenden werden die Features vorgestellt und gezeigt, was sie umfassen, wofür sie verwendet werden können und welche Einschränkungen sie haben.

## Erstellen einer neuen APEX-Applikation

Beim Erstellen einer neuen APEX-Applikation zeigt der Wizard sechs Features an, die in die neue Anwendung eingebaut werden können (siehe Abbildung 1). Die Sprache der ausgewählten Features entspricht dabei der Sprache, die beim Anlegen der Features für die aktuelle APEX-Sitzung des Application Builder ausgewählt ist – im Folgenden wird hier die deutsche Einstellung verwendet.

Die möglichen Features sind

- Info-Seite
- Zugriffskontrolle
- Aktivitätsberichte
- Konfigurationsoptionen

**Anwendung erstellen**

Name Darstellung  
Vita, Seitliches Menü

**Seiten**

+ Seite hinzufügen

Home Leer Bearbeiten

**Features** Alle auswählen

<input type="checkbox"/> Info-Seite Seite mit Informationen zu dieser Anwendung hinzufügen	<input type="checkbox"/> Zugriffskontrolle Rollenbasierte Benutzerauthentifizierung aktivieren	<input type="checkbox"/> Aktivitätsberichte Berichte zu Benutzeraktivität und Fehlern einbeziehen
<input type="checkbox"/> Konfigurationsoptionen Anwendungsfeatures aktivieren oder deaktivieren	<input type="checkbox"/> Feedback Benutzerfeedback zulassen	<input type="checkbox"/> Theme-Stilwahl Look-and-Feel der Standardanwendung aktualisieren

Abbildung 1: Auswahl der Features (Quelle: Dr. Gudrun Pabst)

- Feedback
- Theme-Stilwahl

Die Features können auch nachträglich noch über den Create-Page-Wizard hinzugefügt werden.

## Info-Seite

Das Feature „Info-Seite“ versieht die APEX-Applikation mit Hilfe- und Anwendungsinformationen. Dazu werden folgende APEX-Elemente eingebaut (siehe Abbildung 2):

- Seite „Info“ mit einer Region vom Typ „Static Content“, in der der eigene Text zur Anwendung eingetragen werden kann
- Seite „Hilfe“ zur Anzeige der Seitenhilfe
- Links in der Navigation Bar zum Aufruf der beiden Seiten

## Zugriffskontrolle

Wird das Feature „Zugriffskontrolle“ gewählt, wird die APEX-Applikation um Autorisierungsschemas für den Zugriff versehen. Dazu werden folgende Objekte angelegt:

- Rollen „Administrator“, „Beitragender“ und „Leser“
- Zuordnung des Programmierers zur Rolle „Administrator“
- Seite „Administration“ zum Aufruf der Benutzerverwaltung
- Seite „Access Control konfigurieren“ zum Einschränken des Zugriffs auf den in der Zugriffskontrolle eingetragenen Benutzer oder zum Erlauben für alle angemeldeten Anwender



Abbildung 2: Info-Seite (Quelle: Dr. Gudrun Pabst)

- zwei Seiten „Benutzerzugriff verwalten“ mit einem Report über alle eingetragenen Nutzer und einem Formular zum Zuordnen der Rollen zum Anwender
- zwei Seiten „Mehrere Benutzer hinzufügen – Schritt 1 / 2“ zum Eintragen mehrerer Nutzer in die Zugriffskontrolle

Für Anwendungsadministratoren ohne Zugriff auf die Entwicklungsoberfläche werden mit dem Feature „Zugriffskontrolle“ Verwaltungsseiten für das Zuweisen von Rollen zu den Anwendern zur Verfügung gestellt.

## Aktivitätsberichte

Dieses Feature stellt acht Seiten für die Anzeige der APEX-eigenen Aktivitätsberichte in der neuen Anwendung zur Verfügung:

- Seite „Administration“ zum Aufruf der weiteren modalen Seiten
- Seite „Dashboard-Aktivität“ mit Metriken zur Anwendungsaktivität (Anzahl Seitenaufrufe, Topbenutzer, am häufigsten aufgerufene Seiten, die letzten Fehler und den letzten Aktivitätszeitpunkt pro Nutzer)

- Seite „Topbenutzer“ mit einem Bericht zu Seitenansichten je Benutzer
- Seite „Anwendungsfehlerlog“ mit einer Auflistung der Fehler, die von der Anwendung protokolliert wurden
- Seite „Seiten-Performance“ mit einem Bericht zu Aktivitäten und Performance der Anwendungsseiten
- Seite „Seitenansichten“ zur Auflistung der Seitenansichten nach Benutzer, einschließlich Zugriffsdatum und verstrichener Zeit
- Seite „Automatisierungslog“ mit einem Bericht über die Anzahl der Automatisierungsausführungen und -meldungen, die von der Anwendung protokolliert wurden, und einem Link auf die Liste der einzelnen Logmeldungen
- Seite „Logmeldungen“ zur Anzeige der Logmeldungen zu den Einträgen im Automatisierungslog

Dieses Feature erlaubt es Personen ohne Zugriff auf die Entwicklungsoberfläche, die Aktivitäten in der eigenen Anwendung zu beobachten.

## Konfigurationsoptionen

Das Feature „Konfigurationsoptionen“ dient zum Auflisten sowie Ein- und Ausschalten der „Erstloptionen“ (Build Options). Es erweitert die APEX-Anwendung um zwei Seiten:

- Seite „Administration“ zum Aufruf der Seite für die Verwaltung der Optionen
- Seite „Konfigurationsoptionen“ zur Auflistung der Optionen mit Möglichkeit zum Aktivieren oder Deaktivieren (siehe Abbildung 3).

Leider zeigt die Liste der Optionen im Ausgangszustand nichts an, da in der Where-Bedingung der zugrunde liegenden Abfrage ein Fehler enthalten ist (dieser lässt sich

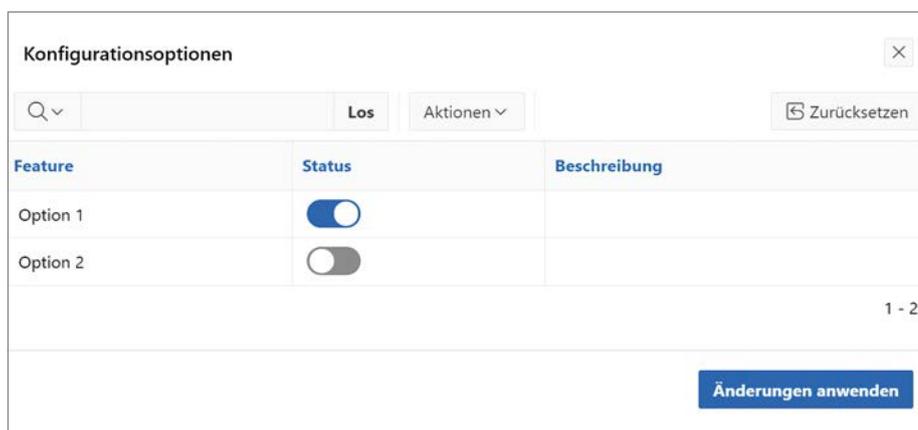


Abbildung 3: Konfigurationsoptionen (Quelle: Dr. Gudrun Pabst)

durch Ersetzen von `feature_identifizier` mit `nvl(feature_identifizier, 'X')` beheben).

Mit diesem Feature können Anwendungsadministratoren ohne Zugriff auf die Entwicklungsoberfläche die Erstelloptionen (Build Options) aktivieren oder deaktivieren.

## Feedback

Bei der Auswahl „Feedback“ wird die Applikation um die Möglichkeit erweitert, dass die Nutzer Rückmeldungen zu den Seiten der Anwendung geben können. Dazu werden folgende Objekte eingebaut:

- Seite „Feedback“ (siehe Abbildung 4) zur Eingabe der Rückmeldung durch die Anwender
- Seite „Feedback weitergeleitet“ zur Bestätigung, dass das Feedback gespeichert wurde
- Seite „Administration“ mit einer Auflistung der Anzahl von Rückmeldungen je Typ und der Möglichkeit, die Feedback-Verwaltung aufzurufen
- Seite „Feedback verwalten“ mit einem Report über alle Rückmeldungen und einem Bearbeitungslink
- Seite „Feedback“ zur Anzeige einer einzelnen Rückmeldung im Detail sowie der Möglichkeit zur Eingabe einer Antwort auf die Rückmeldung
- Link in der Navigation Bar zum Aufruf der Seite zur Eingabe der Rückmeldung

- Zwei statische Wertelisten für die Bewertung der Rückmeldung und für ihren Status

APEX sieht hier keine Möglichkeit vor, dass die Nutzer die Antworten auf ihr Feedback einsehen können. Dies muss von den Programmierern der Anwendung selbst umgesetzt werden.

## Theme-Stilauswahl

Mit dem Feature „Theme-Stilauswahl“ wird die APEX-Anwendung um Seiten zur Auswahl des Darstellungsstils des Universal Theme erweitert. Dazu werden zwei Seiten in die Applikation eingebaut:

- Seite „Administration“ zum Aufruf der Seite für das Wechseln des Theme-Stils
- Seite „Theme-Stilauswahl“ zum Wechseln des Standard-Theme-Stils und zur Festlegung, ob Endanwender den Darstellungsstil selbst wechseln dürfen

Mit diesem Feature können Anwendungsadministratoren, die keinen Zugang zur Entwicklungsoberfläche haben, den Theme-Stil umstellen, und sie können den Endanwendern erlauben oder verbieten, selbst ihren Theme-Stil festzulegen.

## Fazit

Die meisten angebotenen Features erlauben es Anwendungsadministratoren, Verwaltungsarbeiten durchzuführen, ohne

Zugriff auf die Entwicklungsoberfläche zu haben. Durch die Möglichkeit, diese Features beim Erstellen der APEX-Applikation auszuwählen, lässt sich die neue Anwendung mit nur einem Klick um die Seiten und Funktionalitäten für diese Verwaltungsarbeiten erweitern.

Abbildung 4: Feedback (Quelle: Dr. Gudrun Pabst)



Dr. Gudrun Pabst  
gudrun.pabst@muniqsoft-consulting.de



# Auf den Ort kommt es an: Die APEX Map Region

Carsten Czarski, Oracle Deutschland

Ortsbezogene Daten und Karten sind für Anwendungsentwickler allgegenwärtig und APEX-Anwendungen sind da keine Ausnahme. APEX 21.1, das im Mai 2021 freigegeben wurde, enthält mit der neuen „Map Region“ nun eine Komponente für genau diese Anwendungsfälle.

Mit der Map Region kann der Entwickler seiner Anwendung eine Karte hinzuzufügen, deklarativ und ohne Programmierung: Die Daten werden, wie üblich, von einer SQL-Abfrage oder REST-Datenquelle bereitgestellt; danach ist lediglich die Konfiguration einiger Darstellungsattribute nötig: Als Ergebnis bekommt man eine moderne und interaktive Karte, als Teil der APEX-Anwendung.

Dieser Artikel gibt einen Überblick über die Funktionen der Map Region und geht dabei besonders auf die Möglichkei-

ten ein, die sich aus der Kombination mit den Geodaten-Funktionen (Oracle Spatial) der Oracle-Datenbank ergeben.

## Kartendarstellung mit der Map Region

Die Aufgabe der Map Region ist, kurz gesagt, die Darstellung von Geodaten (Koordinaten) auf einer Hintergrundkarte (*siehe Abbildung 1*). Während die Hintergrund-

karte vom „Oracle Maps“ Cloud Service (**maps.oracle.com**) zum Browser geliefert wird, kommen die Geodaten aus der APEX-Datenbank (SQL-Abfrage oder REST-Datenquelle). Das „Rendering“ der Karte findet komplett im Browser statt.

Wie andere APEX-Komponenten ist auch die Map Region vollständig deklarativ. Der einfachste Weg, einer APEX-Anwendung eine Karte hinzuzufügen, ist der Assistent zum Erstellen einer neuen Seite (*siehe Abbildung 2*).

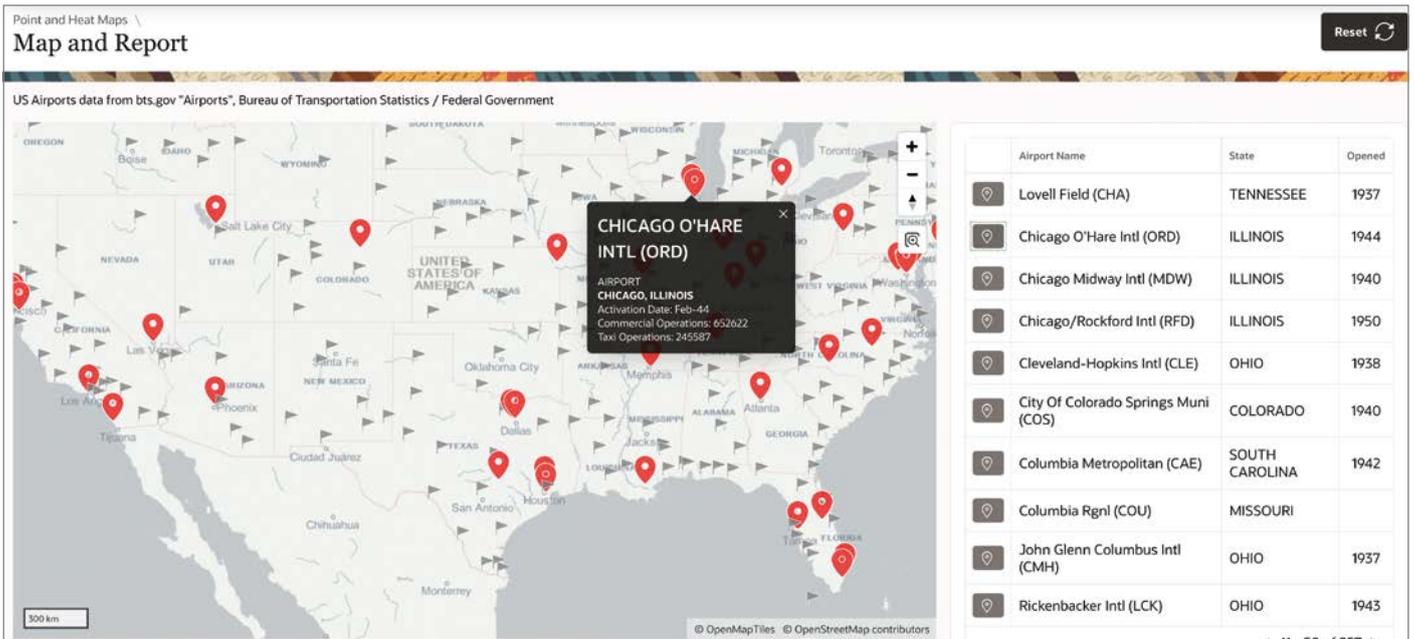


Abbildung 1: Die APEX Map Region im Einsatz (Quelle: Oracle)

Die Map Region bringt fünf vordefinierte Hintergrundkarten mit (siehe Abbildung 3). Derzeit kann nur **maps.oracle.com** als Service für die Hintergrundkarten genutzt werden; die Unterstützung anderer Dienste ist für ein künftiges APEX Release geplant. Wird die Standard-Hintergrundkarte verwendet, so berücksichtigt die Map Region, wenn der „Dark Mode“ des Universal Theme verwendet wird.

Die konkreten Geodaten, die die Map Region visualisieren soll, werden von der Datenquelle (Tabelle, SQL-Abfrage, REST-Datenquelle) bereitgestellt und als Layer

auf der Hintergrundkarte dargestellt. Dabei werden die folgenden Layer-Typen unterstützt:

- Marker (Point)
- Linienzüge (Line)
- Flächen (Polygon)
- „Heat Map“
- „3D-Polygone“ (Extruded Polygon)

Die Layer-Typen *Point* und *Heat Map* können mit Ergebnisspalten vom Typ NUMBER umgehen, es wird dann eine Spalte für die Längen-, und eine für die Breiten-

grade benötigt. Alternativ kann auch eine einzige Spalte verwendet werden, die entweder den Oracle-Spatial-Datentyp **SDO\_GEOMETRY** oder ein **GeoJSON**-Dokument enthält. Für die Darstellung von Linienzügen oder Polygonen *muss* dagegen GeoJSON oder SDO\_GEOMETRY verwendet werden.

Generell ist die Nutzung von SDO\_GEOMETRY zu empfehlen: Zum einen erlaubt dieser die Erstellung von *Spatial-Indices*, zum anderen können Spatial-SQL-Funktionen verwendet werden, die der Artikel weiter unten noch erläutert.

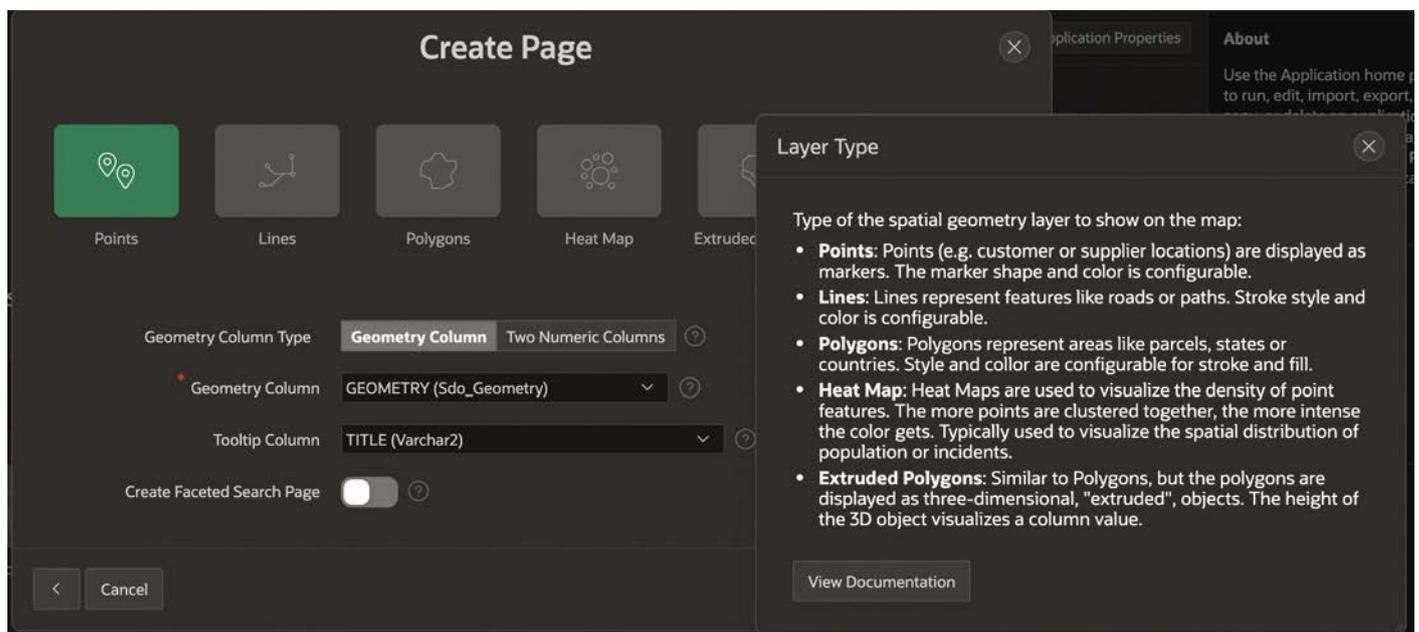


Abbildung 2: Erstellen einer Karte mit dem APEX „Create Page“-Assistenten (Quelle: Oracle)

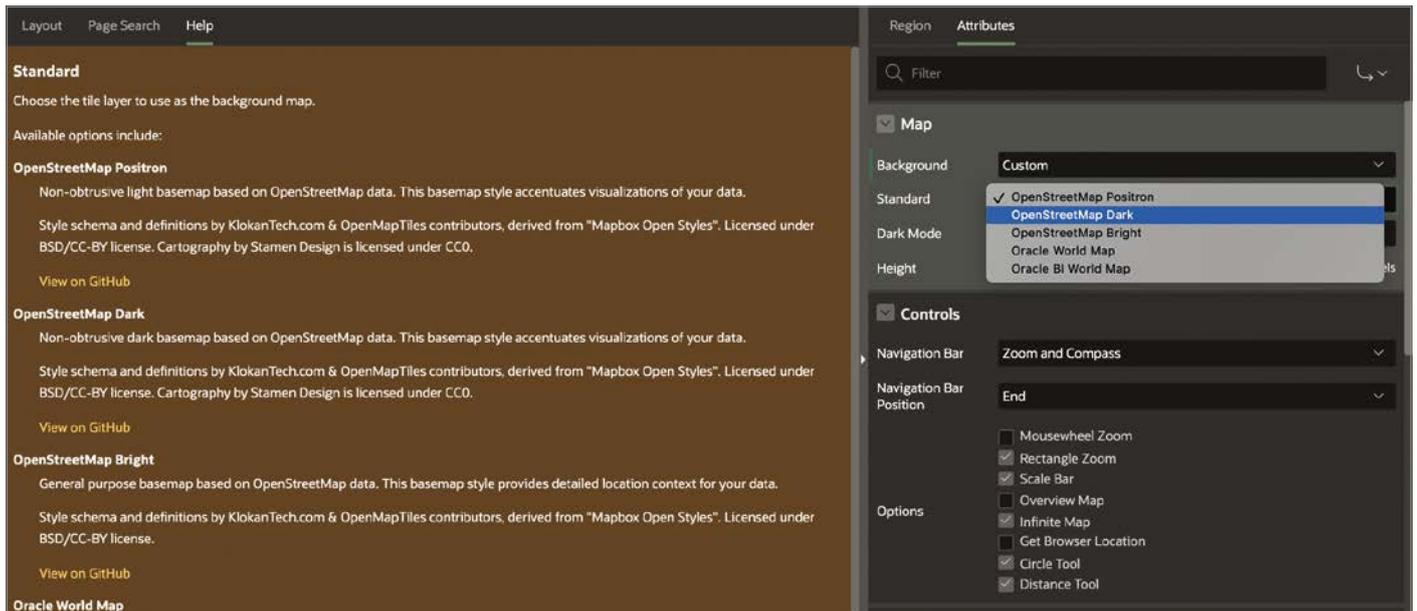


Abbildung 3: Verfügbare Hintergrundkarten für die Map Region (Quelle: Oracle)

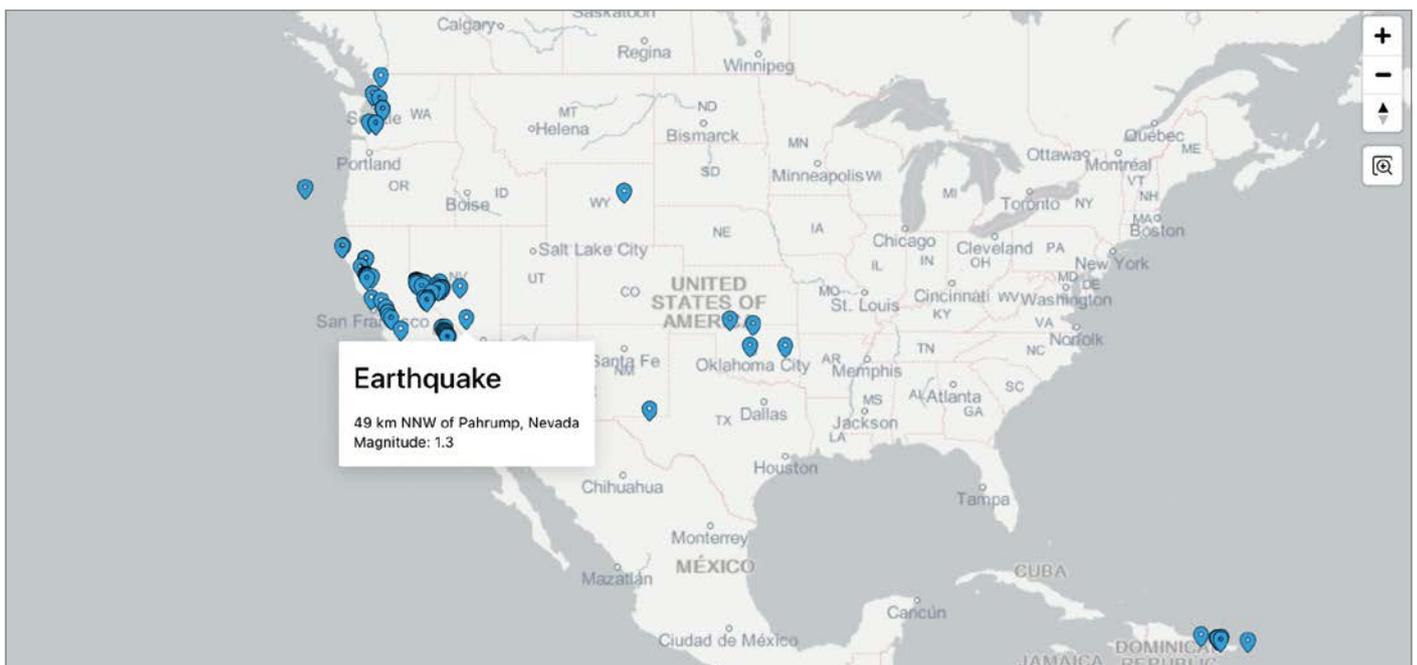


Abbildung 4: Darstellung von Geodaten als Layer-Typ „Point“ (Quelle: Oracle)

Für die Verwendung von GeoJSON ist es wichtig, dass die Map Region nur das „geometry“-Objekt und *keine* anderen Attribute erwartet. Letztere müssen als normale Ergebnisspalten der SQL-Abfrage bereitgestellt werden.

Die jeweils beste Visualisierung hängt von den Geodaten selbst und vom Anwendungsfall ab. Das einfachste Beispiel sind sicherlich einfache Punktkoordinaten (Längen und Breitengrade), die die Map Region als Punkte darstellen soll (siehe Abbildung 4).

Der Layer-Typ „Point“ visualisiert ein Koordinatenpaar mit einem Symbol (*Marker*) auf der Karte. APEX enthält 21 vordefinierte SVG-Symbole; darüber hinaus können Definitionen für eigene SVG-Marker hinterlegt und verwendet werden. Außerdem lassen sich *Font-APEX*-Icons als Kartensymbole verwenden.

Größe und Farbe der Symbole werden im Page Designer deklarativ konfiguriert, können aber auch aus den Ergebnissen der SQL-Abfrage hergeleitet werden. Hierzu wird, wie bei APEX üblich,

die *Substitution Syntax* verwendet: **&SPALTE\_NAME..**

„*Information Windows*“ stellen Detailinformationen zu einem Kartensymbol bereit und erscheinen als Popup-Fenster bei Klick auf ein Symbol. Ein „*Tooltip*“ kann zusätzlich eingerichtet werden; dieser erscheint, wenn man mit der Maus über das Symbol fährt. Sowohl Tooltips als auch Information Windows können mit HTML-Code, CSS-Klassen und Abfragespalten (Substitution Syntax) individuell gestaltet werden. Die von der Cards Region und

vom Interactive Grid bereits bekannten *Template Directives* werden von der Map Region unterstützt.

Für jeden Layer kann ein minimales und ein maximales Zoom-Level konfiguriert werden. Zoom-Levels reichen von 1 (die Karte ist ganz herausgezoomt) bis 18 (die Karte zeigt Straßen und Gebäude detailliert an). Ein Layer ist sichtbar, wenn das minimale Zoom-Level erreicht ist; nach dem maximalen Zoom-Level wird er wieder unsichtbar. Das ist sehr nützlich, um sicherzustellen, dass ein Layer nur

dann angezeigt wird, wenn das Zoom-Level der Karte zu den Daten passt.

Der Layer-Typ *Heat Map* ist geeignet, um die *räumliche Dichte* von ortsbezogenen Daten zu visualisieren (siehe *Abbildung 5*). Basierend auf einem Farbschema erkennt der Betrachter sofort, wo Ereignisse sehr gehäuft und „dicht“ auftreten oder wo die Verteilung nur sehr dünn ist. Die Map Region bringt fertige Farbschemata mit, darüber hinaus können auch eigene Schemata (als Liste von HTML-Farbcodes) definiert werden (siehe *Abbildung 6*).

Der *Polygon*-Layer-Typ visualisiert Flächen wie Länder, Bundesstaaten oder andere Gebiete und deren Attribute. So kann die Farbe des Polygons im Page Designer deklarativ festgelegt oder mit Substitution Syntax auch aus den Ergebnissen der SQL-Abfrage abgeleitet werden. Außerdem kann ein Farbschema verwendet werden, um die Farbe aus einem numerischen Attribut (zum Beispiel Bevölkerungsdichte eines Landes) abzuleiten.

Auf diese Weise lassen sich *Thematische Karten* erstellen, in denen Flächen



Abbildung 5: „Heat Map“-Layer visualisieren die räumliche Dichte (Quelle: Oracle)

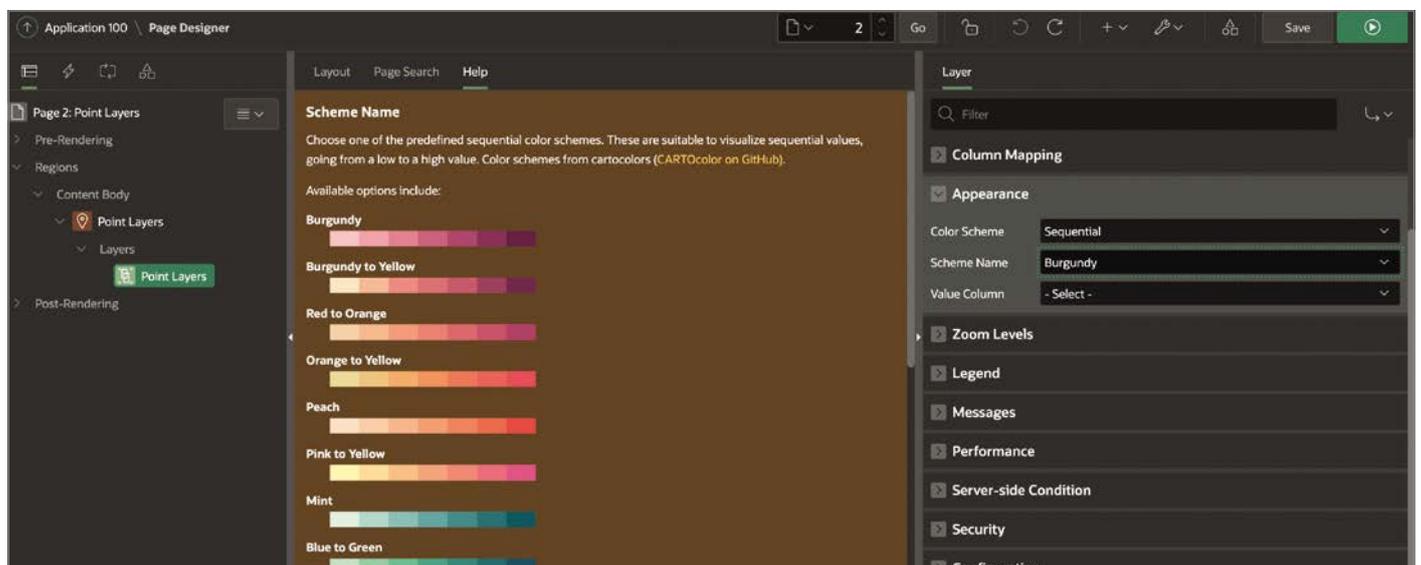


Abbildung 6: Mit der APEX Map Region mitgelieferte Farbschemata (Quelle: Oracle)

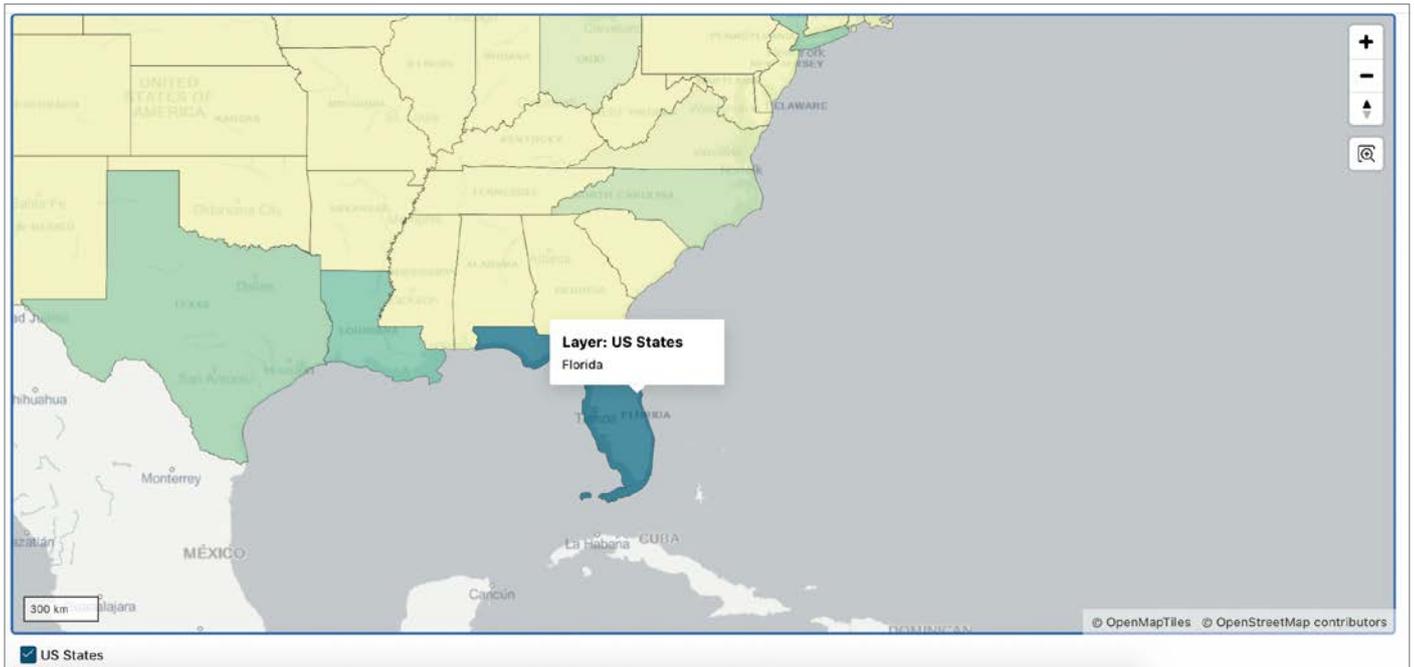


Abbildung 7: Thematische Karte mit der APEX Map Region (Quelle: Oracle)

je nach Ausprägung bestimmter Attribute unterschiedlich eingefärbt werden. *Abbildung 7* zeigt ein solches Beispiel: Die Polygone der US-Bundesstaaten werden je nach Anteil der „Wasserfläche“ unterschiedlich eingefärbt.

Der „*Extruded Polygons*“-Layer-Typ ist eine besondere Variante zur Visualisierung von Flächen. Anhand eines zusätzlichen numerischen Attributs werden die Polygone in eine dreidimensionale Form gebracht: Sie erhalten eine Höhe. So wird es möglich, ein Attribut mit der Farbe und

ein anderes mit der Höhe zu visualisieren. *Abbildung 8* zeigt, wie eine solche Visualisierung aussehen kann.

Natürlich können mehrere Layer für eine Map Region konfiguriert werden; jeder Layer kann seine eigene Datenquelle verwenden. So ist es möglich, Daten von einer REST-Datenquelle gemeinsam mit Daten aus einer lokalen Tabelle darzustellen. Wenn der Entwickler es mit dem **Allow to Hide**-Attribut im Page Designer erlaubt hat, können Endbenutzer einen Layer einzeln, per

Klick in der Legende, ein- und ausblenden (*siehe Abbildung 9*).

### Spatial SQL mit der Map Region

Die Nutzung der Map Region wird besonders interessant, wenn sie mit den Möglichkeiten von *Oracle Spatial* und seinen SQL-Funktionen für Geodaten kombiniert wird. Seit der Oracle-Datenbank 18c gibt es keine „*Spatial and Graph*“-Option mehr:

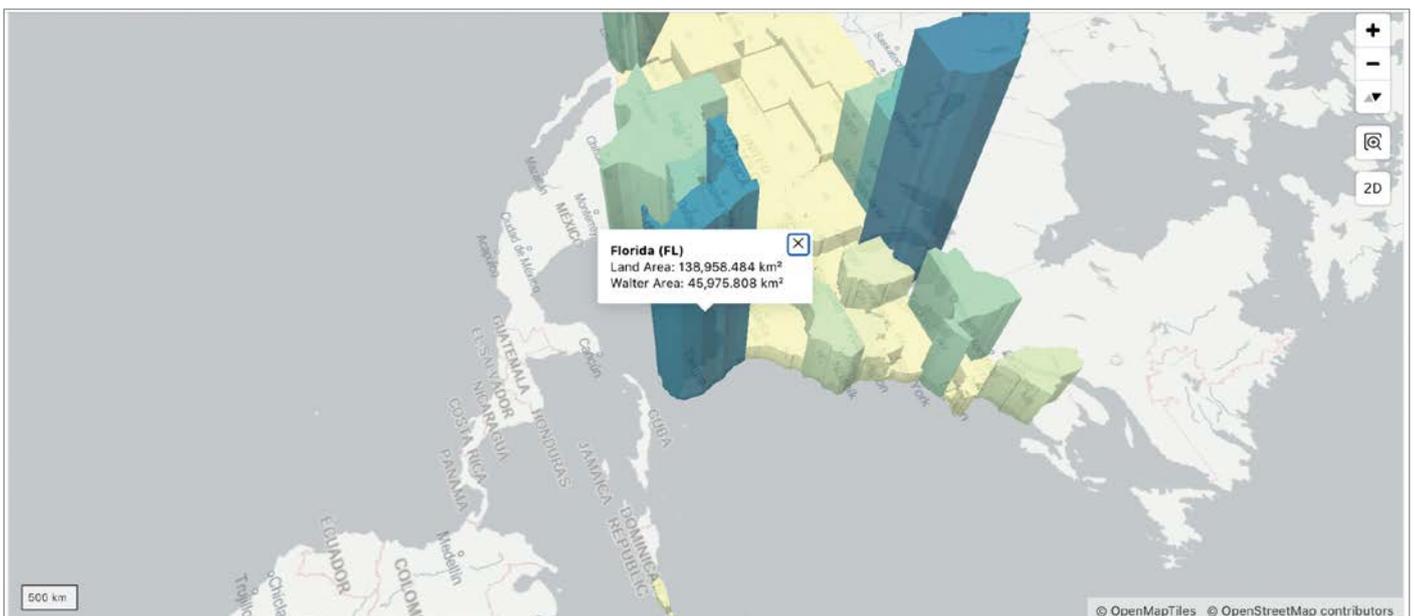


Abbildung 8: „*Extruded Polygons*“ nutzen die Höhe zur Visualisierung einer Eigenschaft (Quelle: Oracle)

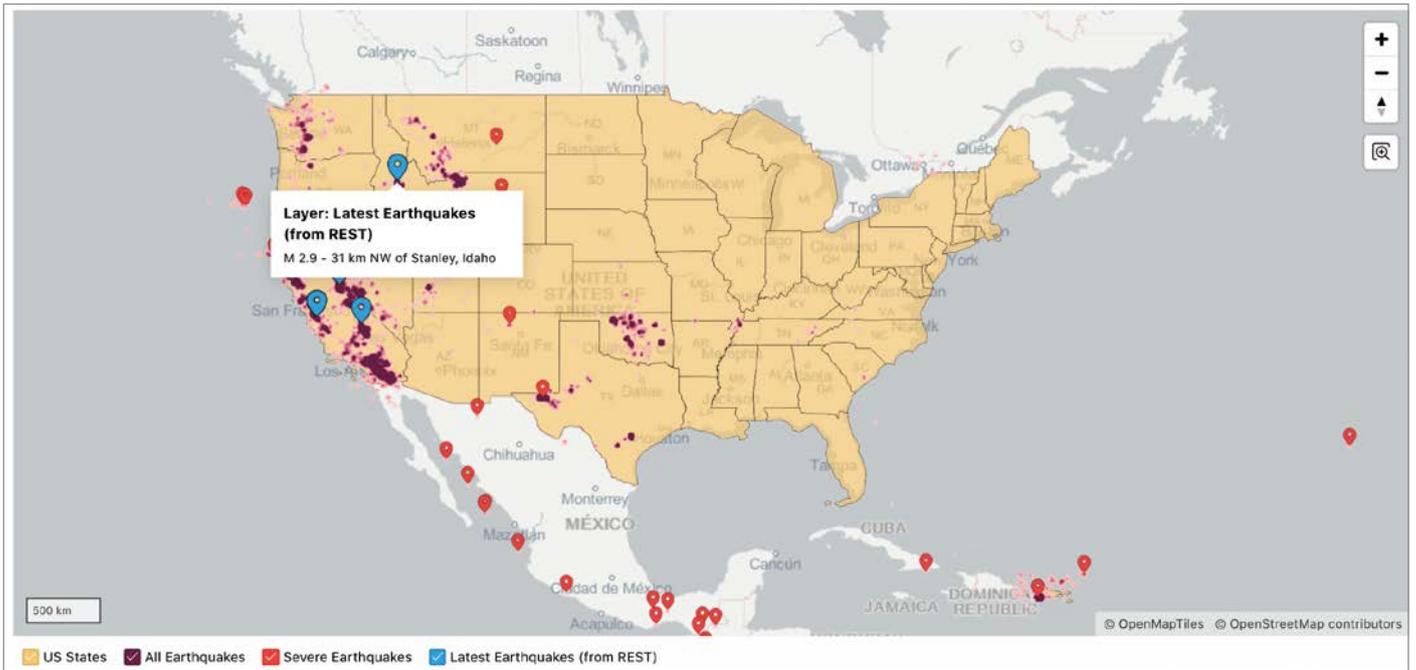


Abbildung 9: Eine Map Region, mehrere Layer und unterschiedliche Datenquellen (Quelle: Oracle)

Wenn die Oracle-Datenbank lizenziert ist, kann man die Geodaten-Funktionen verwenden, ohne dass es zusätzliche Lizenzen braucht.

Die folgenden Beispiele basieren auf Tabellen mit Geodaten für US-Bundesstaaten und Erdbeben. Beide verwenden den Datentyp SDO\_GEOMETRY.

Als Erstes sollte sichergestellt werden, dass ein Spatial-Index für die Geodaten erstellt wird. Auch hierbei hilft APEX: Der Object Browser im SQL Workshop enthält ab APEX 21.1 einen Assistenten zum

```
select e.id,
       e.geometry,
       e.title,
       s.name
  from earthquake_data e,
       us_states_data s
 where sdo_anyinteract( e.geometry, s.geometry ) = 'TRUE'
        and s.name = 'California'
```

Listing 1: SQL-Abfrage zum Auffinden von Erdbeben in „Kalifornien“.

Abbildung 10: Assistent zur Erstellung eines Spatial-Index im SQL Workshop (Quelle: Oracle)

Erstellen von Spatial-Indizes (siehe *Abbildung 10*).

Nun kann die SQL-Funktion **SDO\_ANYINTERACT** verwendet werden, um alle Erdbeben zu finden, die auf dem Gebiet von Kalifornien aufgetreten sind (siehe *Listing 1*).

Mit der Map Region sind die Abfrageergebnisse schnell dargestellt und werden so Teil der APEX-Anwendung (siehe *Abbildung 11*).

**SDO\_NN** (Nearest Neighbors) ist ein weiteres Beispiel für eine sehr mächtige SQL-Funktion: Ausgehend von einem bestimmten Punkt findet SDO\_NN nächstgelegene Objekte, solange sie den Kriterien im WHERE-Filter der SQL-Abfrage genügen.

Je strikter die Filter in der SQL-WHERE-Klausel werden, desto weiter sind die „nächsten Nachbarn“ entfernt, einfach weil immer weniger Objekte den Kriterien genügen.

Die *Abbildungen 12 und 13*, die aus der „Sample-Maps“-Anwendung entnommen wurden, zeigen die Ergebnisse einer Nearest-Neighbor-Suche, dargestellt mit der Map Region.

## Zusammenfassung

Nie war es einfacher, Karten in APEX-Anwendungen zu verwenden, als mit APEX 21.1. Die neue Map Region ist ein eingebauter Bestandteil von APEX, die Nutzung

externer Plug-ins oder Code-Schnipsel ist nicht mehr nötig. Die Map Region ist vollständig deklarativ; die Aufgabe des Entwicklers ist, wie bei anderen APEX-Komponenten, vor allem die Bereitstellung von Daten und die Konfiguration der Karte im Page Designer.

Am interessantesten wird die Map Region jedoch, wenn sie mit den Geodaten-Funktionen in der Oracle-Datenbank kombiniert wird. Mit SQL-Funktionen wie SDO\_NN, SDO\_ANYINTERACT oder SDO\_WITHIN\_DISTANCE können räumliche Daten nicht nur schlicht dargestellt, sondern analysiert werden; die APEX-Anwendung kann so einen großen Mehrwert bekommen.

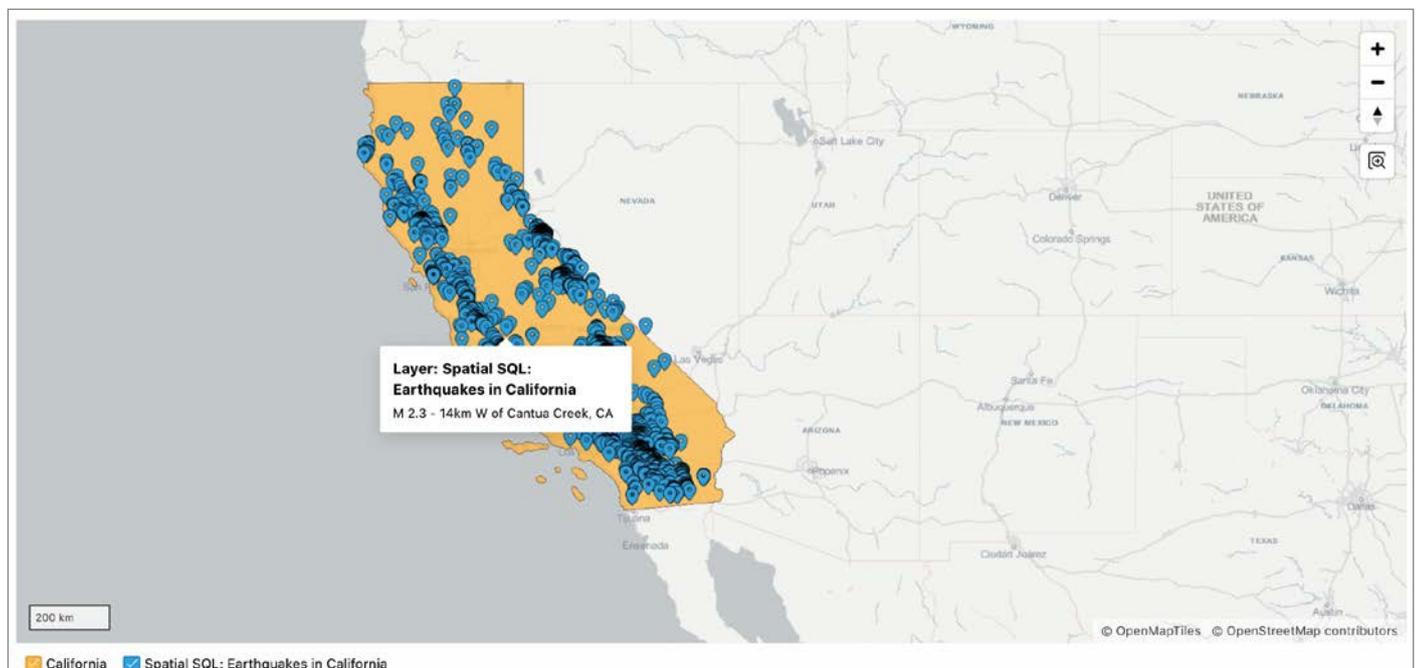


Abbildung 11: Die Map Region stellt Ergebnisse der SDO\_ANYINTERACT-Funktion dar (Quelle: Oracle)

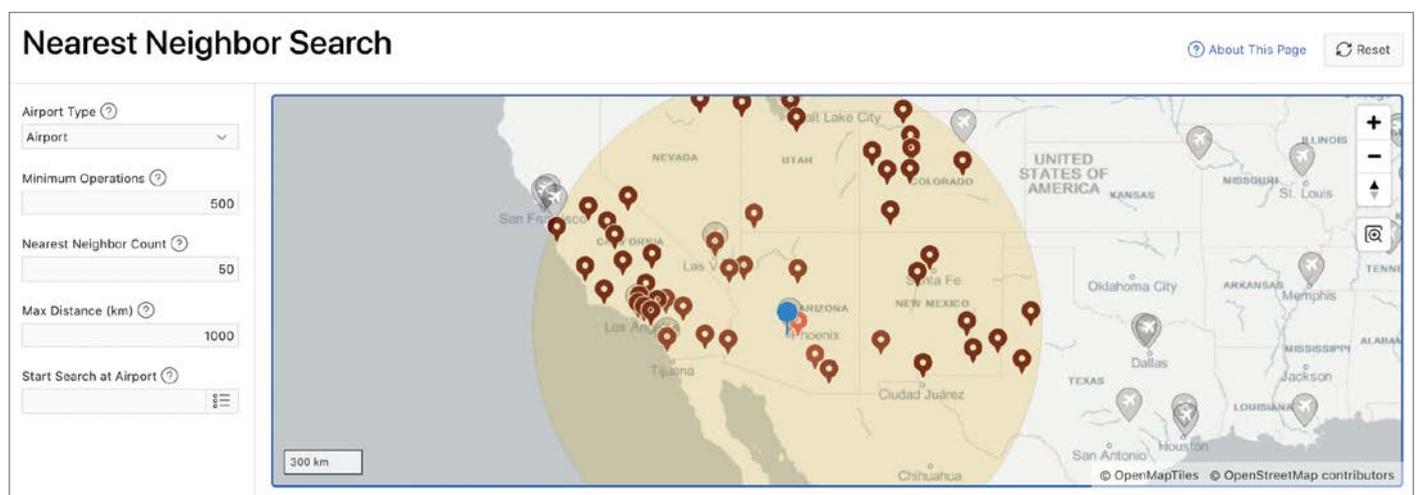


Abbildung 12: Mit „laxen“ Kriterien finden sich viele „nahe“ Nachbarn (Quelle: Oracle)

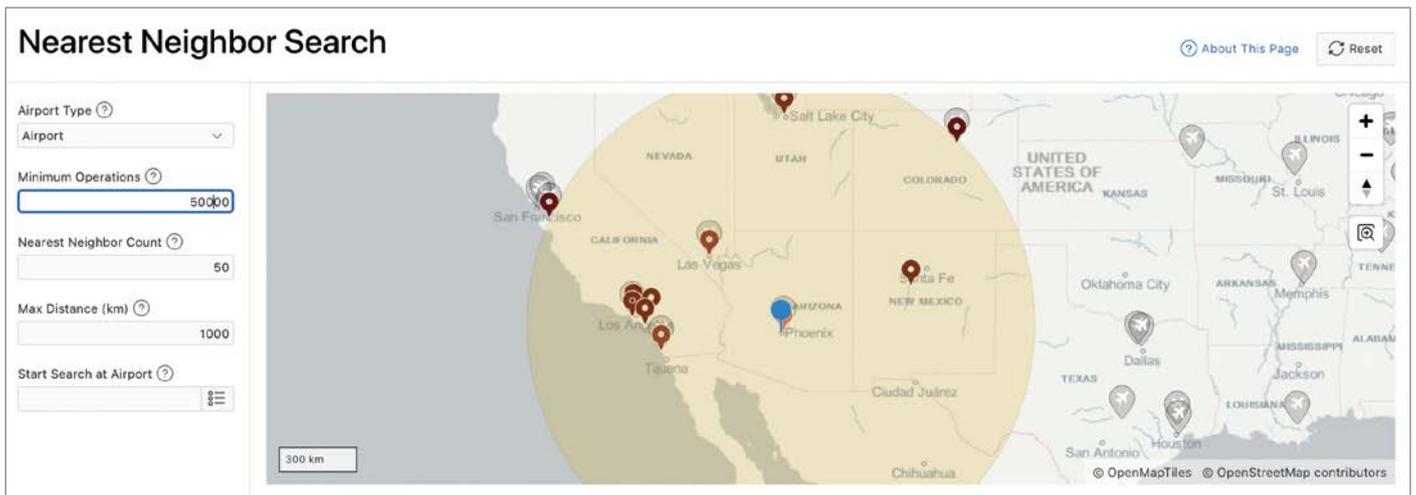


Abbildung 13: Mit strikteren Kriterien sind die nächsten Nachbarn weiter entfernt (Quelle: Oracle)

Für die meisten Leser dürfte die **Sample-Maps**-Beispielanwendung ein guter Ausgangspunkt sein, um die Möglichkeiten der Map Region zu erforschen. Wie andere Beispielanwendungen kann Sample Maps von GitHub heruntergeladen und in den APEX-Workspace importiert werden. Beispielseiten sind für alle hier vorgestellten Layer-Typen und auch für Spatial-SQL-Funktionen wie SDO\_NN enthalten.

### Weitere Informationen

- Informationen zu Application Express und Demo-Umgebung  
<http://apex.oracle.com>
- Oracle Application Express Blog - mit vielen Postings zu REST Services in APEX  
<http://blogs.oracle.com/apex>
- „Sample-Maps“-Beispielanwendung auf GitHub  
<https://github.com/oracle/apex/tree/21.1/sample-apps/sample-maps>



Carsten Czarski  
carsten.czarski@oracle.com

# Java 17 – Oracle JDK wieder kostenfrei

DOAG Online

Oracle überrascht zum Start der neuen LTS-Version 17 des Oracle JDK mit interessanten Neuigkeiten.

Lange von den Anwendern erwünscht und nun von Oracle angekündigt: Die neue LTS-Version 17 des Oracle JDK ist wieder kostenfrei und dies sogar für eine kommerzielle, produktive Nutzung.

Mit dem Download von Oracle Java 17 LTS, bekommt man kostenfreie Updates bis September 2024 und erhält Oracle Java 17 LTS unter einer "No-Fee Licen-

se". Entsprechend der Presseveröffentlichung von Oracle vom 14.09.2021 wird diese "No-Fee"- oder "Free to use"-Lizenz bis ein Jahr nach Erscheinen der nächsten LTS-Version gültig sein.

Die Ankündigung bedeute nun, dass Kunden neben dem Umstieg auf ein OpenJDK auch die Möglichkeit haben, bei Oracle-Java zu bleiben, wenn sie auf Version 17 migrie-

ren können/wollen und danach bereits sind, alle 2 Jahre auf eine neue LTS-Version upzugraden, sofern weiterhin aktuelle Updates und Security-Patches benötigt werden.

Michael Paege erläutert und kommentiert die neue Ankündigung von Oracle auf seinem Blog. (<https://mpaege.wordpress.com/2021/09/15/wieder-kostenfreies-oracle-jdk/>)

NAMUR - JUN  
SA CITADELLE  
LES PLUS BELLES

Ern. Thill, Bruxelles.



*Handwritten:* M. de la Roche  
M. de la Roche

Ern. Thill, Bruxelles

*Handwritten:* de la Roche

*Handwritten:* M. de la Roche



# Einfaches und sicheres Datenladen für APEX Plug-ins

Ronny Weiß, Kontron AIS Dresden

Oracle APEX ist ein sehr professionelles Low Code Framework mit vielen modernen und professionell anwendbaren Funktionen. Dennoch gibt es Anwendungsfälle, bei denen man APEX um neue Funktionalitäten ergänzen muss. Dafür gibt es die Möglichkeit, APEX durch Plug-ins zu erweitern. Dies ist die bevorzugte Methode, da der Quellcode zentral wartbar und einheitlich einsetzbar ist. Sie bietet den Vorteil, dass der Code nicht in den APEX-Anwendungen verstreut, sondern für den Page-Entwickler deklarativ nutzbar ist. Dieses Vorgehen erhöht nicht nur die Wartbarkeit, sondern auch die Sicherheit, da gegebenenfalls vorhandene Sicherheitslücken einheitlich gefixt werden können und die Verteilung des Plug-ins schnell einsehbar ist. In diesem Artikel möchte ich zeigen, wie man einfach, schnell und sicher Daten in einer APEX-Anwendung vom Server zum Client sendet. Dafür werden wir ein Texteditor-Region-Plug-in bauen. Der Artikel setzt voraus, dass Sie mit dem „Application Builder“ in APEX vertraut sind und bereits Grundkenntnisse in der Entwicklung von APEX Apps besitzen.

## Erstellen des Plug-ins

Im ersten Schritt erstellen wir ein Region-Plug-in, das dazu dient, einen einfachen Texteditor in APEX zu integrieren (siehe *Abbildung 1*). Dafür benutzen wir eine schlanke JavaScript-Bibliothek namens `pell.js` [1].

Das Plug-in wird in der Lage sein, Text in beliebiger Größe (CLOB) beim Anzeigen der APEX-Seite in den Editor zu laden.

Dazu öffnen Sie im „Application Builder“ eine App, in der Sie das Plug-in erstellen möchten, und wechseln zu den „Shared Components“. In der Kategorie „Other Components“ wählen Sie den Link „Plug-ins“. Auf der sich öffnenden Seite wählen Sie nun „Create“ aus. Nun sollte sich der Wizard für das Erstellen von Plug-ins geöffnet haben. Hier wählen Sie „From Scratch“ aus und gehen anschließend auf „Next“. Nun befinden Sie sich in der Haupteingabemaske, um ein Plug-in zu erstellen. Als Erstes vergeben Sie einen Namen und wählen den Typ „Region“ (siehe *Abbildung 2*).

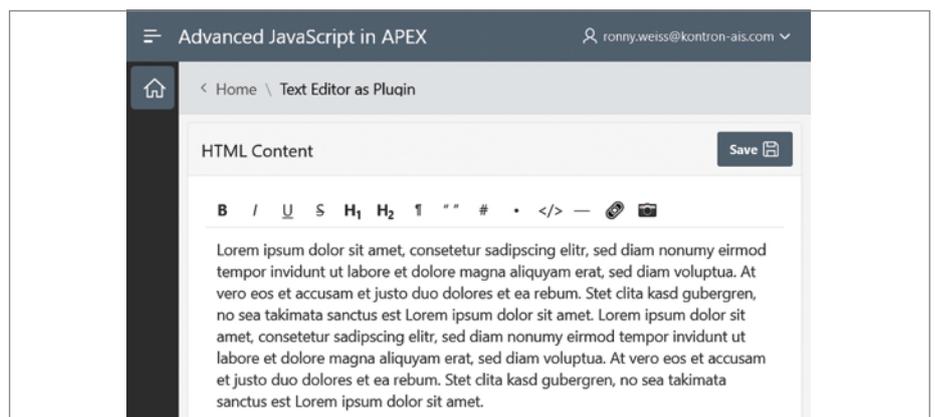


Abbildung 1: Screenshot `pell.js` [1] Texteditor in einer APEX App (© Ronny Weiß, Moritz Klein [MT-AG])

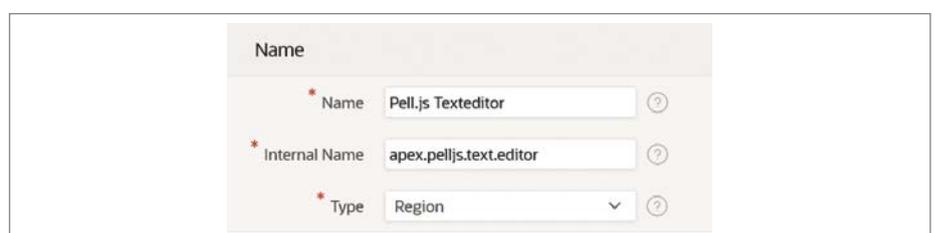


Abbildung 2: Screenshot Create a Plug-in 01 (© Ronny Weiß)

```

Source
PL/SQL Code ⓘ
1 function render
2 (
3   p_region          in apex_plugin.t_region
4   , p_plugin        in apex_plugin.t_plugin
5   , p_is_printer_friendly in boolean
6 )
7   return apex_plugin.t_region_render_result
8 as
9   l_js_code varchar2(32676);
10  l_return apex_plugin.t_region_render_result;
11 begin
12
13   apex_plugin_util.debug_region
14   (
15     p_plugin => p_plugin

```

Abbildung 3: Screenshot Create a Plug-in 02 (© Ronny Weiß)

Kopieren Sie nun den Quellcode aus Listing 1 in den PL/SQL-Code-Block (siehe Abbildung 3).

Im Abschnitt „Callbacks“ referenzieren Sie nun diese Funktionen (siehe Abbildung 4) und wählen unter „Supported for“, für

welches „User Interface“ das Plug-in geeignet sein soll.

Anschließend wählen Sie bitte die in Abbildung 5 dargestellten „Standard Attributes“.

Dadurch ermöglichen Sie es dem Plug-in, Daten aus einer externen Quelle wie

zum Beispiel SQL zu laden. „Page Items to Submit“ dient dazu, clientseitig geänderte Page Items, die in der Region Source referenziert sind, zu aktualisieren.

Klicken Sie nun auf „Create Plug-in“, um fortzufahren. Nun haben Sie das Plug-

```

1. FUNCTION RENDER (
2.   P_REGION          IN      APEX_PLUGIN.T_REGION,
3.   P_PLUGIN          IN      APEX_PLUGIN.T_PLUGIN,
4.   P_IS_PRINTER_FRIENDLY IN  BOOLEAN
5. ) RETURN APEX_PLUGIN.T_REGION_RENDER_RESULT AS
6.   L_JS_CODE  VARCHAR2(32676);
7.   L_RETURN   APEX_PLUGIN.T_REGION_RENDER_RESULT;
8. BEGIN
9.
10.  /* Prints the region element on page render to the page */
11.  SYS.HTP.P('<div id="' || P_REGION.STATIC_ID || '_editor"></div>');
12.
13.  /* JavaScript Code that is executed on Page Load to initialize the plug-in */
14.  L_JS_CODE := 'apex.jQuery("#' || P_REGION.STATIC_ID || '"').pelleditorregion({' ||
15.  APEX_JAVASCRIPT.ADD_ATTRIBUTE (
16.    P_NAME      => 'ajaxIdentifier',
17.    P_VALUE     => APEX_PLUGIN.GET_AJAX_IDENTIFIER,
18.    P_ADD_COMMA => TRUE
19.  ) ||
20.  APEX_JAVASCRIPT.ADD_ATTRIBUTE (
21.    P_NAME      => 'itemsToSubmit',
22.    P_VALUE     => APEX_PLUGIN_UTIL.PAGE_ITEM_NAMES_TO_JQUERY(P_PAGE_ITEM_NAMES => P_REGION.AJAX_
ITEMS_TO_SUBMIT),
23.    P_ADD_COMMA => FALSE
24.  ) ||
25.  '});';
26.
27.  /* Execute JavaScript on page load */
28.  APEX_JAVASCRIPT.ADD_ONLOAD_CODE(P_CODE => L_JS_CODE);
29.  RETURN L_RETURN;
30. END RENDER;
31.
32. FUNCTION AJAX (
33.   P_REGION IN APEX_PLUGIN.T_REGION,

```

Siehe nächste Seite ->

```

34.     P_PLUGIN    IN APEX_PLUGIN.T_PLUGIN
35. ) RETURN APEX_PLUGIN.T_REGION_AJAX_RESULT AS
36.     L_ACTION    VARCHAR2(32767);
37.     L_RETURN    APEX_PLUGIN.T_REGION_AJAX_RESULT;
38.     L_CONTEXT   APEX_EXEC.T_CONTEXT;
39.     L_COL_IDX   PLS_INTEGER;
40. BEGIN
41.     /* Action is default set with LOAD - its not used at the
42.     moment but maybe for future functionality needed */
43.     L_ACTION := APEX_APPLICATION.G_X01;
44.
45.     /* Use official APEX_EXEC API to execute Query Context */
46.     L_CONTEXT := APEX_EXEC.OPEN_QUERY_CONTEXT(
47.         P_FIRST_ROW    => 1,
48.         P_MAX_ROWS     => 1
49.     );
50.     L_COL_IDX := APEX_EXEC.GET_COLUMN_POSITION(
51.         P_CONTEXT      => L_CONTEXT,
52.         P_COLUMN_NAME  => P_REGION.ATTRIBUTE_01,
53.         P_IS_REQUIRED  => TRUE,
54.         P_DATA_TYPE    => APEX_EXEC.C_DATA_TYPE_CLOB
55.     );
56.
57.     /* Loop through data and create a JSON with official APEX_JSON API */
58.     APEX_JSON.OPEN_OBJECT;
59.     IF APEX_EXEC.NEXT_ROW(P_CONTEXT => L_CONTEXT) THEN
60.         APEX_JSON.WRITE(
61.             P_NAME      => 'hasData',
62.             P_VALUE     => TRUE
63.         );
64.         APEX_JSON.WRITE(
65.             P_NAME      => 'content',
66.             P_VALUE     => APEX_EXEC.GET_CLOB(
67.                 P_CONTEXT => L_CONTEXT,
68.                 P_COLUMN_IDX => L_COL_IDX
69.             )
70.         );
71.
72.     ELSE
73.         APEX_JSON.WRITE(
74.             P_NAME      => 'hasData',
75.             P_VALUE     => FALSE
76.         );
77.     END IF;
78.
79.     APEX_JSON.WRITE(
80.         P_NAME      => 'success',
81.         P_VALUE     => TRUE
82.     );
83.     APEX_JSON.CLOSE_ALL;
84.
85.     RETURN L_RETURN;
86. END AJAX;

```

Listing 1: Render & AJAX Function (© Moritz Klein [2])

The screenshot shows a configuration window for creating a plug-in. It has two main sections: 'Callbacks' and 'Supported for'. In the 'Callbacks' section, there are two input fields: 'Render Procedure/Function Name' with the value 'render' and 'AJAX Procedure/Function Name' with the value 'ajax'. In the 'Supported for' section, there is a checkbox for 'User Interface' which is checked. Below it, there are two checkboxes: 'Desktop' (checked) and 'Mobile' (unchecked). There are also question mark icons next to the function names and the 'Desktop' checkbox.

Abbildung 4: Screenshot Create a Plug-in 03 (© Ronny Weiß)

in erstellt und können die restlichen Eingaben vornehmen. Als Erstes erstellen Sie das benötigte „Custom Attribute“, welches das Mapping aus der Datenquelle und unserem PL/SQL ermöglicht. (siehe *Abbildung 6*).

Klicken Sie auf „Add Attributes“ und wählen Sie die in *Abbildung 7* dargestellten Einstellungen.

Anschließend klicken Sie auf „Create“. Nun müssen Sie noch die benötigten

JavaScript- und CSS-Dateien in das Plug-in laden. Diese finden Sie unter: „<https://github.com/commi235/apex-conn-js-advanced/tree/main/plugins/pell-js-region/src>“. Dazu klicken Sie auf „Upload File“ und wählen die entsprechenden Dateien aus. Achten Sie dabei darauf, in dem Feld „Directory“ „js“ beziehungsweise „css“ mit anzugeben.

Nach dem Upload müssen Sie, wie in *Abbildung 8* zu sehen ist, unter „Cascading Style Sheet“ und „JavaScript“ die Dateien entsprechend referenzieren.

Um das Plug-in fertigzustellen, klicken Sie nun ganz oben auf „Apply Changes“.

Nun können Sie das fertige Plug-in auf einer APEX-Seite testen (siehe *Abbildung 9*).

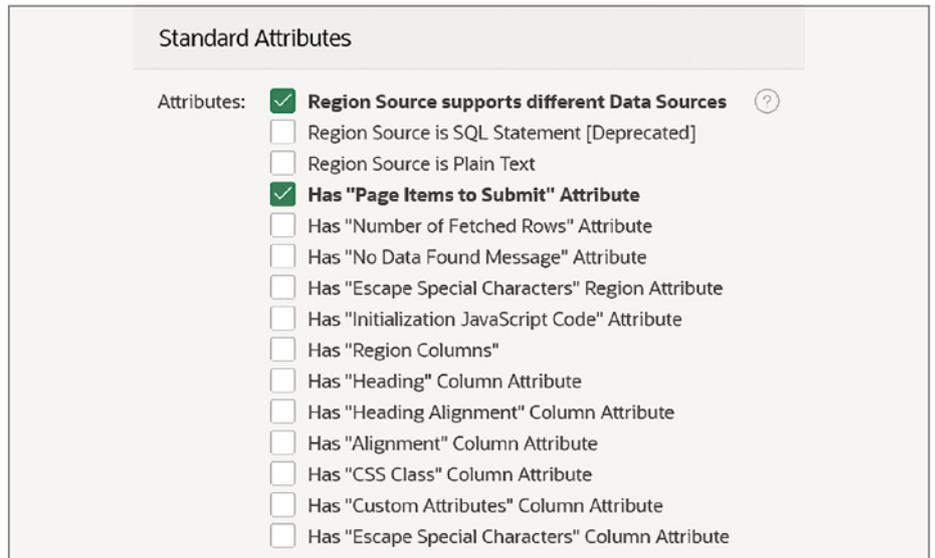


Abbildung 5: Screenshot Create a Plug-in 04 (© Ronny Weiß)



Abbildung 6: Screenshot Create a Plug-in 05 (© Ronny Weiß)

## Code Review

Betrachten wir nun den PL/SQL- und JavaScript-Code, um besser zu verstehen, wie das Ganze funktioniert.

Starten Sie mit der Render-Funktion. Diese dient dazu, das Region-Element beim Laden der Seite auszugeben, und lädt die JavaScript-Funktionalität unseres Plug-ins (siehe *Listing 1*).

Der JavaScript-Teil des Plug-ins ist recht einfach und wartbar aufgebaut. Da APEX die jQuery-Bibliothek [5] nutzt, benutzt auch das Plug-in APIs davon. Im ersten Teil wird die jQuery Widget Factory genutzt [6], um unseren Code zustandsbehaftet auszuführen (siehe *Listing 2 - Zeile 20*). Diese ruft dann das API unseres Editors auf und initialisiert diesen (siehe *Listing 2 - Zeile 32*). Für die einfache Integration unseres Region-Plug-ins in APEX nutzen wir das APEX API „apex.region“ [4] (siehe *Listing 2 - Zeile 42*). Dieses API ist ein einfaches Interface für das Erstellen einer

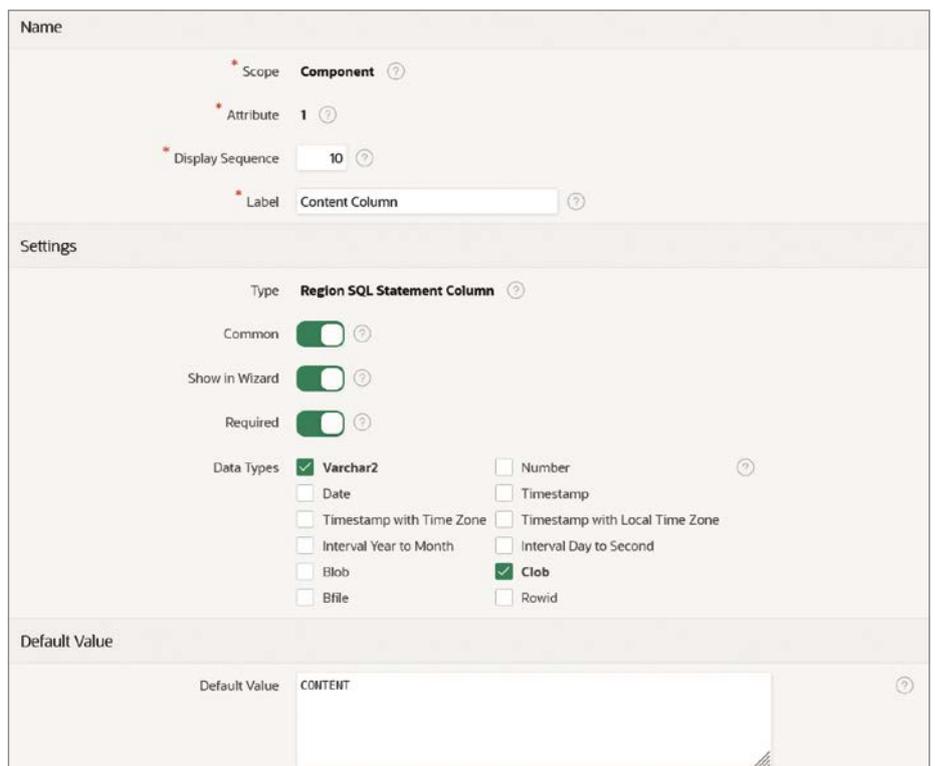


Abbildung 7: Screenshot Create a Plug-in 06 (© Ronny Weiß)

Region in Region-Plug-ins. Für das Laden der Daten nutzen wir das „apex.server“-API [4] (siehe Listing 2 - Zeile 63). Dieses JavaScript API erledigt die komplette AJAX-Kommunikation mit dem Server. Damit der Server weiß, welches Plug-in kommuniziert, ist ein AJAX Identifier erforderlich (siehe Listing 2 - Zeile 64). Diesen haben wir beim JavaScript-Aufruf in der PL/SQL-Render-Funktion übergeben (siehe Listing 1 - Zeile 15). Kommt eine positive Rückmeldung von unserer PL/SQL-AJAX-Funktion, wird der Inhalt unseres Pell-Editors aktualisiert [1] (siehe Listing 2 - Zeile 76).

Gehen Sie gedanklich nun wieder einen Schritt zurück zu unserem PL/SQL-Block des Plug-ins. Hier fehlt in der Betrachtung noch die AJAX-Funktion (siehe Listing 1 - Zeile 32). Sie dient dazu, die Daten vom Server für das Plug-in bereitzustellen, und wird im JavaScript über

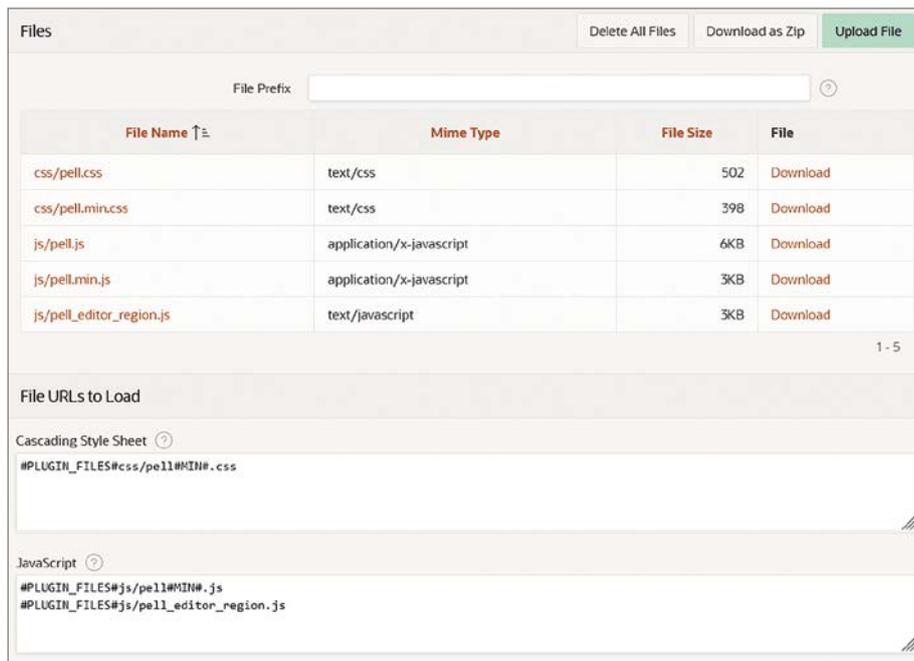


Abbildung 8: Screenshot Create a Plug-in 07 (© Ronny Weiß)

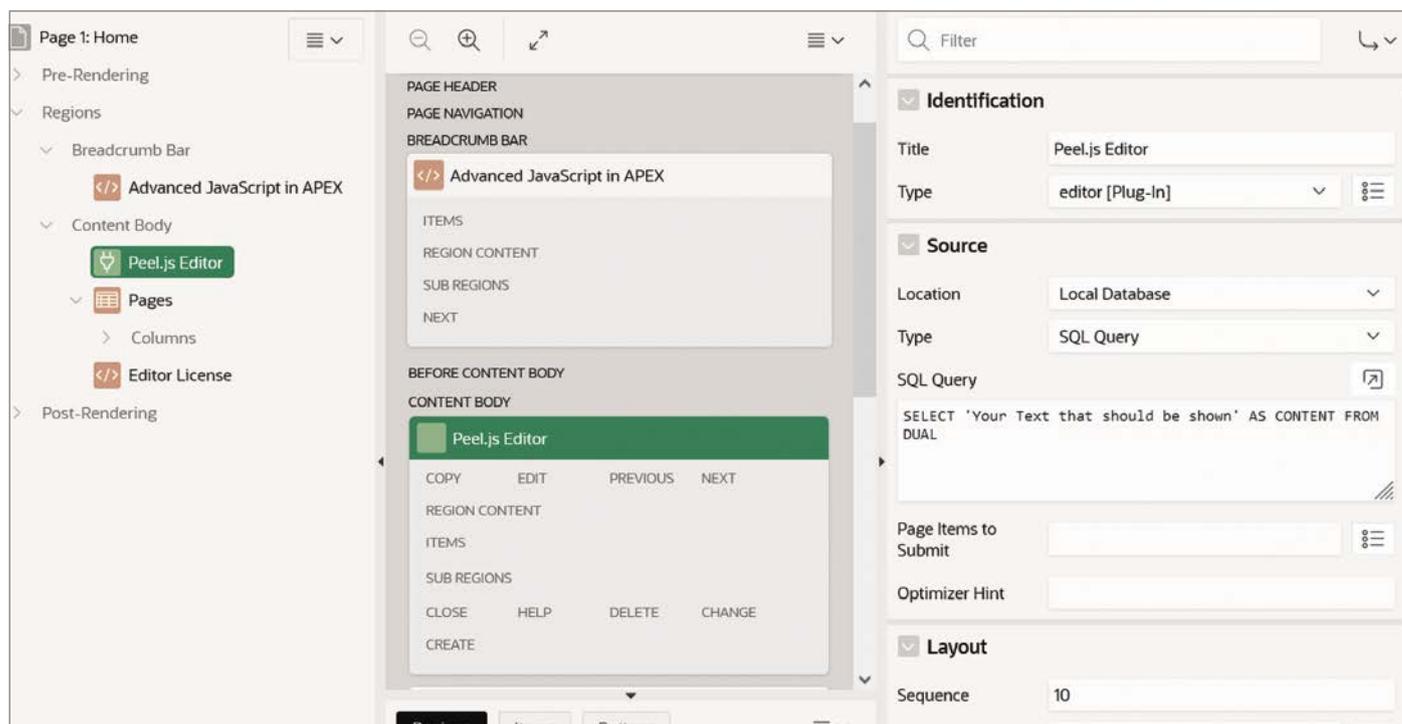


Abbildung 9: Screenshot Create Region 01 (© Ronny Weiß)

```

1. /*global apex pell*/
2.
3. /*
4.   Use a so-called IFFE here to not pollute the namespace.
5.   It also isolates variables where needed.
6.   Then we are making it very clear which dependencies we have by using parameters
7.   for used modules and mapping then in the execution part of the IFFE.
8. */
9. (function (pell, $, region, debug, server, da, event) {

```

Siehe nächste Seite ->

```

10.     const EDITOR_SUFFIX = "_editor";
11.     const WIDGET_NAMESPACE = "rwmk";
12.     const WIDGET_NAME = "pelleditorregion";
13.     const WIDGET_TYPE = WIDGET_NAMESPACE + "." + WIDGET_NAME;
14.
15.     /*
16.      This is utilizing the jQuery Widget Factory.
17.      As most APEX also uses jQuery Widgets for native page items and regions,
18.      it makes sense to utilize the same pattern.
19.     */
20.     $.widget(WIDGET_TYPE, {
21.         options: {
22.             ajaxIdentifier: null,
23.             itemsToSubmit: null,
24.         },
25.         _create: function () {
26.             debug.trace("Start widget create.", { regionId: this.regionId });
27.             // We can use [0] here as the Widget Factory always hand in exactly one element
28.             this.regionId = this.element[0].id;
29.             this.editorId = this.regionId + EDITOR_SUFFIX;
30.             this.editorSelector = "#" + this.editorId;
31.
32.             this.editor$ = pell.init({
33.                 element: document.getElementById(this.editorId),
34.                 onChange: (html) => {
35.                     event.trigger(this.editorSelector, "change", {
36.                         regionId: this.regionId,
37.                         html: html,
38.                     });
39.                 },
40.             });
41.
42.             region.create(this.regionId, {
43.                 widget: () => {
44.                     return this.element;
45.                 },
46.                 refresh: () => { this._dataLoad(); },
47.                 getEditorInstance: () => {
48.                     return this.editor$;
49.                 },
50.                 save: () => { this._save(); },
51.                 getContent: () => { return this.editor$.content.innerHTML },
52.                 widgetName: WIDGET_NAME,
53.                 type: WIDGET_TYPE,
54.             });
55.             debug.trace("End widget create.", { regionId: this.regionId });
56.
57.             // get data on start
58.             this._dataLoad();
59.         },
60.         _dataLoad: function () {
61.             debug.trace("Entering dataloading.", this.regionId);
62.             // Call Plugin callback here
63.             server.plugin(
64.                 this.options.ajaxIdentifier,
65.                 {
66.                     pageItems: $(this.options.itemsToSubmit, apex.gPageContext$),
67.                     x01: 'LOAD'
68.                 },
69.                 {
70.                     refreshObject: "#" + this.editorId,
71.                     loadingIndicator: "#" + this.editorId,
72.                     loadingIndicatorPosition: "centered"
73.                 }
74.             )
75.             .then((pData) => {
76.                 if ( pData.success ) {
77.                     this.editor$.content.innerHTML = pData.hasData ? pData.content : "";
78.                 }

```

```

79.         })
80.         .fail((jqXHR, textStatus, errorThrown) => {
81.             da.handleAjaxError(jqXHR, textStatus, errorThrown);
82.         });
83.     },
84.     _save: function() {
85.         apex.mesaage.alert("Save called.")
86.     }
87. });
88. })(
89.     pell,
90.     apex.jQuery,
91.     apex.region,
92.     apex.debug,
93.     apex.server,
94.     apex.da,
95.     apex.event
96. );

```

Listing 2: JavaScript-Code (© Moritz Klein [2])

„apex.server“ aufgerufen. Darin verwenden wir das offizielle „APEX\_EXEC“-API [3]. „APEX\_EXEC“ ermöglicht das einfache Ausführen verschiedener Datenquellen wie etwa SQL-Query in APEX (siehe Listing 1 - Zeile 45). Beim Ausführen werden die Daten als Result Set geladen. Aus diesem Data Set bauen wir mit dem „APEX\_JSON“-API das benötigte JSON auf (siehe Listing 1 - Zeile 58). Leider sieht man sehr oft, dass zum Beispiel JSON-Strukturen durch String-Konkatenation zusammengebaut werden. Aus Sicherheitsgründen und um die Wartbarkeit zu erhöhen, empfehle ich deshalb, immer die von APEX vergebenen APIs oder die JSON-Funktionalitäten der Datenbank (12.1+) zu nutzen.

## Fazit

Plug-ins sind eine leicht wartbare und einfach zu benutzende Möglichkeit, APEX zu erweitern. APEX selbst bietet sehr einfache und gut funktionierende APIs, um schnell sichere und nutzerfreundliche Plug-ins zu bauen. Auf schwer wartbare und unsichere Eigenimplementierungen sollten Sie, wenn möglich, immer verzichten. Sollten Sie Daten in Ihrer Region als HTML ausgeben wollen, dann achten Sie bitte darauf, die Daten über APIs, wie zum Beispiel „APEX\_ESCAPE.HTML“ [3], zu maskieren, um die Ausführung von Cross-Site-Scripting [7] zu verhindern. Im Falle unseres Editors wäre der Einsatz eines „Sanitizer“ [8] sehr hilfreich, da die Maskierung die Funktionalität einschränken würde. Bei diesem Verfahren werden die geladenen Da-

ten durch „Whitelisting“ bereinigt, sodass kein gefährlicher Code ausgeführt werden kann. Damit das Beispiel aber nicht zu komplex wird, wurde darauf verzichtet.

## Quellen

- [1] Pell Editor GitHub Repository (2021)  
<https://github.com/jaredreich/pell>
- [2] Moritz Klein (MT-AG), Ronny Weiß (2021): Quellcode für Workshop APEX Connect 2021  
<https://github.com/commi235/apex-conn-js-advanced/tree/main/plugins/pell-js-region>
- [3] API-Dokumentation von Oracle APEX (2021)  
<https://apex.oracle.com/api>
- [4] JavaScript-API-Dokumentation von Oracle APEX (2021)  
<https://apex.oracle.com/jsapi>
- [5] Oracle APEX App Builder User's Guide (2021)  
<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/application-express/20.2/htmdb/understanding-jquery-and-jquery-ui-support.html>
- [6] jQuery Widget API (2021)  
<https://jqueryui.com/widget/>
- [7] Cross-Site-Scripting Wikipedia (2021)  
<https://de.wikipedia.org/wiki/Cross-Site-Scripting>
- [8] DOMPurify GitHub Repository (2021) -  
<https://github.com/cure53/DOMPurify>

## Über den Autor

Ich arbeite als Softwareentwickler seit 2013 mit APEX und entwickle seit 2017 freie Open-Source Plug-ins für die APEX Community.

An dieser Stelle möchte ich mich auch für die Mithilfe von Moritz Klein (MT AG) bedanken, mit dem ich gemeinsam die hier

dargestellten Plug-ins für einen Workshop auf der APEX Connect 2021 gebaut habe.



Ronny Weiß  
ronny.weiss@oracle.com



# 10 Tipps, die den Arbeitsalltag mit Interactive Grids erleichtern

Timo Herwix, MT AG

Bereits seit der APEX-Version 5.1 können Entwickler\*innen das Interactive Grid nutzen. Das beliebte Feature kombiniert die Darstellung interaktiver Berichte sowie die Datenbearbeitung aus tabellarischen Formularen. Seit seiner Einführung wurden kontinuierlich weitere Funktionen hinzugefügt. Einige stehen deklarativ zur Verfügung, andere wiederum sind etwas versteckt und unter Umständen nur via JavaScript zu nutzen. Mit den folgenden zehn Tipps kann die Effektivität von Interactive Grids ganz leicht gesteigert werden.

## 1) Bearbeiten-Modus automatisch aktivieren und Zeit sparen

Wird der Bearbeiten-Modus automatisch aktiviert, spart das Zeit – da weniger Mausklicks benötigt werden. Dazu wird, beispielsweise im Page Designer, einfach eine dynamische Aktion hinzugefügt. Diese führt beim Seitenladevorgang eine in APEX integrierte JavaScript-Methode aus (siehe Listing 1).

Ein Blick auf den JavaScript-Code zeigt, dass in der ersten Zeile die Region aufgerufen und der Wert für *edit* auf *true* gesetzt wird. Der Bearbeiten-Modus ist nun aktiviert. In der zweiten Zeile gäbe es noch die Option, die *Bearbeiten*-Schaltfläche auszublenden. Hierfür wird die *hide*-Methode ausgeführt. Wichtig ist, dass dem Interactive Grid vorab eine statische ID zugewiesen wird. In den gezeigten Beispielen lautet diese *my\_ig*. Somit wird der JavaScript-Code gezielt nur für diese Region ausgeführt.

## 2) Zusätzliche Scrollbar für mehr Überblick

Besitzt ein Interactive Grid viele Daten und Spalten, kann schnell der Überblick

verloren gehen. Standardmäßig gibt es nur im unteren Bereich des Grid eine Scrollbar. Wer nach rechts scrollen will, muss also erst einmal nach unten scrollen, dann nach rechts und wieder hoch zur eigentlichen Zeile. Das ist unübersichtlich und anfällig für Fehler.

Mit ein wenig CSS-Code kann relativ einfach eine weitere Scrollbar unterhalb der Spaltentitel platziert werden. Hierzu dient der folgende Code, der einfach im CSS-Inline-Editor des Page Designer eingefügt wird (siehe Listing 2).

Der Code fügt der Spaltentitelzeile des Interactive Grid mithilfe der Eigenschaft *overflow-x* eine horizontale Scrollbar hinzu (siehe Abbildung 1). Durch den Wert *auto* wird die Scrollbar nur dann angezeigt, wenn sie benötigt wird. Um die Re-

gel gezielt für eine Region anzuwenden, wird wieder die statische ID mitgegeben. Andernfalls wären alle Interactive Grids der Seite von der Regel betroffen.

## 3) Nur numerische Werte als Texteingabe erlauben

Fehlermeldungen verhindern, dass ungewünschte Aktionen ausgeführt werden. So weit, so gut. Oft aber verwirren sie oder nerven, wenn sie zu häufig auftreten. Um Fehlermeldungen zu reduzieren, können definierte Eingaben daher unterdrückt werden. Soll beispielsweise ein numerischer Datenbankwert geändert werden, dürfen in das entsprechende Feld keine Buchstaben oder Sonderzeichen eingegeben werden.

```
apex.region("my_ig").call("getActions").set("edit", true);
apex.region("my_ig").call("getActions").hide("edit");
```

Listing 1: JavaScript-Code zur Aktivierung des Bearbeiten-Modus

```
#my_ig .a-GV-w-hdr{
  overflow-x: auto !important;
}
```

Listing 2: CSS-Code zum Hinzufügen einer Scrollbar



```
function highlight_ig_cells() {
  // for each cell in marked column
  $('.highlight td.status_column').each(function() {
    // get cell text
    cellData = $(this).text();
    // rules for coloring
    if (cellData == 'Open')
      this.style.backgroundColor = 'limegreen';
    else if (cellData == 'Pending')
      this.style.backgroundColor = 'gold';
    else if (cellData == 'On-Hold')
      this.style.backgroundColor = 'orange';
    else if (cellData == 'Closed')
      this.style.backgroundColor = 'tomato';
  });
};
```

Listing 5: JavaScript-Funktion zum Ändern der Hintergrundfarbe

die Werte des Grid durchgeht und, je nach Inhalt, zum Beispiel die Hintergrundfarbe ändert. Damit die Farben stetig aktualisiert werden, sollte die JavaScript-Funktion (siehe Listing 5) entweder beim Seitenaufwurf

ausgeführt werden oder dann, wenn sich Werte ändern.

Die aufzurufende Funktion heißt in diesem Beispiel *highlight\_ig\_cells* und muss in jedem Event per JavaScript ausgeführt

werden (siehe Abbildung 2). Die CSS-Klasse *highlight* muss unter den Attributen des Interactive Grid gesetzt werden. Zuletzt wird die CSS-Klasse für die entsprechende Spalte gesetzt, in der die Regel angewandt werden soll (hier „status\_column“).

## 6) Spaltengruppen hinzufügen und formatieren

Excel-Tabellen beinhalten oftmals zusammengeführte Zellen, die einer besseren Übersicht dienen und Themengebiete zusammenfassen. Diese Funktion gibt es auch nativ in APEX, womit leicht Spaltengruppen dem Interactive Grid hinzugefügt werden können. Schaut man sich im Page Designer die entsprechende Region an, steht dort nicht nur die Rubrik *Spalten*, sondern auch die Rubrik *Spaltengruppen*. Dort können zunächst Gruppen definiert und den jeweiligen Spalten zugeordnet werden. Dazu wird

ID	Project	Task Name	Start Date	End Date	Status	Assigned To	Cost	Budget	Created	Created By	Updated	Updated By
22794279482145035...	Migrate Desktop Ap...	Migrate pilot applica...	7/9/2020	7/9/2020	Pending	Bob Nile	1250	1500	7/28/2020	THERWIX	5/25/2021	nobody
22794279482145136...	Migrate Desktop Ap...	Plan migration sche...	7/12/2020	7/12/2020	Pending	Bob Nile	600	200	7/28/2020	THERWIX	4/21/2021	nobody
22794279482145277...	Migrate Desktop Ap...	Migrate desktop ap...	8/4/2020	8/8/2020	Pending	Bob Nile	1000	8000	7/28/2020	THERWIX	4/21/2021	nobody
22794279482145398...	Migrate Desktop Ap...	User acceptance test...	8/10/2020	8/11/2020	Pending	Bob Nile	1500	6000	7/28/2020	THERWIX	4/21/2021	nobody
22794279482145519...	Migrate Desktop Ap...	End-user Training	8/14/2020	8/15/2020	Open	John Watson	0	2000	7/28/2020	THERWIX	3/12/2021	nobody
22794279482145640...	Migrate Desktop Ap...	Post-migration review	8/28/2020	8/29/2020	Closed	Bob Nile	100	100	7/28/2020	THERWIX	3/19/2021	nobody
22794279482145761...	Migrate from Legacy...	Obtain Legacy Serv...	8/16/2020	8/16/2020	Closed	James Cassidy	0	500	7/28/2020	THERWIX	3/18/2021	nobody
22794279482145882...	Migrate from Legacy...	Map data usage	8/18/2020	8/20/2020	Closed	Bob Nile	0	8000	7/28/2020	THERWIX	10/30/2020	nobody
22794279482146003...	Migrate from Legacy...	Identify integration ...	8/21/2020	8/22/2020	Open	Bob Nile	0	2000	7/28/2020	THERWIX	5/4/2021	nobody
22794279482146124...	Migrate from Legacy...	Create DB Connecti...	8/21/2020	8/21/2020	Pending	Scott Spencer	0	100	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482146244...	Migrate from Legacy...	Migrate table struct...	8/15/2020	8/16/2020	Pending	John Watson	0	2500	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482146365...	Migrate from Legacy...	Import data	8/27/2020	8/28/2020	Pending	John Watson	0	1000	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482146486...	Migrate from Legacy...	Convert processes	8/27/2020	8/29/2020	Closed	Pam King	0	3000	7/28/2020	THERWIX	8/14/2020	nobody
22794279482146607...	Migrate from Legacy...	Notify users1	9/1/2020	9/1/2020	Pending	Bob Nile	0	200	7/28/2020	THERWIX	8/14/2020	nobody
22794279482146728...	Migrate from Legacy...	Cut over to new dat...	9/2/2020	9/2/2020	Pending	Bob Nile	0	1500	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482146849...	Migrate from Legacy...	Decommission Lega...	9/16/2020	9/16/2020	Pending	Al Bines	100	500	7/28/2020	THERWIX	11/12/2020	nobody
22794279482146970...	Public Website	Determine host server	7/1/2020	7/1/2020	Closed	Tiger Scott	200	200	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482147091...	Public Website	Check software licen...	7/1/2020	7/1/2020	Closed	Tom Suess	100	100	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482147212...	Public Website	Purchase additional ...	7/2/2020	7/3/2020	On-Hold	Al Bines	300	1000	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482147332...	Public Website	Develop web pages	7/28/2020	7/28/2020	Open	Tiger Scott	0	2000	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482147453...	Public Website	Plan rollout schedule	7/30/2020	7/30/2020	Closed	Tom Suess	0	100	7/28/2020	THERWIX	3/19/2021	nobody
22794279482147574...	Software Project Tra...	Conduct project lock...	7/24/2020	7/24/2020	Closed	Pam King	100	100	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482147695...	Software Project Tra...	Customize Software ...	7/27/2020	7/28/2020	Open	Tom Suess	600	1000	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482147816...	Software Project Tra...	Enter base data (Proj...	7/29/2020	7/29/2020	Open	Tom Suess	200	200	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX
22794279482147937...	Software Project Tra...	Load current tasks a...	7/31/2020	7/31/2020	Open	Tom Suess	400	500	7/28/2020	THERWIX	7/28/2020	THERWIX

Abbildung 2: Interactive Grid mit farblich hervorgehobenen Zellen (Quelle: Timo Herwig).

```
#my_ig .a-GV-headerGroup[data-idx="0"] {
  background-color: #cdcdcd;
}
#my_ig .a-GV-headerGroup[data-idx="1"] {
  background-color: #31869b;
}
```

Listing 6: CSS-Code zum Formatieren der Spaltengruppen

```
function(config) {
  config.defaultGridColumnOptions = {
    headingCssClasses: "EmployeeHeader"
  }
  return config;
}
```

Listing 7: JavaScript-Code zum Erstellen einer CSS-Klasse für einen Spaltentitel

einfach die gewünschte Spalte und anschließend die entsprechende Gruppe über *Gruppe verwenden für* im Layout-Bereich ausgewählt. Mit dem passenden CSS-Code wird sie formatiert. Dafür wird im CSS-Inline-Editor der Seite folgende Regel hinzugefügt, die die Hintergrundfarbe ändert (siehe Listing 6).

Welche Spaltengruppe (bzw. welches Attribut) modifiziert werden soll, wird mittels Browser-Entwickler-Tool herausgefunden. Dazu sollten die Spaltengruppe untersucht und im HTML-Code das dazugehörige Attri-

but ausfindig gemacht werden. Wer zusätzlich die Spaltentitel formatieren möchte, benötigt weitere CSS-Regeln. Mit einer CSS-Klasse, die für die Titel per JavaScript-Code im Initialisierungscode-Editor der Spalte

hinterlegt werden kann, werden die Spaltentitel selektiert (siehe Listing 7).

Anschließend können CSS-Regeln für die Klassen im CSS-Inline-Editor der Seite hinterlegt werden (siehe Listing 8).

```
#my_ig .EmployeeHeader {
  background-color: #cdcddc;
}
```

Listing 8: CSS-Code zum Formatieren der Spaltentitel

Employee							Department		
Empno	Ename	Job	Mgr	Hiredate	Sal	Comm	Deptno	Dname	Loc
7876	ADAMS	CLERK	SCOTT2	5/23/1987	1100		10	ACCOUNTING	NEW YORK
7499	ALLEN	REP	BLAKE	2/20/1981	215	300	30	SALES	CHICAGO
7900	JAMES	CLERK	BLAKE	12/3/1981	950		30	SALES	CHICAGO
7839	KING	PRESIDE		11/18/1981	100	99	30	SALES	CHICAGO
7698	BLAKE	MANAGER	KING	5/1/1981	123	5012	30	SALES	CHICAGO
7782	CLARK2	MANAGER	KING	6/9/1981	2451	444	30	SALES	CHICAGO
7566	Test	MANAGER	KING	4/2/1981	800	9	30	SALES	CHICAGO
7521	WARD	SALESMAN	BLAKE	2/22/1981	1250	500	30	SALES	CHICAGO
7902	FORD	ANALYST	Test	12/3/1981	3000		30	SALES	CHICAGO
7854	MARTIN	SALESMAN	BLAKE	9/28/1981	1250	1400	30	SALES	CHICAGO
7369	SMITH	CLERK	FORD	12/17/1980	800		30	SALES	CHICAGO
7884	MILLER	CLERK	CLARK2	1/25/1982	1300		40	OPERATIONS	BOSTON
7788	SCOTT2	ANALYST	Test	12/16/1982	5000		40	OPERATIONS	BOSTON

Abbildung 3: Interactive Grid mit Spaltengruppen (Quelle: Timo Herwix).

Abbildung 4: Definierung einer Schreibschutz-Bedingung (Quelle: Timo Herwix).

```
function(options) {
  options.defaultGridColumnOptions = {
    noHeaderActivate: true
  }
  return options;
}
```

Listing 9: JavaScript-Code zum Deaktivieren des Spaltenüberschriftenmenüs

```
function(config) {
  var $ = apex.jQuery,
  toolbarData = $.apex.interactiveGrid.copyDefaultToolbar(),
  toolbarGroup = toolbarData.toolbarRemove("search");
  toolbarGroup = toolbarData.toolbarRemove("reports");
  toolbarGroup = toolbarData.toolbarRemove("views");
  toolbarGroup = toolbarData.toolbarRemove("actions2");
  toolbarGroup = toolbarData.toolbarRemove("actions3");
  toolbarGroup = toolbarData.toolbarRemove("actions4");
  toolbarGroup = toolbarData.toolbarFind("actions1");

  // Add new control elements here

  config.toolbarData = toolbarData;
  return config;
}
```

Listing 13: JavaScript-Code zum Erstellen einer neuen Toolbar

## 7) Safety first – Schreibschutz für Spalten verwenden

Nicht alle Daten in Datenbanken sollen von jedem\*r Nutzer\*in geändert werden können. Die Funktion *Schreibschutz* schützt vordefinierte Daten vor unbefugtem Zugriff. Ist keine Regel definiert, werden edi-

tierbare Spalten weiß hinterlegt. Über das *Schreibgeschützt-Attribut* kann für jede gewünschte Spalte eine Regel definiert werden (siehe Beispiel in Abbildung 4). Wichtig ist, dass das Attribut *für jede Zeile* ausgewählt ist. Andernfalls wird die visuelle Änderung, also das Ausgrauen der Spalten, nicht angezeigt und APEX verliert die Sichtbarkeit von

allen Zeilen. Dann funktioniert die Regel unter Umständen nicht zuverlässig.

## 8) Spaltenüberschriftenmenü anpassen und Überblick behalten

Oft hilft es Anwender\*innen, Funktionen zu deaktivieren oder zu entfernen, um eine Reizüberflutung zu vermeiden. So kann es hilfreich sein, in manchen Grids das von APEX automatisch erzeugte *Spaltenüberschriftenmenü* zu deaktivieren oder anzupassen. Der Page Designer liefert bereits einige deklarative Möglichkeiten. Es lässt sich aber beispielsweise nicht das gesamte Menü deklarativ deaktivieren. Mit einer einfachen JavaScript-Funktion, die bei den gewünschten Spalten hinterlegt werden kann, lässt sich das Menü jedoch leicht abschalten (siehe Listing 9).

Wer nur die Schaltfläche *Aggregat* ausblenden möchte, hinterlegt die folgende JavaScript-Funktion bei den gewünschten Spalten (siehe Listing 10). Die Funktion kann auch direkt auf das gesamte Grid (siehe

```
function(options) {
  options.features = options.features || {};
  options.features.aggregate = false;
  return options;
}
```

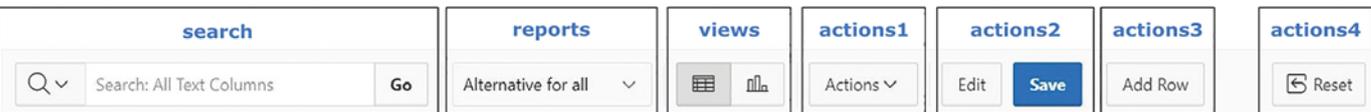
Listing 10: JavaScript-Code zum Entfernen der Aggregate-Schaltfläche von einer Spalte

```
function(options) {
  options.columns.forEach(col => {
    col.features = col.features || {};
    col.features.aggregate = false;
  })
  return options;
}
```

Listing 11: JavaScript-Code zum Entfernen der Aggregate-Schaltfläche von allen Spalten

```
$("#my_ig").on("gridactivatecolumnheader", function(e){
  setTimeout(function() {
    $("#my_ig_ig_column_header_menu").find("[data-option='freeze']").remove();
    $("#my_ig_ig_column_header_menu").find("[data-option='hide']").remove();
    $("#my_ig_ig_column_header_menu").find("[data-option='aggregate']").remove();
    $("#my_ig_ig_column_header_menu").find("[data-option='break']").remove();
  },1);
});
```

Listing 12: JavaScript-Code zum Entfernen aller Schaltflächen



```
$.apex.interactiveGrid.copyDefaultToolbar()
▼ (7) [{...}, {...}, {...}, {...}, {...}, {...}, {...}, toolbarFind: f, toolbarRemove: f, toolbarInsertAfter: f] ⓘ
  ► 0: {id: "search", groupTogether: true, customCSS: "a-Toolbar-group--search", controls: Array(3)}
  ► 1: {id: "reports", controls: Array(1)}
  ► 2: {id: "views", controls: Array(1)}
  ► 3: {id: "actions1", controls: Array(1)}
  ► 4: {id: "actions2", controls: Array(2)}
  ► 5: {id: "actions3", controls: Array(1)}
  ► 6: {id: "actions4", align: "end", controls: Array(1)}
  ► toolbarFind: f (e)
  ► toolbarInsertAfter: f (e,t)
  ► toolbarRemove: f (e)
  length: 7
  ► [[Prototype]]: Array(0)
```

Abbildung 5: Darstellung der einzelnen Toolbar-Bereiche (Quelle: Timo Herwix).

Pre-defined actions used by the Interactive Grid widget		
Name	Type	Description
search	Action	Handles the main search functionality available from the search field in the toolbar.
search-case-sensitive	Toggle	Toggle whether the search is case-sensitive.
filter-column	Radio	Constrain search to a specific column.
change-report	Radio	Switch to a different saved report.
change-view	Action	Switch to a different view (eg grid, icon, detail, etc.).
chart-view	Action	Switch to the chart view. Note: This is handled differently to other views because this is user-defined and may not be configured.
show-columns-dialog	Action	Show the columns dialog.
show-filter-dialog	Action	Show the filter dialog.
show-sort-dialog	Action	Show the sort dialog.
show-aggregate-dialog	Action	Show the aggregate dialog.
show-flashback-dialog	Action	Show the flashback dialog.
show-highlight-dialog	Action	Show the highlight dialog.
show-control-break-dialog	Action	Show the control break dialog.
show-download-dialog	Action	Show the download dialog.
show-help-dialog	Action	Show the help dialog.
stretch-columns	Toggle	Toggle if columns are set to stretch to their available width (for views that support it).

Abbildung 6: Beispiele einiger vordefinierter Aktionen (Quelle: ©Oracle [1]).

Listing 11) angewandt werden. So wird über eine Schleife jede Spalte angepasst.

Um alle Schaltflächen zu entfernen, aber beispielsweise die Filterfunktion weiter zu nutzen, steht ebenfalls eine JavaScript-Funktion beim Seitenaufzuruf zur Verfügung (siehe Listing 12). Dazu wird die Grid-Region modifiziert, indem mit der *remove*-Methode unerwünschte Schaltflächen entfernt werden.

## 9) Toolbar modifizieren

Die Toolbar vom Interactive Grid ist standardmäßig sehr umfangreich. Die schiefe Anzahl von Funktionalitäten lenkt auch eher ab, als dass sie hilfreich ist. Denn viele Funktionen werden nur selten benötigt.

Die Toolbar baut sich in sieben Bereiche auf (siehe Abbildung 5). Alle Attribute werden in entsprechende Arrays hinterlegt.

Um die Toolbar zu modifizieren, wird mittels JavaScript zunächst eine Kopie von ihr erstellt, dann ein Bereich ausgewählt und dieser mit Elementen bestückt (siehe Listing 13).

```
toolbarGroup.controls.push({
  type: "BUTTON",
  label: "Add Row(s)",
  action: "selection-add-row",
  icon: "icon-ig-add-row",
  iconBeforeLabel: true,
  hot: true
});
```

Listing 14: JavaScript-Code zum Erstellen einer Schaltfläche mit vordefinierter Aktion

Da noch keine Elemente hinzugefügt wurden, ist die Toolbar leer. Sie kann nun nach den individuellen Wünschen angepasst werden, etwa mit zusätzlichen Schaltflächen, die Aktionen auslösen. Aktionen können bereits vordefiniert sein und sind in der APEX-Dokumentation vom Interactive Grid beschrieben (siehe Abbildung 6).

Im Beispielcode (siehe Listing 14) wird eine Schaltfläche mit dem Label *Add Row(s)*, einem Icon und der Aktion *selection-add-row* erstellt. Die vordefinierte Aktion fügt dem Grid eine neue leere Zeile hinzu.

Eine weitere Möglichkeit sind benutzerdefinierte Aktionen. Diese müssen im JavaScript-Code definiert werden, um zum Beispiel einen JavaScript-Befehl, eine dynamische Aktion oder einen AJAX-Prozess auszulösen (siehe Listing 15).

```
toolbarGroup.controls.push({
  type: "BUTTON",
  label: "My Button",
  icon: "fa fa-american-sign-language-interpreting",
  iconBeforeLabel: true,
  hot: true,
  action: "my_action"
});
config.initActions = function(actions){
  actions.add({
    name: "my_action",
    action: function() {
      alert('Hello World');
    }
  });
};
```

Listing 15: JavaScript-Code zum Erstellen einer Schaltfläche mit eigener Aktion

Des Weiteren ist die Toolbar durch Auswahllisten erweiterbar. Das Prinzip funktioniert wie zuvor, lediglich wird der Typ *Select* verwendet. Anschließend müssen eine Auswahlliste und eine konkrete Aktion angelegt werden (siehe Listing 16). Der ausgewählte Wert wird in einem Seitenelement gesetzt, worauf etwa gefiltert werden kann.

Zuletzt fügen wir der Toolbar ein Menü zu (siehe Listing 17). Auch hier gilt wieder die gleiche Vorgehensweise. Diesmal werden der Typ *Menu* und darunterliegende Typen in Form von Schaltflächen definiert, die wiederum Aktionen auslösen. Wichtig ist, dass jede Schaltfläche mit einem Trennzeichen getrennt werden muss.

Nach dem gleichen Prinzip können der Toolbar statische Texte, Texteingabefelder, Optionsgruppen oder Kippschalter hinzugefügt werden.

```

toolbarGroup.controls.push({
  type: "SELECT",
  title: "Select",
  id: "my_select",
  action: "my_select_action"
});
config.initActions = function(actions){
  actions.add({
    name: "my_select_action",
    choices: [{ label: "All Jobs", value: "" },
      { label: "President", value: "PRESIDE" },
      { label: "Manager", value: "MANAGER" },
      { label: "Analyst", value: "ANALYST" },
      { label: "Clerk", value: "CLERK" },
      { label: "Salesman", value: "SALESMAN" }
    ],
    action: function(event, focusElement) {
      var e = document.getElementById("my_ig_toolbar_my_select"),
          value = e.options[e.selectedIndex].value;
      apex.item( "P1_JOB" ).setValue(value);
    }
  });
}

```

Listing 16: JavaScript-Code zum Erstellen einer Auswahlliste

<LISTING 17>

```

toolbarGroup.controls.push({type: "MENU",
  id: "my-menu",
  label: "My Menu",
  icon: "fa fa-navicon",
  iconBeforeLabel: true,
  hot: false,
  action: "custom-menu",
  menu: {
    items: [{
      type: "action",
      action: "show-highlight-dialog",
      label: "Highlight"
    }, {
      type: "separator"
    }, {
      type: "action",
      action: "show-download-dialog",
      label: "Download"
    }, {
      type: "separator"
    }, {
      type: "action",
      action: function(){ alert('Action 1');},
      label: "Action 1",
      icon: "fa fa-number-1-o"
    }, {
      type: "separator"
    }, {
      type: "action",
      label: "Action 2",
      action: function(){ alert('Action 2');},
      icon: "fa fa-number-2-o"
    }
  ]
});

```

Listing 17: JavaScript-Code zum Erstellen eines Menüs

## 10) Zwei Möglichkeiten zum Abrufen der aktuellen Datensätze

Daten abrufen kann sehr nützlich sein, um damit weiterarbeiten zu können oder die Seite interaktiver zu gestalten. Die erste Möglichkeit mit JavaScript – die im Prinzip das Interactive Grid lokalisiert und über eine Schleife ausliest – kann helfen, direkt interaktiv ohne weitere Serverabfragen zu agieren (siehe Listing 18). Zu beachten ist, dass im JavaScript-Kontext nur das ausgelesen werden kann, was angezeigt wird.

Anders verhält es sich bei der zweiten Variante via PL/SQL: Hier wird immer das gesamte Ergebnis ausgelesen (siehe Listing 19). Im ersten Schritt wird die Region-ID des Grid geholt, dann der Kontext über das Open\_Query\_Context-API [2] von APEX, um schlussendlich mithilfe des APEX\_EXEC API [3] die gewünschten Positionen in einer Schleife auszulesen.

## Fazit

Das Interactive Grid bietet zahlreiche praktische Möglichkeiten, die das Tool ohne großen Aufwand um interessante neue Features erweitern.

Dadurch wird die Usability jedes Projekts individuell angepasst und die Bearbeitung erleichtert.

10 Alltagstipps für das Interactive Grid rebody

**Toolbar modifizieren**

Empno	Ename	Hiredate	Sal	Comm
7499	ALLEN	2/20/1981	215	300
7534	MILLER	1/25/1982	1300	
7876	ADAMS	5/23/1987	1100	
7900	JAMES	12/3/1981	950	
7839	KING	11/18/1981	100	99
7698	BLAKE	5/1/1981	123	5012
7782	CLARK2	6/9/1981	2451	444
7566	Test	4/2/1981	800	9
7788	SCOTT2	12/16/1982	5000	
7521	WARD	2/22/1981	1250	500
7902	FORD	12/3/1981	3000	
7654	MARTIN	9/28/1981	1250	1400
7369	SMITH	12/17/1980	800	

1 rows selected Total: 13

Abbildung 7: Beispiel einer selbsterstellten Toolbar (Quelle: Timo Herwix).

```
var l_empno;
var model = apex.region("my_ig").widget().interactiveGrid("getViews",
"grid").model;
model.forEach(function(igrow) {
  l_empno = igrow[model.getFieldKey("EMPNO")];
  console.log(l_empno);
});
```

Listing 18: JavaScript-Code zum Auslesen der Daten

```
declare
  l_region_id number;
  l_context apex_exec.t_context;
  l_empno_ids number;
  l_empno number;
begin
  select region_id
  into l_region_id
  from apex_application_page_regions
  where application_id = :APP_ID
  and page_id = :APP_PAGE_ID
  and static_id = 'my_ig';

  l_context := apex_region.open_query_context (
    p_page_id => :APP_PAGE_ID,
    p_region_id => l_region_id );

  l_empno_ids := apex_exec.get_column_position( l_context, 'EMPNO' );

  while apex_exec.next_row( l_context ) loop
    l_empno := apex_exec.get_number( l_context, l_empno_ids );
    apex_debug.message( l_empno );
  end loop;

  apex_exec.close( l_context );
exception
  when others then
    apex_exec.close( l_context );
  raise;
end;
```

Listing 19: PL/SQL-Code zum Auslesen der Daten

## Quellen

- [1] <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/application-express/20.2/aeajs/interactiveGrid.html>
- [2] [https://docs.oracle.com/en/database/oracle/application-express/20.2/aeapi/APEX\\_REGION-OPEN\\_QUERY\\_CON-TEXT-Function.html#GUID-BDB9F4B7-D1A7-4C9A-B4C7-45A57AD76427](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/application-express/20.2/aeapi/APEX_REGION-OPEN_QUERY_CON-TEXT-Function.html#GUID-BDB9F4B7-D1A7-4C9A-B4C7-45A57AD76427)
- [3] [https://docs.oracle.com/en/database/oracle/application-express/20.2/aeapi/APEX\\_EXEC.html#GUID-3CF1D2DD-AEA4-4982-9857-548567AB7169](https://docs.oracle.com/en/database/oracle/application-express/20.2/aeapi/APEX_EXEC.html#GUID-3CF1D2DD-AEA4-4982-9857-548567AB7169)

## Über den Autor

Timo Herwix ist als Berater bei der MT AG im Fachbereich APEX tätig. Neben Datenbanken interessiert er sich für Technologien rund um das Web. 2021 hielt er auf der APEX-Connect-Konferenz einen Vortrag zum effektiveren Umgang mit Interactive Grids.



Timo Herwix  
Timo.herwix@mt-ag.com



# *Lockdown oder: Wie ich lernte, die Cloud zu lieben – Teil 3*

Dr. Jörg Domaschka, Institut für Organisation und Management von Informationssystemen  
Steffen Moser, School of Advanced Professional Studies (SAPS)  
Thomas Nau, Kommunikations- und Informationszentrum (kiz)  
Simon Volpert, Institut für Organisation und Management von Informationssystemen  
Alle Autoren arbeiten an der Universität Ulm.

Die COVID-19-Pandemie hat im vergangenen Jahr oft schmerzhaft gezeigt, wie grundlegend wichtig eine stabile, durchgehende, sichere und zeitgemäße Versorgung mit IT-Services im täglichen Leben ist. Auch die Hochschulen bilden hier keine Ausnahme. Dabei spielt „Die Cloud“, obwohl schon lange als nächster Schritt der IT-Evolution gehandelt, in diesem Bereich oft nach wie vor nur eine Nebenrolle. Dies ist aus mehreren Gründen verständlich: Zum einen existieren vielfältige unterschiedliche Definitionen und Ansichten über das, was eine Cloud ist beziehungsweise ausmacht. Zum anderen ist die IT oft sehr eng mit lokalen Prozessen und Anforderungen verwoben, die eine On-Premises-Lösung – das vermeintliche Gegenteil einer Cloud – geradezu erzwingen.

Dieser Artikel fasst die Geschehnisse in den Wochen vor und nach der Anordnung des Lockdowns an der Universität Ulm im März 2020 zusammen. Ziel ist es, den Lesern die insbesondere technischen Voraussetzungen und Entscheidungen aufzuzeigen, die es letztendlich erlaubt haben, die Arbeitsfähigkeit von Lehre, Verwaltung und Forschung an der Universität Ulm in sehr hohem Maße zu gewährleisten. Dieser Artikel zeigt das Spannungsfeld auf und fasst die Entstehungsgeschichte unserer Cloud-Lösung für unser Video-konferenzsystem sowie die gemachten Erfahrungen in der Hoffnung zusammen, anderen als Anregung für eigene interne Diskussionen zu dienen.

## Teil 3: Immutability

Der erste Teil der Serie (*Heft 03/2021* [http://www.doag.org/go/redstack/032021/Lockdown\\_Teil1](http://www.doag.org/go/redstack/032021/Lockdown_Teil1)) fokussierte sich auf die Darstellung der organisatorischen und technischen Hintergründe und stellte die Video-Konferenz-Software BBB vor. Der zweite Teil (*Heft 04/2021* [http://www.doag.org/go/redstack/042021/Lockdown\\_Teil2](http://www.doag.org/go/redstack/042021/Lockdown_Teil2)) nahm eine technischere Sichtweise

ein und konzentrierte sich auf betriebliche Aspekte von BBB, seine Skalierung und die Automatisierung des Betriebes; insbesondere die Verwaltung des BBB Deployment auf der Cloud mit Ansible und dem Container-Orchestrierer Rancher. Der vorliegende Teil 3 beschäftigt sich mit der Versionierung, dem Konfigurations-Management und der Umsetzung von Immutability innerhalb dieses Set-ups.

## Überblick: Immutability

Immutability (Unveränderlichkeit) bedeutet im Wesentlichen, dass Compute-Ressourcen wie Software oder Betriebssystem ausgetauscht anstatt aktualisiert werden. Dieses Konzept ist vor allem beim Einsatz von Containern bekannt und etabliert. Im Falle von Containern wird also kein Container direkt im Betrieb geändert, zum Beispiel um eine Konfigu-

```
storage:
  filesystems:
    - name: docker
      mount:
        device: /dev/vdb
        format: ext4
        wipe_filesystem: false
        label: DOCKER

systemd:
  units:
    - name: coreos-metadata.service
      enabled: true
    - name: var-lib-docker.mount
      enable: true
      contents: |
        [Unit]
        Before=local-fs.target
        [Mount]
        What=/dev/disk/by-label/DOCKER
        Where=/var/lib/docker
        Type=ext4
        [Install]
        WantedBy=local-fs.target
    - name: docker.service
      enable: true
      dropins:
        - name: 20-docker-opts.conf
          contents: |
            [Service]
            Environment="DOCKER_OPTS=---log-driver json-file --log-opt max-size=1m --log-opt
mode=non-blocking --log-opt max-buffer-size=1m"
        - name: 10-wait-docker.conf
          contents: |
            [Unit]
            After=var-lib-docker.mount
            Requires=var-lib-docker.mount
    - name: rancher-agent.service
      enabled: true
      contents: |
        [Unit]
        Description=Rancher Agent
        After=docker.service coreos-metadata.service
        Requires=docker.service coreos-metadata.service
        [Service]
        EnvironmentFile=/run/metadata/coreos
        ExecStartPre=/usr/bin/sleep 10
        ExecStart=/usr/bin/docker run --rm --privileged -e CATTLE_HOST_LABELS='name=${COREOS_OPENSTACK_
HOSTNAME}&fip=${COREOS_OPENSTACK_IPV4_PUBLIC}' -e CATTLE_AGENT_IP="${COREOS_OPENSTACK_IPV4_LOCAL}" -v /var/run/
docker.sock:/var/run/docker.sock -v /var/lib/rancher:/var/lib/rancher rancher/agent:v1.2.10 {{ ansible_local.
rancher_bbb_token.data[0].registrationUrl }}
        [Install]
        WantedBy=multi-user.target
```

Listing 1: Worker-Node-Ignition-Beispiel

ration anzupassen oder ein Paket zu installieren, sondern es werden (im Falle von Docker [1]) das Dockerfile angepasst, der Container neu gebaut, mit einer neuen Versionsnummer versehen und der alte durch den neuen Container ersetzt.

## Container und Container-Zustand

Mit diesem Vorgehen kann ein Konfiguration-Drift vermieden werden. Effektiv ist somit der einzige Teil eines Containers, der über seinen Lebenszyklus hinweg erhalten bleibt, sein persistenter Zustand. Dieser ist üblicherweise ein lokales oder entferntes Volume, das in den Container eingebunden (gemountet) wird. Daneben können Teile der gesetzten Umgebungsvariablen ebenso als persistenter Zustand betrachtet werden. Standardmäßig hat ein Container keinen persistenten Zustand, sodass der Betreiber explizit definieren muss, welcher Teil des Zustands dauerhaft gespeichert werden soll und welche Umgebungsvariablen gesetzt werden.

Immutable Container stellen somit eine gute Lösung für reproduzierbare Anwendungen dar. Auch die Skalierbarkeit wird

so erleichtert, da sich einmal erstellte Container Images leicht replizieren lassen. Außerdem wird die Wartbarkeit enorm erleichtert, da der Zustand klar definiert sein muss und sich somit auch einfach sichern und versionieren lässt.

Container beziehungsweise Container Images eignen sich also sehr gut, um Anwendungskomponenten zu erstellen und zu betreiben. Sie benötigen allerdings eine Ausführungsumgebung. Als Betriebsumgebung kommen sowohl virtuelle Maschinen in einer IaaS-Cloud als auch physische Maschinen infrage. Letzteres war für uns jedoch keine Option (siehe Teil 1 [http://www.doag.org/go/redstack/032021/Lockdown\\_Teil1](http://www.doag.org/go/redstack/032021/Lockdown_Teil1)).

## CoreOS als Immutable-Betriebssystem

Um die Vorteile der Immutability auch auf Ebene der virtuellen Hardware zu erlangen, verwenden wir ein dafür ausgelegtes Betriebssystem, konkret CoreOS [2]. Dieses Betriebssystem wird durch ein sogenanntes Ignition File konfiguriert. Diese Datei ist einem Dockerfile ähnlich und beschreibt Nutzer, Netze, SystemD-Services,

Dateien und Container, die beim Start des Betriebssystems konfiguriert werden. Listing 1 zeigt ein produktiv verwendetes Beispiel für eine Ignition Datei, die eine VM als BBB „Worker Node“ konfiguriert.

Wird ein Update des Betriebssystems nötig, ist es durch das API der von uns genutzten bwCloud (wie jeder anderen IaaS Cloud) möglich, virtuelle Maschinen zu ersetzen, statt sie zu aktualisieren. In diesem Zuge wird das Betriebssystem-Image ausgetauscht, wenn ein Versions-Upgrade erfolgen soll, beziehungsweise ein neues Ignition File bereitgestellt, wenn die Konfiguration verändert werden soll.

Ebenso wie bei den Containern ist es hierbei wichtig, dass der nötige persistente Zustand der Maschine erhalten bleibt. Konkret verwenden wir zum Speichern des Zustands die von bwCloud zur Verfügung gestellten Block Devices (Cinder Volumes), die jeweils an verschiedene virtuelle Maschinen angehängt werden können. Jedes Volume beinhaltet Informationen über die Identität der virtuellen Maschine gegenüber dem Orchestrator und darüber, welche Container auf der VM ausgeführt werden. Daneben werden auch alle persistenten Daten der Container durch Named Volumes auf dem Block Device abgelegt.

## Betrieb

Für den Betrieb von BBB sind insbesondere zwei Aspekte von herausragender Bedeutung:

1. Konfigurationsänderungen sollen schnell umgesetzt, aber auch wieder korrigiert werden können.
2. Neue Releases von BBB sollen zeitnah auch während der Stoßzeiten ausgerollt werden können; im Fehlerfall soll aber auch ein leichtes Zurückrollen der Änderungen möglich sein.

Daneben ist es wünschenswert, dass auch Änderungen an den VMs automatisiert durchgeführt werden, sodass insbesondere Betriebssystem-Upgrades, aber auch Änderungen in der Konfiguration der virtuellen Maschinen (Anzahl der Cores, verfügbarer Arbeitsspeicher, Größe der Block Storages), ohne große Unterbrechungen umgesetzt werden können.

```
version: '2'
services:
  bbb:
    image: omi-registry.e-technik.uni-ulm.de/kiz/bbb/application-single:4-8
    privileged: true
    environment:
      - BBB_LOCALIP=${BBB_LOCALIP}
      - BBB_DOMAIN=${BBB_DOMAIN}
      - BBB_HTTP=${BBB_HTTP}
      - BBB_EXTERNALIP=${BBB_EXTERNALIP}
      - BBB_LOCALINTERFACE=${BBB_LOCALINTERFACE}
      - BBB_SECRET=${BBB_SECRET}
      - GREENLIGHT_URI=${GREENLIGHT_URI}
      - BBB_STUN_HOST=${BBB_STUN_HOST}
      - BBB_STUN_HOST_SECONDARY=${BBB_STUN_HOST_SECONDARY}
      - BBB_STUN_PORT=3478
      - BBB_STUN_SECRET=${BBB_STUN_SECRET}
      - BBB_PAD_KEY=${BBB_PAD_KEY}
      - BBB_SIP_ENABLED=${BBB_SIP_ENABLED}
      - BBB_PHONE_USERNAME=${BBB_PHONE_USERNAME}
      - BBB_PHONE_PASSWORD=${BBB_PHONE_PASSWORD}
      - BBB_CUSTOM_SOUNDS=true
      - BBB_IPV6=${BBB_IPV6}
    volumes_from:
      - nginx-certificates
    labels:
      io.rancher.container.pull_image: always
      io.rancher.container.dns: 'true'
      io.rancher.scheduler.affinity:host_label: name=${BBB_HOST}
      io.rancher.sidekicks: nginx-certificates
```

Listing 2: Docker-Compose-Beispiel eines BBB-Worker-Node-Deployment

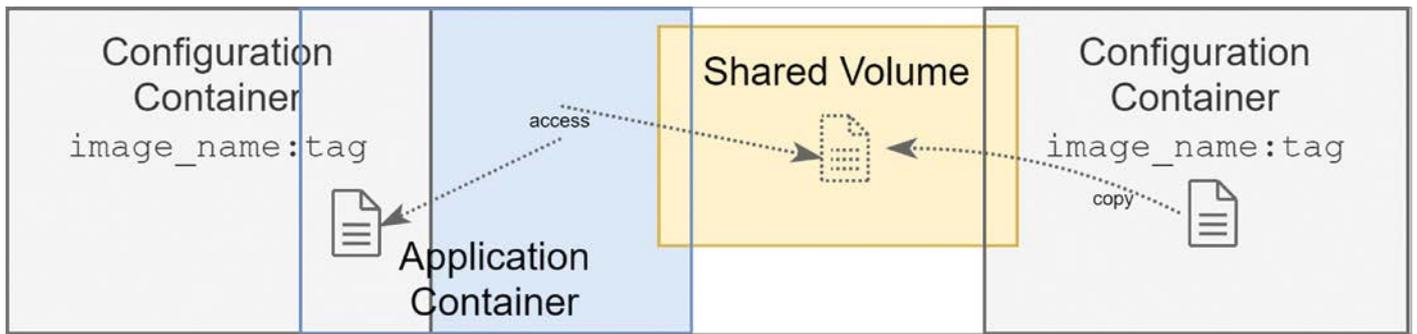


Abbildung 1: Verwendung von Sidecar-Konfigurations-Containern, um dynamisch Inhalte in den Application Container zu laden (Quelle: Thomas Nau)

## Konfiguration und Konfigurations-Container

Wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, basiert unsere BBB-Installation auf einem Immutable-Betriebssystem, auf dem Immutable Container ausgebracht werden, um die gewünschte Anwendungslandschaft zu realisieren. Die Konfiguration der Betriebssysteme ist hierbei als versionierte Ignition-Datei hinterlegt. Die Konfiguration der Container basiert im Wesentlichen auf Umgebungsvariablen sowie Konfigurations-Containern, die dem Sidecar Pattern folgend den Funktions-Containern zur Seite gestellt werden.

Um die Konfiguration über Umgebungsvariablen ebenfalls versionierbar zu machen, sind die verwendeten Parameter in der Anwendungsbeschreibung in Rancher hinterlegt [3]. Listing 2 zeigt eine solche Beschreibung beispielhaft. Es ist Aufgabe des Ansible-Skripts, Updates an Rancher weiterzugeben. Entsprechend ist die versionierte Anwendungsbeschreibung ein Teil der Ansible-Konfiguration.

Konfigurations-Container wiederum sind normale Container, die jedoch in der Regel keinen Service realisieren. Oft enthalten sie keine ausführbaren Programme, sondern lediglich Dateien. Konfigurations-Container werden zusammen mit einem Funktions-Container deployt, der den gewünschten Service realisiert. Hierbei überlagern die Inhalte des Konfigurations-Containers Teile des Funktions-Containers, wie zum Beispiel Konfigurationsdateien, sodass Einfluss auf den Ablauf des Funktions-Containers genommen werden kann. Da es sich beim Konfigurations-Container um einen normalen Container handelt, kann er ebenso versioniert werden.

Die linke Seite von *Abbildung 1* zeigt beispielhaft, wie Konfigurationsdateien und ganze Ordnerstrukturen mithilfe dieses

Patterns dem Anwendungs-Container zur Verfügung gestellt werden können.

## Konfiguration von BBB

Für den Betrieb der BBB-Container musste die Frage beantwortet werden, welche der Konfigurations-Optionen als Umgebungsvariablen bereitgestellt werden sollen und für welche ein Konfigurations-Container verwendet werden soll.

BBB verwendet mehrere Dutzend Konfigurations-Dateien, mit mehreren Hundert Konfigurations-Optionen. Das Erstellen eines Start-Mechanismus, der alle diese Optionen aus Umgebungsvariablen ausliest, ist sehr zeitaufwendig und wenig zielführend. Deswegen haben wir in einem ersten Schritt alle Konfigurations-Dateien ermittelt, auf die wir im Betrieb von BBB Einfluss nehmen wollen; insgesamt etwa ein Dutzend. Mit diesen Dateien erstellen wir einen Konfigurations-Container.

Die dort enthaltenen Konfigurations-Dateien weisen jedoch Optionen auf, die sich von BBB-Host zu BBB-Host unterscheiden. Zu solchen Optionen zählen unter anderem die lokalen IPv4- und IPv6-Adressen, der Hostname und die Durchwahl für die Einwahl per Telefon. Entsprechend haben wir den Konfigurations-Container für diese Optionen durch Umgebungsvariablen parametrisierbar gemacht.

Beim Start des Konfigurations-Containers werden die Umgebungsvariablen in die Konfigurations-Dateien des Konfigurations-Containers eingesetzt und die Dateien anschließend an einen anderen Ort kopiert, der über ein Volume ebenfalls im Funktions-Container sichtbar ist. Dieses Vorgehen ist auf der rechten Seite von *Abbildung 1* illustriert.

## High-Level-Übersicht

*Abbildung 2* illustriert den Zusammenhang der Immutable-Komponenten des Systems am Beispiel von BBB. Andere Container, die für das Gesamtsystem wichtig sind, wie zum Beispiel Monitoring, sind hier ausgespart, werden aber konzeptionell gleichbehandelt.

Sämtliche Code-Artefakte werden durch Git-Repositories und Container Images durch eine Container Registry verwaltet. Wo immer möglich, werden durch den Einsatz von CI/CD Änderungen am Code direkt in neue Container umgesetzt.

Kern des Deployment ist das Repository, das die Ansible-Konfiguration verwaltet. Dieses enthält ein Inventory über die BBB-Hosts aka virtuelle Maschinen der bw-Cloud, insbesondere deren Flavor, deren Ignition Files und weitergehende Dateien wie Zertifikate und IP-Adressen. Daneben enthält Ansible eine Anwendungsbeschreibung der kompletten Architektur/ Topologie, Container-zentrisch in Form mehrerer Docker-Compose-Dateien. Diese enthalten wiederum Referenzen auf die zu verwendenden BBB-Funktions-Container und BBB-Konfigurations-Container, aber darüber hinaus auch Umgebungsvariablen, mit denen Container initialisiert werden.

Um Konsistenz zwischen den verschiedenen Schichten zu gewährleisten, können Umgebungsvariablen genau wie Ignition-Dateien „getemplatet“ sein und auf die Host-Spezifikation Bezug nehmen. Die Datenquellen für dieses Templating können sehr vielseitig sein. Im Falle der „Worker Nodes“ wird beispielsweise eine Iteration über die Namen der Server verwendet (01, 02, ...). Ebenso wird zusätzlich jedem Container die IP seines Hosts über Templates injiziert. Diese IPs werden durch das Ansible Inventory mittels OpenStack Cloud API ermittelt.

Grob gesagt: Wird Ansible gestartet, überprüft es, welche Änderungen sich im Vergleich zur aktuellen BBB-Installation ergeben haben, und tauscht veraltete Elemente aus. Wird zum Beispiel die grüne Konfiguration in *Abbildung 2* initial deployt, werden (weil noch nichts vorhanden ist) zunächst die VMs gestartet, der Orchestrierer installiert und schließlich die Anwendung ausgebracht. Wird danach die ockerfarbene Konfiguration ausgebracht, werden nur die BBB-Container ausgetauscht, während die VMs bestehen bleiben. Im Detail lässt sich der Wirkungsbereich von Ansible noch einschränken, zum Beispiel auf bestimmte Server oder Server ohne aktives Meeting.

## Konfigurations-Änderungen in der Praxis

Änderungen an VMs haben die größte Auswirkung auf das System. In unserem Setup werden betroffene Maschinen immer gelöscht und durchlaufen anschließend den gesamten oben genannten Deployment-Prozess erneut. Ein bereits vorhandener Zustand bleibt allerdings erhalten.

Bezüglich Änderungen an BBB (Versionen und Konfigurationen) waren wir durch

unseren Ansatz in der Lage, Änderungen sehr schnell großflächig auszurollen, da wir neue Versionen isoliert als Container bauen und testen konnten. Ein neues Release bedeutet somit das (versetzte) Löschen aller betroffenen Container, gegebenenfalls eine Aktualisierung der Konfiguration und anschließend das Starten der neuen Container mittels Rancher. Die virtuelle Maschine bleibt in diesem Fall erhalten, wodurch der Prozess nur wenige Minuten benötigt.

Besonders hervorzuheben ist die Möglichkeit, Server-Knoten einzeln und zeitlich versetzt zu aktualisieren. Konkret können wir Knoten, auf denen gerade kein Meeting läuft, automatisiert aus dem Load-Balancer nehmen, dort ein Update einspielen und den Knoten anschließend wieder in den Load-Balancer aufnehmen. In der Regel aktualisierten wir bei neuen BBB-Versionen zunächst 2-3 Instanzen am Morgen, warteten ab, ob eine Zunahme von Nutzer-Beschwerden festzustellen war, und aktualisierten dann am Nachmittag bis zu maximal 50% der Server. Im Fehlerfall konnten wir alle aktualisierten Server innerhalb von Minuten in den alten und vertrauenswürdigen Zustand zurückversetzen. Die Änderungen an den verbleibenden 50% der Server wurden dann am nächsten Tag nach und nach ausgerollt.

## Ausblick

Wie bereits in Teil 2 festgestellt, blicken wir sehr zufrieden auf ein Jahr Produktivbetrieb zurück, in dem wir sehr flexibel auf Entwicklungen reagieren konnten. Das Immutability-Konzept war hierbei einer der Kernpfeiler, um diese Flexibilität erreichen zu können, da wir so das angestrebte Experimentation-Happy-Environment erreichen konnten. Entsprechend konnten wir neue BBB-Releases zeitnah in Produktion bringen, jedoch immer mit dem Sicherheitsnetz, zur Not auch wieder zurückrollen zu können. Dies war besonders in der Anfangszeit von Vorteil, da zu diesem Zeitpunkt die Frequenz an neuen BBB-Releases sehr hoch war. Fairerweise muss man aber auch anerkennen, dass BBB durch die weitestgehende Zustandslosigkeit eine sehr dankbare Anwendung zur Umsetzung des Immutability-Konzepts ist.

Leider ist es so, dass viele der von uns eingesetzten Komponenten inzwischen keinen Support mehr erhalten. Das verwendete CoreOS Container Operating System ist nach der Übernahme von CoreOS durch Red Hat (und der Übernahme von Red Hat durch IBM) so nicht mehr verfügbar. Bestehende Installationen müssen auf Fedora CoreOS umgestellt werden [4].

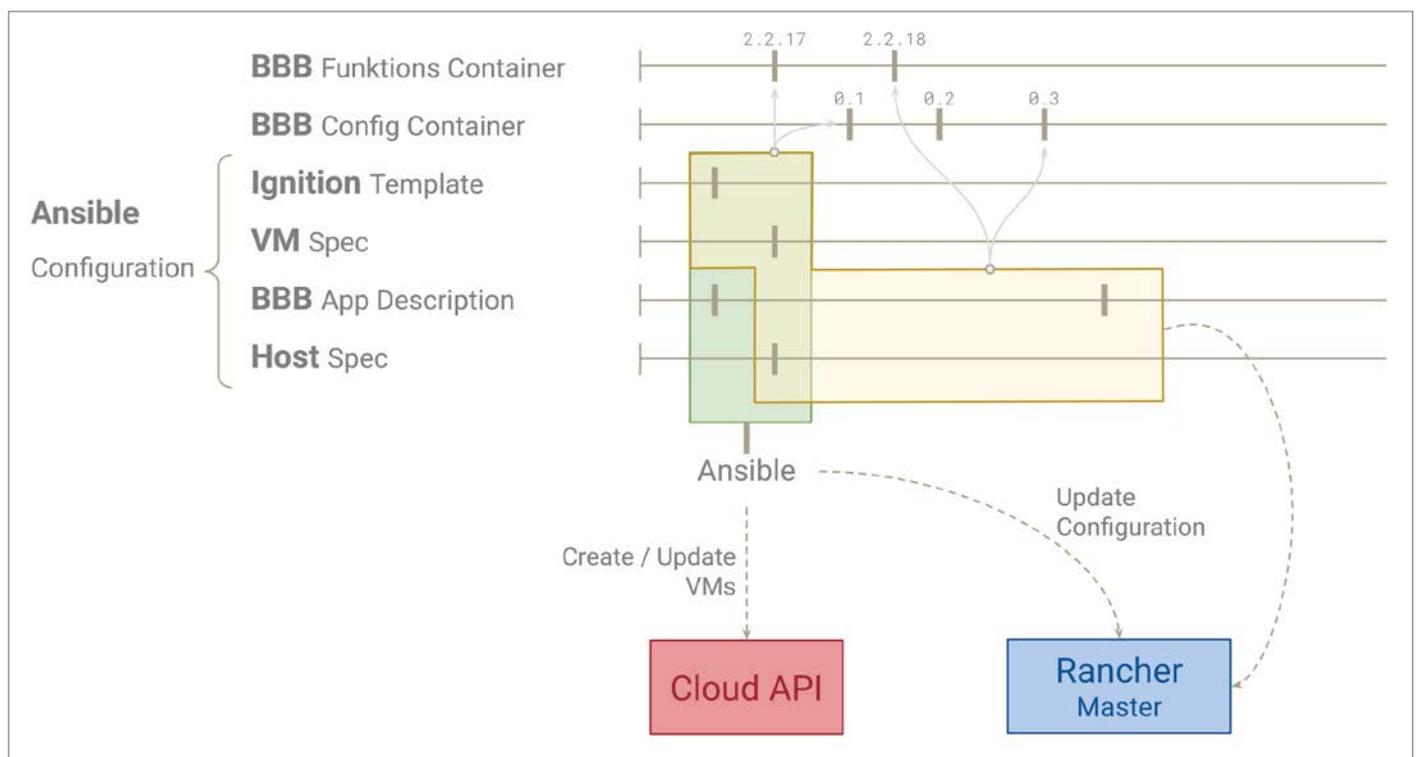


Abbildung 2: Instanzen vollständiger Deployment-Konfigurationen durch alle Schichten, hervorgehoben durch gelbe und grüne Rahmen (Quelle: Thomas Nau)

Der Orchestrierer Rancher in Version 1.6 erhält keine weiteren Security Patches. Die Dominanz von Kubernetes macht jedoch die Wahl von Alternativen einfach.

2021 bleibt auch aus Sicht von BBB ein sehr spannendes Jahr. So erschien Ende April 2021 die lange herbeigesehnte Version 2.3. Sie bringt in erster Linie eine Vielzahl an Usability-Verbesserungen mit sich – sowohl für die Lehrkräfte als auch für die Lernenden. Durch die in der Pandemielage geradezu explodierte Zahl der Nutzer sind bei den Entwicklern eine Vielzahl von Verbesserungsvorschlägen eingegangen, nicht selten gleich mit den dazugehörigen Pull-Requests. Viele davon schafften es in das neue Release. Dazu zählen beispielsweise eine schnelle, kompakte Übersicht über Verbindungsprobleme, ein effizienteres nicht-modales Hochladen und der Wechsel zwischen mehreren Präsentationen, ein Ändern der genutzten Audiogeräte, ohne sich neu verbinden zu müssen, sowie die Unterscheidung von Stift- und Handeingaben bei der Nutzung des virtuellen Whiteboards. Für Letzteres sind noch weitere Verbesserungen in Arbeit.

Gleichzeitig, und aus Betreiber-Sicht mindestens genauso wichtig, hat sich auch im Backend viel getan, die wichtigste Änderung gleich vorneweg: BigBlueButton 2.3 basiert nicht mehr auf Ubuntu 16.04 LTS, sondern greift nun auf die 18.04 LTS zurück. Dies war überfällig, lief doch der Support für die betagte Distribution nach fünf Jahren Ende April aus. Gleichzeitig zwang genau dies die Betreiber zu einem schnellen Upgrade. Wer sich noch etwas abzuwarten traute, bekam mit der zwei Wochen später erschienenen Version 2.3.1 eine Stange von Fehlerkorrekturen mitgeliefert, die die Early-Adopter bemerkten.

Erwähnenswert ist, dass BigBlueButton 2.3 nun auch die Serverkomponente des HTML5-Clients parallelisiert und somit alle Kernkomponenten (FreeSWITCH, Kurento, Apache Tomcat und NodeJS) in Varianten vorhält, die mehrere Rechenkerne ausnutzen können. Auf hinreichend groß dimensionierten Servern kann somit die Zahl der Nutzer pro Session sowie die Zahl der Sessions nochmals deutlich erhöht werden. Viele Altlasten und Hemmschuhe aus der Zeit des Flash-Clients, die serverseitig noch vorhanden waren, wurden entsorgt. Gleichzeitig wurde mithilfe des Features Pagination eine Möglichkeit

geschaffen, die Zahl der Videostreams, die an die Teilnehmer transportiert werden, zu begrenzen: Die Teilnehmer sehen in diesem Fall nur noch die Videos der letzten n Personen, die gesprochen haben, wobei die Zahl n betreiberseitig einstellbar ist. Dies erlaubt ein wesentlich aktiveres Nutzen der Kameras, etwa in Seminaren, und reduziert die Last zum Verteilen der Videodatenströme auch serverseitig erheblich.

Weitere spannende Features sind geplant, etwa Möglichkeiten, die Elemente auf den Whiteboards zu Objekten zusammenzufassen oder gar zu persistieren. Ebenso wurde kürzlich ein Pull-Request entdeckt, der ein virtuelles Greenscreen-Verhalten mit Hintergründen ermöglicht, wie man sie aus den kommerziellen Videokonferenzlösungen kennt, die dies typischerweise mit einer lokal laufenden Client-Software lösen.

Die stark gestiegene Aktivität in der Entwicklung lässt auf die Umsetzung vieler weiterer Ideen aus der Community hoffen. Erwähnenswert für den deutschsprachigen Raum ist die überwiegend aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Hochschulen bestehende lose Gruppe Interessierter, die sich zusammengefunden hat [5] und montagnachmittags zum Austausch trifft. Hin und wieder schalten sich auch die Kernentwickler der kanadischen BlindSide Networks mit dazu.

## Quellen

- [1] <https://www.docker.com/>
- [2] <https://www.openshift.com/learn/topics/coreos>
- [3] Technisch handelt es sich um eine Docker-Compose-Datei, in der alle zu deployenden Container samt deren Umgebungsvariablen beschrieben sind.
- [4] <https://medium.com/omi-uulm/journey-from-coreos-to-fedora-coreos-8af46c-c9d8ae>
- [5] <https://md.daten.reisen/s/B19CTe0KL#BBB-Meetup-deutschsprachig>



Thomas Nau  
thomas.nau@uni-ulm.de



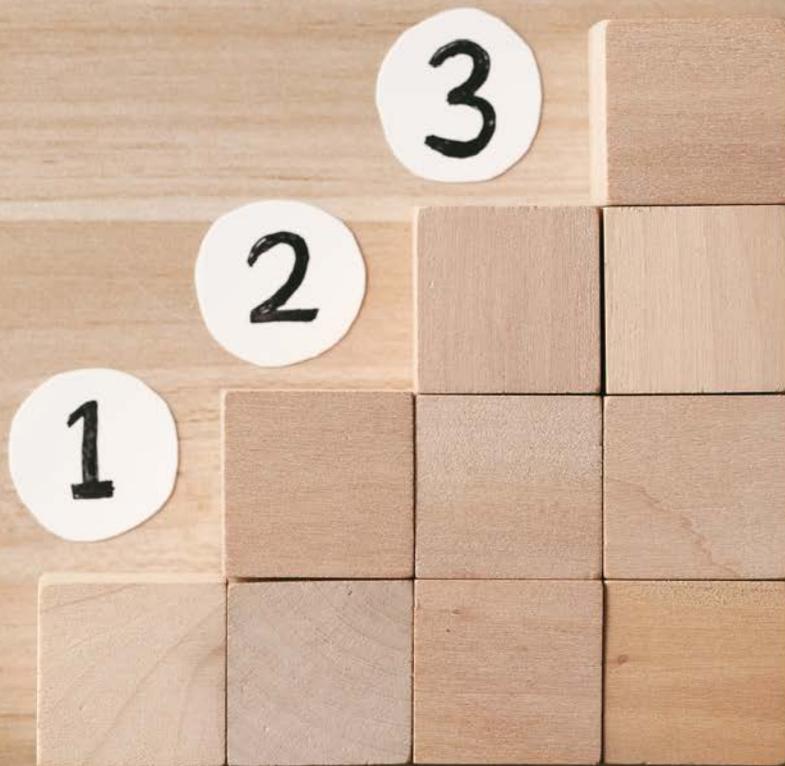
Simon Volpert  
simon.volpert@uni-ulm.de



Dr. Jörg Domaschka  
joerg.domaschka@uni-ulm.de



Steffen Moser  
steffen.moser@uni-ulm.de



# Aller guten Dinge sind drei: MySQL (Hoch)-Verfügbarkeit

Matthias Jung, Ordix

Open-Source-Datenbanken setzen sich auch bei Kunden mit unternehmenskritischen Anwendungen weiter durch. Immer häufiger spielen daher auch die sogenannten „Enterprise-Features“ eine größere Rolle. Insbesondere der Wunsch nach ausfallsicheren und verfügbaren Systemen steht auf dem Wunschzettel der Kunden oft an oberster Stelle. Im Folgenden schauen wir uns an, was Oracle MySQL in diesem Zusammenhang anzubieten hat.

## Grau ist alle Theorie...

An dieser Stelle wollen wir keinen theoretischen Exkurs über die Unterschiede von Hochverfügbarkeit (HA, High Availability) und Katastrophen- oder Notfall-Plänen (DR; Disaster Recovery) geben. Natürlich

ist es im Detail wichtig zu wissen, dass bestimmte technologische Lösungen auch nur gegen bestimmte Szenarien einen Schutz bieten können. So bietet beispielsweise ein lokal betriebener Cluster [1] einen Schutz gegen den Ausfall eines Knotens, ist jedoch keine Antwort auf ein

logisches Problem (Löschen einer Tabelle) oder den Ausfall des regionalen Rechenzentrums (z.B. durch einen Brand).

Es ist von daher sehr empfehlenswert, sich im Vorfeld Gedanken zu machen, welche Szenarien „bedient“ werden sollen und welche Risiken akzeptiert

werden. Eine Einordnung in die oben genannten „akademischen Kategorien“ hilft hier jedoch nur wenig.

Dabei lohnt es sich in diesem Zusammenhang auch, über den betrieblichen Alltag nachzudenken und sich nicht rein auf „Gefahren“ zu konzentrieren.

Im Anschluss, nachdem alle Szenarien durchdacht und notiert sind, können dann die potenziellen technischen Lösungen hinsichtlich unterschiedlicher Faktoren bewertet werden, zum Beispiel:

- Grad der Abdeckungen des Szenarienkatalogs
- Komplexität und Kompliziertheit des Betriebs / der Lösung(en)
- Preis
- Einfluss auf die Performance/Applikation
- ...

Wie viele „9en“ dürfen es denn sein?

Gemäß der reinen Lehre haben geplante (!) Ausfälle keinen negativen Einfluss auf die Verfügbarkeit, jedoch ist es den meisten Kunden oder Fachabteilungen oftmals gleich, ob die Anwendung geplant oder ungeplant nicht zur Verfügung steht. Vor daher lohnt es sich, im Vorfeld zu klären, ob beispielsweise der Upgrade-Pro-

$$\text{Verfügbarkeit} = \frac{\text{Gesamtzeit} - \text{Gesamtausfallzeit}}{\text{Gesamtzeit}}$$

Abbildung 1: Die reine Lehre. Wie berechnet sich die Verfügbarkeit eines Systems? (Quelle: Matthias Jung)

zess der gewählten HA-/DR-Lösung „online“ oder „offline“ stattfinden kann. Denn oftmals können komplexere Betriebsarchitekturen auch höhere Wartungsaufwände und -zeiten nach sich ziehen.

Bleiben wir aber einmal kurz bei der oben stehenden Formel (siehe Abbildung 1). Um eine Verfügbarkeit von 99,9% zu erreichen, darf ein System (Service) pro Monat ca. 45 Minuten nicht verfügbar sein. Wie bereits erwähnt, sind diese 45 Minuten ungeplant und beinhalten nicht das Patch-Fenster oder die geplante Erweiterung des Datenbank-Filesystems. Um unter eine Minute pro Monat zu kommen, werden schon drei „9en“ nach dem Komma benötigt (99,999%).

Alles läuft nach Plan?

Gerade die Phase der Planung ist nicht zu unterschätzen. In der Praxis hat es sich bewährt, frühzeitig mit möglichst vielen

Beteiligten (nicht nur den DBAs) einen Kriterienkatalog aufzustellen und die ins Auge gefassten Lösungen gemeinsam zu bewerten (siehe Abbildung 2). Mögliche Teilnehmer in solchen Runden könnten sein:

- DBA
- Applikationsverantwortlicher/Product Owner
- Betriebssystem-/Storage-/Netzwerk-administrator
- RZ-Betreiber
- Sicherheitsbeauftragte
- regulatorische Experten
- ...

Allzeit bereit...

Oracle MySQL bietet unterschiedliche Produkte rund um den Themenkomplex der (Hoch-) Verfügbarkeit. Wir wollen uns an dieser Stelle auf eine – in der Praxis be-

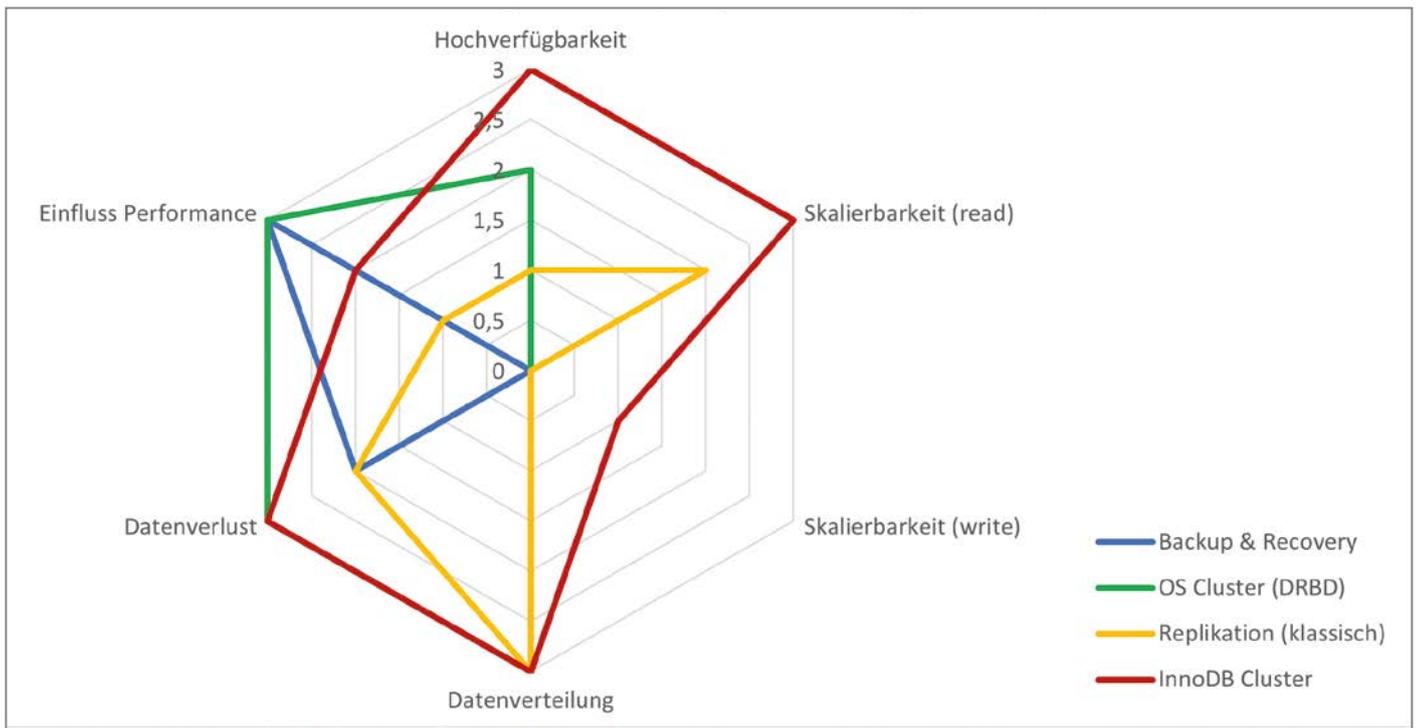


Abbildung 2: Bewerten Sie Ihre Anforderungen bzw. die potenziellen Lösungen (fiktive Bewertung einiger (!) Kriterien) (Quelle: Matthias Jung)

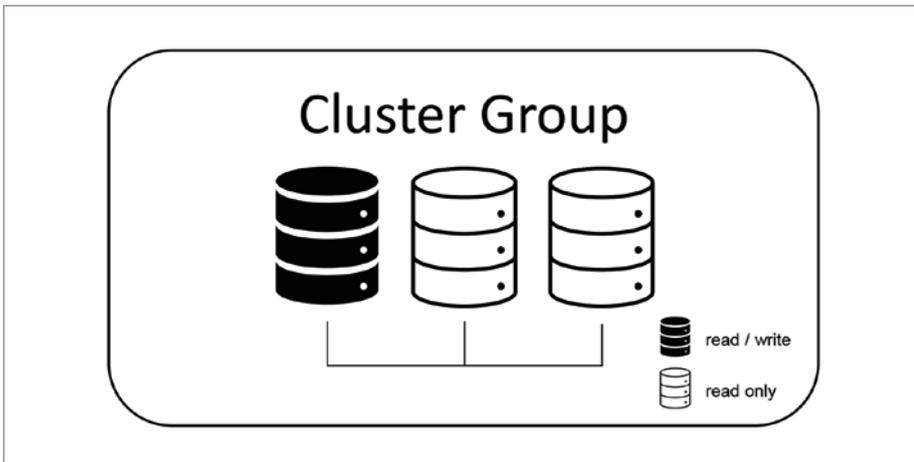


Abbildung 3: Ein Cluster besteht aus DB-Knoten mit unterschiedlichen Rollen (Quelle: Matthias Jung)

währte – Konstellation beschränken, die einen Großteil der gängigen Anforderungen hinsichtlich der „Erreichbarkeit“ eines Datenbankservice erfüllt. Natürlich gehören zu einem Betriebskonzept unterhalb dieses Kapitels „Verfügbarkeit“ auch so triviale [2] Themen wie ein leistungsfähiges Backup-Konzept. Wir konzentrieren uns – aus Gründen der Vereinfachung – auf die Themen „Cluster“ und „Replikation“.

## Gemeinsam sind wir stark... #1

Konkret betrachten wir den InnoDB-Cluster von MySQL. Hier sei erwähnt, dass auch beim Thema „Clustering“ bereits wieder mehrere Lösungen und Produkte denkbar wären. Der InnoDB-Cluster basiert auf der sogenannten „Group replication“, die als Plug-in in einen MySQL-Server geladen und konfiguriert werden kann.

Dieses Plug-in sorgt dafür, dass eine Gruppe von mindestens drei Servern zu einer logisch konsistenten Einheit zusammengefügt wird. Das Plug-in koordiniert dabei (vereinfacht gesagt), dass die Daten innerhalb dieser Gruppe auf alle Knoten verteilt werden und stets konsistent sind. So eine Gruppe kann in dem sogenannten „single primary mode“ oder „multi primary mode“ geführt werden. In der Praxis ist die erste Variante dominant. In diesem Setup ist lediglich ein Knoten lesend und schreibbar (siehe Abbildung 3). In der zweiten Variante können unter bestimmten Voraussetzungen auch mehrere Knoten Schreiblast entgegennehmen.

Alle anderen Knoten der Gruppe können lesend genutzt werden und bieten damit die Möglichkeit, ein „read scale out“

zu erreichen. Der Cluster erkennt ebenfalls autark, wie es um den Zustand der einzelnen Knoten einer Gruppe bestimmt ist und ob etwa bedingt durch den Ausfall des „primary node“ ein anderes System seine Rolle übernehmen muss.

Darüber hinaus erkennt das Plug-in ebenfalls, ob ein Knoten den Cluster beziehungsweise die Gruppe verlassen hat und wieder eingebunden werden muss. Auch dies passiert vollkommen automatisiert („self-healing“) und ohne administrativen Eingriff. Sobald ein ausgefallener Knoten sich „zurückmeldet“, wird er „recovered“ und wieder als vollwertiges Mitglied in der Gruppe willkommen heißen.

Wer mehr über die internen Mechanismen und Funktionsweisen innerhalb eines InnoDB-Clusters erfahren möchte, dem sei das folgende Dokument empfohlen:

<https://www.mysql.com/de/why-mysql/white-papers/mysql-guide-to-high-availability-solutions/>

## Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser... #2

Wer bereits Cluster-Lösungen aufgebaut hat, weiß, dass ein solches Vorhaben nicht immer einfach zu bewerkstelligen ist und oftmals einen hohen administrativen Aufwand bedeuten kann. Um einen InnoDB-Cluster aufzubauen, zu administrieren und zu kontrollieren, liefert uns Oracle ein überaus nützliches Werkzeug: die MySQL Shell.

Die MySQL Shell ist ein vielseitiger Client, der unterschiedliche Aufgaben übernehmen kann:

- Arbeiten mit Queries
- administrative Aufgaben
- Reporting & Monitoring
- ....

Es lohnt sich auf jeden Fall, dieses Werkzeug einmal zu evaluieren. Gerade beim Aufbau eines Clusters ist die Shell jedoch ein wahrer Segen. Mit wenigen Kommandos lassen sich mehrere MySQL-Systeme zu einem Cluster zusammenschließen. Im Einzelnen werden dabei die folgenden Schritte durchlaufen:

1. Prüfung, ob das System für einen Cluster geeignet ist, also grundlegend dafür konfiguriert wurde. Dabei wird die Konfiguration automatisch validiert und bei Bedarf direkt angepasst.
2. Die Cluster-Metadaten (Repository) werden auf dem ersten Knoten des Clusters erzeugt.
3. Weitere Systeme werden geprüft (analog Schritt 1) und dem Cluster hinzugefügt.

Diese Prozedur kann tatsächlich in wenigen Minuten komplett durchlaufen werden (siehe Listing 1).

Mittels der Shell kann der Cluster natürlich auch gesteuert und überwacht werden. So kann beispielsweise im Rahmen eines „rolling upgrade“ die Rolle des „primary node“ auf einen anderen Knoten verlegt („switch over“) oder wieder an einen bestimmten Knoten zurückdelegiert („switch back“) werden.

## Wir brauchen totale Transparenz...#3

Der Cluster funktioniert und „steht“ dank der MySQL Shell in kurzer Zeit bereit. Wichtig ist natürlich, dass dieses „Setup“ auch für die Applikation stets transparent erreichbar ist. Was nützt es, dass die Datenbank verfügbar, der Applikationsserver aber darüber in Unkenntnis ist, wo gerade „schreibende Last“ (INSERTs, UPDATES, DELETes) angelandet werden kann?

Hier kommt die dritte Komponente ins Spiel: der MySQL-Router (siehe Abbildung 4). Der Router übernimmt quasi die Rolle des Mittelsmannes zwischen Applikation und Datenbank. Seine Aufgabe ist es, den Kontakt mit dem Cluster zu halten und die Rollenverteilung innerhalb

```

MySQL JS > \! date
Thu Apr 15 14:27:22 CEST 2021

MySQL JS > \c root:root@localhost:3306
Creating a session to 'root@localhost:3306'

MySQL localhost:3306 ssl JS > dba.createCluster('redStack');
A new InnoDB cluster will be created on instance 'localhost:3306'.

Validating instance configuration at localhost:3306...
NOTE: Instance detected as a sandbox.
...
Instance configuration is suitable.
NOTE: Group Replication will communicate with other members using '127.0.0.1:33061'. Use the localAddress option to override.

Creating InnoDB cluster 'redStack' on '127.0.0.1:3306'...

Adding Seed Instance...
Cluster successfully created. Use Cluster.addInstance() to add MySQL instances.
At least 3 instances are needed for the cluster to be able to withstand up to one server failure.

MySQL localhost:3306 ssl JS > rs = dba.getCluster()
<Cluster:redStack>

MySQL localhost:3306 ssl JS > rs.addInstance('root:root@localhost:3307')
...
Please select a recovery method [C]lone/[I]ncremental recovery/[A]bort (default Clone): c
Validating instance configuration at localhost:3307...
NOTE: Instance detected as a sandbox.
Please note that sandbox instances are only suitable for deploying test clusters for use within the same host.

This instance reports its own address as 127.0.0.1:3307

Instance configuration is suitable.
...
* Waiting for clone to finish...
NOTE: 127.0.0.1:3307 is being cloned from 127.0.0.1:3306
** Stage DROP DATA: Completed
** Clone Transfer
FILE COPY
##### 100% Compl PAGE COPY
##### 100% Compl REDO COPY
##### 100% Completed
NOTE: 127.0.0.1:3307 is shutting down...
...

MySQL localhost:3306 ssl JS > rs.addInstance('root:root@localhost:3308')
...

MySQL localhost:3306 ssl JS > rs.status()
{
  "clusterName": "redStack",
  "defaultReplicaSet": {
    "name": "default",
    "primary": "127.0.0.1:3306",
    "ssl": "REQUIRED",
    "status": "OK",
    "statusText": "Cluster is ONLINE and can tolerate up to ONE failure.",
    "topology": {
      "127.0.0.1:3306": {
        "address": "127.0.0.1:3306",
        "mode": "R/W",
        "readReplicas": {},

```

Siehe nächste Seite ->

```

        "replicationLag": null,
        "role": "HA",
        "status": "ONLINE",
        "version": "8.0.23"
    },
    "127.0.0.1:3307": {
        "address": "127.0.0.1:3307",
        "mode": "R/O",
        "readReplicas": {},
        "replicationLag": null,
        "role": "HA",
        "status": "ONLINE",
        "version": "8.0.23"
    },
    "127.0.0.1:3308": {
        "address": "127.0.0.1:3308",
        "mode": "R/O",
        "readReplicas": {},
        "replicationLag": null,
        "role": "HA",
        "status": "ONLINE",
        "version": "8.0.23"
    }
},
"topologyMode": "Single-Primary"
},
"groupInformationSourceMember": "127.0.0.1:3306"
}

MySQL localhost:3306 ssl JS > \! date
Thu Apr 15 14:29:15 CEST 2021

```

Listing 1: Der Aufbau eines Clusters in „Echtzeit“ hat zwei (!) Minuten gedauert (Ausgabe STDOUT gekürzt; wichtige Kommandos in „fett“):

der Gruppe zu kennen. Er selbst bietet der Applikation dann (meistens) wiederum zwei Ports (Kommunikationspunkte/Schnittstellen) an, um mit der Datenbank zu kommunizieren:

- Einen Port für „Schreib-Zugriffe“ (default 6446)
- Einen Port für „Lese-Zugriffe“ (default 6447)

In dem Standard-Setup werden die Lesezugriffe automatisch über die RO-Nodes (read only) verteilt. Die schreibenden Anfragen werden auf den „primary node“ durchgestellt. Dieses Verhalten behält der Router auch bei, wenn es zu Veränderungen (z.B. Ausfall eines Systems, Rollentausch) im Cluster kommt. Für die Applikation bleibt der Zugriff auf den Datenbankservice stets transparent. In der Praxis ist es daher sinnvoll, den Router auf den oder die Applikationsserver zu installieren. Somit ist jeder App-Server in der Lage, über seinen eigenen, persönlichen Router stets mit dem Datenbankservice zu kommunizieren.

Die Installation des Routers ist ebenfalls in Rekordzeit und ohne großen Auf-

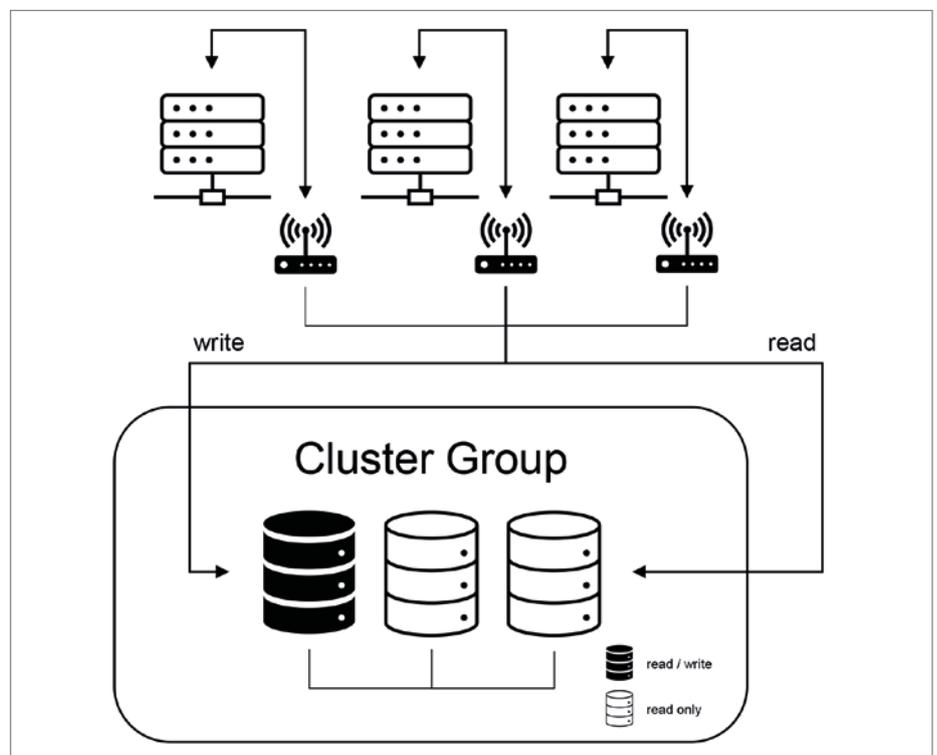


Abbildung 4: Transparenz schaffen mit dem MySQL-Router (Quelle: Matthias Jung)

wand zu bewerkstelligen (siehe Listing 2). Im „bootstrap“-Prozess wird dem Router lediglich die Verbindung zu einem Knoten der

Clustergruppe mitgeteilt. Die Identifikation aller weiteren Knoten im Cluster, die Rollenverteilung und die Installation des Rou-

```
mysqlrouter --bootstrap root:root@localhost:3306 -d redStackrouter
...
- Adjusting permissions of generated files
- Creating configuration /opt/redStackrouter/mysqlrouter.conf

# MySQL Router configured for the InnoDB Cluster 'redStack'

After this MySQL Router has been started with the generated configuration

$ mysqlrouter -c /opt/redStackrouter/mysqlrouter.conf

the cluster 'redStack' can be reached by connecting to:

## MySQL Classic protocol

- Read/Write Connections: localhost:6446
- Read/Only Connections: localhost:6447
```

Listing 2: Installation des Routers (Ausgabe gekürzt; wichtige Kommandos in „fett“)

ters inklusive der Erstellung von Start- und Stopp-Skripten erfolgt komplett automatisch. Die Default-Konfiguration ist dabei so ausgelegt, dass ein „Read-Write-Split“ über die Systeme erfolgt. Dafür werden klassischerweise die Ports 6446 („WRITE“) und 6447 („READ“) genutzt. Dies lässt sich natürlich auch anders konfigurieren.

### Vielleicht sind aller guten Dinge auch vier?

Der InnoDB-Cluster, die MySQL Shell und der Router sind hervorragende Werkzeuge, um ein Cluster aufzubauen, der im

ersten Schritt dafür sorgt, dass die Applikation einen verlässlichen Datenbankservice nutzen kann. Der Ausfall eines Knotens stellt kein größeres Problem mehr dar. Auch Routinetätigkeiten, wie etwa das Upgrade der Datenbank-Knoten auf ein neueres Release, tun nicht mehr so weh. Innerhalb des Clusters kann ein System nach dem anderen aktualisiert werden („rolling upgrade“), ohne dass der Service komplett „vom Netz gehen muss“.

Im Katastrophenfall, wie zum Beispiel dem Ausfall eines Rechenzentrums oder dem Löschen einer Tabelle oder Datenbank, kann so ein System natürlich nichts entgegengesetzen. Für solche Fälle bietet

es sich an, die Architektur um eine klassische Replikation (z.B. in ein weiter entferntes Rechenzentrum) zu ergänzen.

### Oldie but Goldie...#4

Mit der klassischen, Log-basierten Replikation lassen sich unter anderem weiter entfernte Standorte anbinden. Hier ist zwar nicht garantiert, dass alle Transaktionen zeitnah auch wirklich ankommen (der Replikationsprozess ist eben asynchron), dafür bietet diese Technologie andere Vorteile:

- kein Performance-Einfluss auf dem Cluster (eben durch die Asynchronität; kein Warten auf den Transfer der Daten)
- Einbauen von logischen „Lags“ (also einer Zeitverzögerung) im „Apply“ der Transaktionen auf dem Replikat [3].

Natürlich können über die Replikation auch zwei Cluster-Gruppen synchronisiert beziehungsweise repliziert werden. In *Abbildung 5* wäre dann das Replikat wieder Bestandteil einer eigenen, weiteren Cluster-Gruppe.

### Was am Ende bleibt...

MySQL-Systeme lassen sich hochgradig (ausfall-) sicher konzipieren. Es stehen ex-

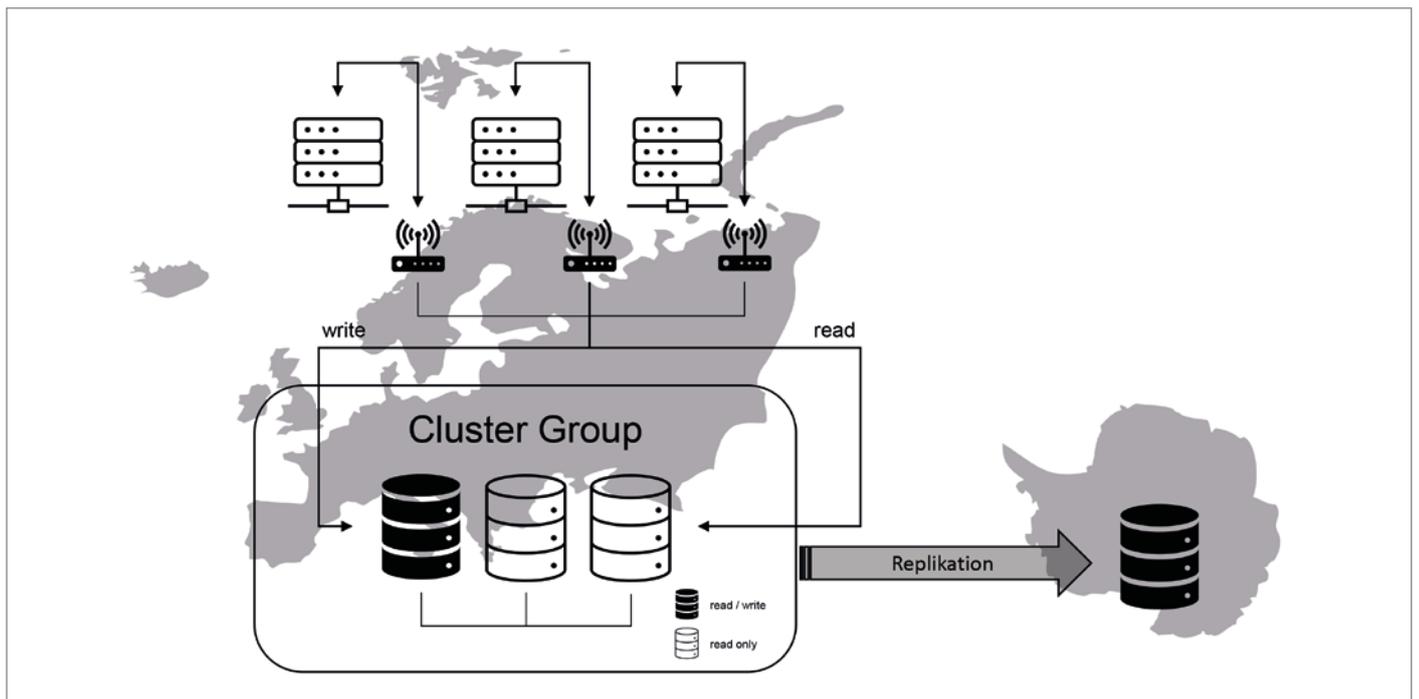


Abbildung 5: Replikation als weiterer Schutz vor Katastrophen (Quelle: Matthias Jung)

trem viele Methoden, Tools und Verfahren zur Verfügung, um den meisten Anforderungen zu begegnen. In diesem Artikel wurden nur einige wenige Möglichkeiten vorgestellt. In vielen Fällen reichen bereits elaborierte Backup- und/oder Replikationskonzepte, um den Kunden zufriedenzustellen. Oftmals ist dies auch hier der beste Ansatz: KISS („keep it simple, stupid“).

So spannend auch komplexe (und komplizierte!) Architekturen für den technischen Fachmann sein mögen, in der Praxis sorgen sie manchmal für den genau gegenteiligen Effekt. Aufgrund der erhöhten Komplexität sind administrative Fehler (vom Menschen) wahrscheinlicher und haben dann auch häufig schlimmere Folgen als auf herkömmlichen, „einfacheren“ Systemen.

Beindruckend ist jedoch, wie viel Mühe in die neuen Produkte seitens Oracle gesteckt wurde. Die MySQL Shell und der Router lassen sich mit wenig Aufwand verwenden, um Cluster in den Betrieb zu bringen. Das ist effizient, birgt aber auch die Gefahr, dass der zuständige DBA sich weniger mit der dahinterliegenden Technologie auseinandersetzt und nicht immer versteht, welches Ausmaß an Komplexität er gerade betreibt.

## Referenzen

- [1] Cluster können oftmals nur in einem geographisch eng gesteckten Rahmen betrieben werden, da sie eher anfällig gegenüber hohen Latenzen bezüglich der internen Kommunikation sind.
- [2] In der Praxis ist auch dieses Thema nicht wirklich trivial. Auch hier gibt es eine

große Auswahl an Tools und Strategien, die sorgsam abzuwägen sind.

- [3] Die Daten werden schnellstmöglich auf das System (Replik) kopiert, aber dort mit einer Verzögerung, die frei wählbar ist, eingespielt. So kann logischen Fehlern (z.B. „drop table“) begegnet werden.



Matthias Jung  
mj@ordix.de

# DOAG Datenbank Kolumne: Innovation oder Kontinuität?

Markus Flechtner, DOAG Themenverantwortung Open-Source

Mitte August hat Oracle die neue Version der Datenbank, Oracle 21c, zum Download freigegeben.

Seit etwas mehr als zwei Jahren gibt es damit erstmals wieder ein neues Release mit neuen Funktionen – ein gefundenes Fressen für die Technik-Freaks, die die neuen Features gerne auf Herz und Nieren prüfen. Aber ist dieses Release auch für Produktionssysteme geeignet?

Um es kurz zu machen: eher nicht. Oracle 21c ist ein sogenanntes "Innovation Release"; dem entgegen stehen die "Long Term Support Releases". Oracle 19c ist ein derartiges Long Term Support Release; es ist das "Terminal Release" der sogenannten 12.2-Familie. Früher hätte man es als "letztes Patchset" einer Version bezeichnet, aber aufgrund der Umbenennung in jährliche Versionen (18c, 19c usw.) hat sich auch da die Bezeichnung geändert.

Innovation Releases unterscheiden sich von den Long Term Support Releases neben der Tatsache, dass es neue Funktionen gibt, vor allen Dingen im Support:

Für 21c gibt Premier Support bis Mitte 2023. Extended Support: Fehlanzeige. Wenn Sie also jetzt ein Upgrade auf 21c machen, dann steht spätestens in zwei Jahren das nächste Upgrade an. Im Gegensatz dazu läuft der Premier Support für Oracle 19c bis Mitte 2024; danach beginnt der Extended Support. Wenn dann im Jahr 2023, so die aktuelle Planung, mit Oracle 23c das nächste Long Term Support Release kommt, dann haben Sie genug Zeit, das Upgrade Ihrer Produktionssysteme von 19c auf 23c zu planen und durchzuführen.

Diese Position wird auch von Oracle-Mitarbeitern und in der Community vertreten. So schreibt zum Beispiel Tim Hall ([www.oracle-base.com](http://www.oracle-base.com)) "Oracle 21c is here! Please don't use it!" oder Connor McDonald (Oracle Developer Advocate), stellt in einem Video auf Twitter klar: "For innovators, this is the release for you. ... But if you

are not one of these people: Don't panic. This is not the release for you..."

Ohnehin wurden mit den letzten Release Updates für Oracle 19c einige der neuen Funktionen, wie etwa Blockchain Tables oder "gradual password rollover" für die 19c verfügbar gemacht. Sie müssen also nicht für alle neuen Features auf 21c upgraden. Und wenn Sie sich für ein anderes Feature interessieren, dann setzen Sie einfach ein 21c-Testsystem in Ihrem Rechenzentrum auf oder probieren das Feature kostenfrei in der Oracle Cloud aus – und genießen dabei einen hoffentlich stabilen Betrieb Ihrer Produktionssysteme mit Oracle 19c.

P.S.: Oracle 21c gibt es aktuell nur für Linux-64bit. Windows 64bit und HP-UX sollen bald folgen. Auch eine Express Edition (XE) ist geplant. Allerdings soll es 21c nicht für Solaris, AIX und IBM Linux auf System z geben.



# Data Exchange with PostgreSQL – Teil 3

Michael Kloker, Boehringer Ingelheim / IT RDM

Aufgrund der Lizenzpolitik von Oracle und des allgemeinen Kostendrucks in der IT überlegen momentan viele Firmen, ihre Anzahl an Oracle-Datenbanken deutlich zu reduzieren und auf alternative Datenbanken umzusteigen. Was sich zwischenzeitlich immer stärker als Oracle-Alternative etabliert hat, ist PostgreSQL. Sind Applikationen im Einsatz, die auch PostgreSQL unterstützen, können diese migriert werden. Aber ist die Datenbankmigration das Einzige, was berücksichtigt werden muss? Die wenigsten Datenbanken sind Stand-alone-Datenbanken, die allermeisten haben Schnittstellen zu anderen Datenbanken. Wie geht man mit diesen Schnittstellen um? In einer homogenen Oracle-Umgebung lässt sich der Datenaustausch einfach mit DB-Links realisieren, aber wie kann dieser über Technologiegrenzen hinweg aussehen?

Im Zuge dieser Entwicklung habe ich mich mit der Schnittstellenthematik beschäftigt und untersucht, wie PostgreSQL in eine bereits bestehende Datenbankumgebung aus Oracle-Datenbanken und MSSQL-Server passt und welche Möglich-

keiten des Datenaustausches es zwischen den verschiedenen Datenbanktechnologien gibt (siehe Abbildung 1).

Im ersten Teil des Artikels „Data Exchange with PostgreSQL“ ging ich auf den Postgres Foreign Data Wrapper und den

Dblink Foreign Data Wrapper ein, mit denen der Datenaustausch und das Ausführen von Remote-Funktionen oder -Prozeduren zwischen PostgreSQL-Datenbanken möglich ist.

Im zweiten Teil wurde auf den Oracle Foreign Data Wrapper, für den Zugriff von

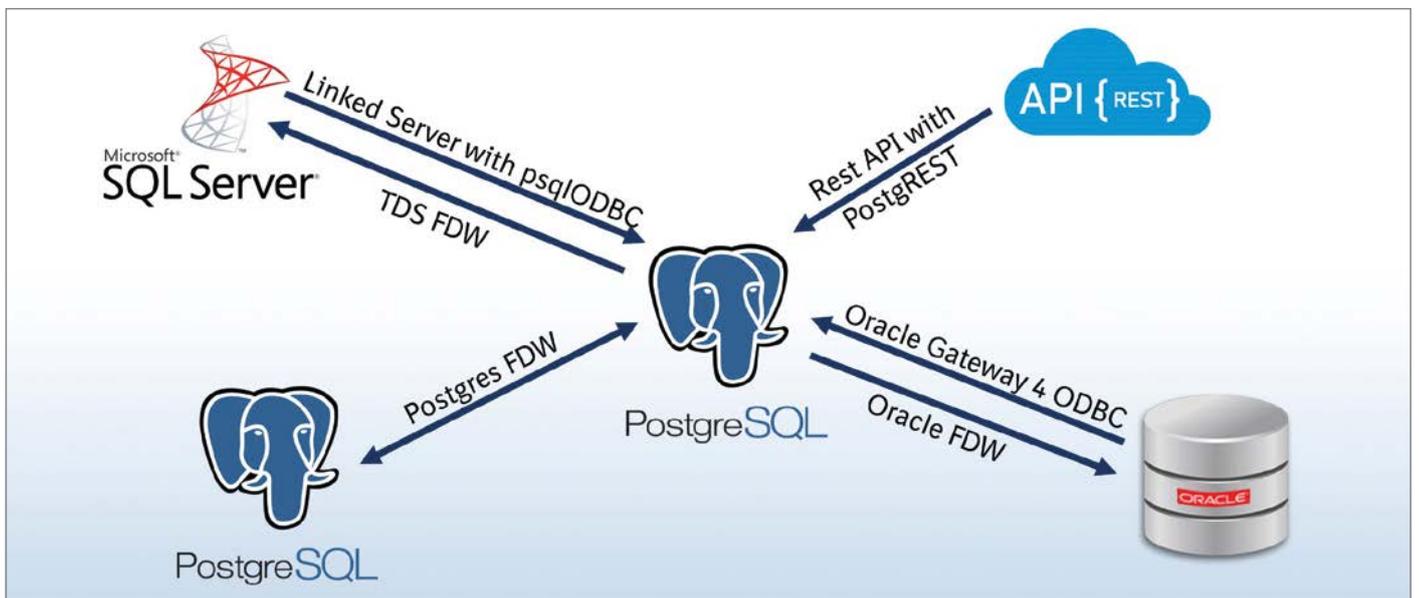


Abbildung 1: Data-Exchange-Möglichkeiten mit PostgreSQL (Quelle: © Oracle, Microsoft, PostgreSQL)

PostgreSQL auf Oracle, sowie das Oracle Gateway for ODBC, für den Zugriff von Oracle auf PostgreSQL, eingegangen.

Im dritten und letzten Teil werden wir nun den Table Data Stream Foreign Data Wrapper kennen lernen, mit dem von PostgreSQL auf MSSQL-Server zugegriffen werden kann, und Linked-Server mit psqLODBC für den Zugriff von MSSQL-Server auf PostgreSQL. Außerdem werden wir einen Blick auf PostgREST werfen, eine Möglichkeit, schnell und einfach REST-Schnittstellen für PostgreSQL bereitzustellen.

## TDS\_FDW: Zugriff von PostgreSQL auf MSSQL-Server

Der Table Data Stream (TDS) Foreign Data Wrapper (FDW) ermöglicht PostgreSQL, im Folgenden nur noch als Postgres bezeichnet, den Zugriff auf MSSQL-Server. Allerdings muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass die TDS-FDW-Funktionalität eingeschränkt ist. Der TDS FDW ermöglicht (Stand heute) nur das Ausführen von SELECT-Statements auf MSSQL-Server-Tabellen; INSERT, UPDATE und DELETE werden nicht unterstützt. Das Ausführen von Funktionen und Prozeduren ist ebenfalls nicht möglich. Wie bereits beim Oracle FDW muss auch beim Zugriff von Postgres auf MSSQL-Server auf die Kompatibilität der Datentypen geachtet werden.

Das Vorgehen bei der Installation des TDS FDW ist genauso, wie wir es bereits beim Postgres FDW und Oracle FDW, in Teil 1 und 2 der Artikelserie, gesehen haben. Es erfolgt zunächst die Vorbereitung auf dem Betriebssystem und anschließend die Installation und Konfiguration in der Postgres-Datenbank. Hier werden wieder die Extension, das Foreign Server Object, das User Mapping und die Foreign Table erstellt. Dies wollen wir uns im Anschluss detailliert anschauen.

Zunächst erfolgt die Vorbereitung auf dem Betriebssystem. Es werden die Pakete freetds, freetds-devel und freetds-doc als Voraussetzung für den TDS FDW installiert (siehe Listing 1).

Mit freeTDS wird das Kommandozeilentool tsql installiert. Mit diesem kann getestet werden, ob der Zugriff vom Postgres Host auf den MSSQL-Server funktioniert. tsql wird mit den MSSQL-Server-

Verbindungsinformationen (MSSQL Host, Port, User und Passwort) aufgerufen und baut dann eine Verbindung zum MSSQL-Server auf (siehe Listing 2). Dadurch ist sichergestellt, dass auch die Verbindung mit dem TDS FDW aus Postgres heraus funktioniert und es nicht zum Beispiel an Firewall-Einstellungen scheitert.

Nun wird der TDS FDW von [https://github.com/tds-fdw/tds\\_fdw/](https://github.com/tds-fdw/tds_fdw/) heruntergeladen

und ausgepackt. Mit make/make install wird er kompiliert und installiert (siehe Listing 3). Damit der TDS FDW ins richtige Postgres-Verzeichnis installiert wird, werden die Parameter USE\_PGXS=1 und PG\_CONFIG mit dem Pfad zur Postgres-Konfigurationsdatei pg\_config angegeben.

Zunächst wird nun in der Postgres-Datenbank geprüft, ob die Installation des TDS FDW auf Betriebssystemebene er-

```
# yum install freetds.x86_64 freetds-devel freetds-doc
```

Listing 1: Installation der freeTDS-Pakete als Voraussetzung für den TDS FDW

```
$ tsql -H mssqlhost -p 1433 -U 'mssqluser' -P '*****'
1> select * from test.dbo.ms_t1;
2> go
id      text
1       mssqlhost
2       mssqlserver express
3       1433
4       ms_t1
```

Listing 2: MSSQL-Server-Verbindungstest mit tsql

```
# unzip tds_fdw-master.zip
# make USE_PGXS=1 PG_CONFIG=/opt/rh/rh-postgresql12/root/usr/bin/pg_config
# make USE_PGXS=1 PG_CONFIG=/opt/rh/rh-postgresql12/root/usr/bin/pg_config install
```

Listing 3: Installation des TDS FDW auf dem Betriebssystem

```
pgdb1=# select * from pg_available_extensions order by 1;
 name      | default_ | installed_ |      comment
           | version  | version    |
-----+-----+-----+-----
 tds_fdw   | 2.0.2    |            | Foreign data wrapper for
           |          |            | querying a TDS database
```

Listing 4: Test, ob der TDS FDW in der DB verfügbar ist

```
pgdb1=# CREATE EXTENSION tds_fdw SCHEMA public;
```

Listing 5: TDS Extension wird in Postgres erstellt

```
pgdb1=# CREATE SERVER mssql_server_1
FOREIGN DATA WRAPPER tds_fdw
OPTIONS( servername 'mssqlhost',
         port '1433',
         database 'test',
         msg_handler 'notice',
         tds_version '7.4'
);
```

Listing 6: Erstellung des Foreign Server für den TDS FDW

folgreich war und die Extension für die Installation in der Datenbank zur Verfügung steht (siehe Listing 4).

Mit CREATE EXTENSION wird die TDS FDW Extension erstellt (siehe Listing 5).

Im nächsten Schritt wird das Foreign-Server-Objekt erstellt (siehe Listing 6). Der Foreign Server referenziert die TDS FDW Extension. Es werden die Verbindungsinformationen für den MSSQL-Server (MSSQL Server Host, Port, und DB Name) angegeben. Der Message Handler kann mit den Optionen notice oder blackhole konfiguriert werden. Mit notice werden eine Vielzahl von Logging-Informationen ausgegeben, blackhole reduziert die Ausgabe auf das Nötigste. Bei tds\_version wird die MSSQL-Server-Version angegeben, 7.4 ist für alle MSSQL-Server-Versionen ab MSSQL Server 2012 zu verwenden [1].

Im Anschluss wird das User Mapping, mit den Authentifizierungsinformationen für den MSSQL-Server, erstellt (siehe Listing 7).

Zum Schluss wird die Foreign Table angelegt (siehe Listing 8). Hier wird das Mapping der MSSQL-Tabelle mit ihren Spalten und Datentypen auf die Postgres Foreign Table erstellt. Im Beispiel hat die MSSQL-Server-Tabelle 2 Spalten, Spalte 1 vom Datentyp INTEGER, Spalte 2 vom Datentyp TEXT. Diese werden entsprechend auf Postgres-Datentypen gemappt. Die Foreign Table referenziert den Foreign Server. In Options werden der Schemaname, in dem die Tabelle im MSSQL-Server liegt, sowie der Original-Tabellenname angegeben.

Nun können SELECT-Statements auf die Foreign Table ausgeführt werden (siehe Listing 9). Wie oben bereits erwähnt, unterstützt der TDS FDW keine INSERT-, UPDATE- oder DELETE-Statements.

### Linked-Server mit psqLODBC: Zugriff von MSSQL-Servern auf PostgreSQL

Von MSSQL-Servern kann mit Linked-Servern und psqLODBC auf Postgres- Datenbanken zugegriffen werden. SELECT-, INSERT-, UPDATE- und DELETE-Statements werden dabei unterstützt. Auch die Ausführung von Postgres-Funktionen und -Prozeduren ist möglich. Für psqLODBC fallen keine Kosten an. Natürlich muss auch hier auf die Kompatibilität der Datentypen geachtet werden.

```
pgdb1=# CREATE USER MAPPING FOR admin1
        SERVER mssql_server_1
        OPTIONS ( username 'test', password '*****' );
```

Listing 7: Erstellung des User Mapping für das TDS Foreign Server Object

```
pgdb1=# CREATE FOREIGN TABLE ft_mssql_test_t1
        ( id int NOT NULL,
          text text NOT NULL )
        SERVER mssql_server_1
        OPTIONS (schema_name 'dbo', table_name 'ms_t1');
pgdb1=# \det
      List of foreign tables
Schema |      Table      |      Server
-----+-----+-----
admin1 | ft_mssql_test_t1 | mssql_server_1
```

Listing 8: Erstellen der Foreign Table für den Zugriff auf die MSSQL-Server-Tabelle

```
pgdb1=# select * from ft_mssql_test_t1;
 id |      text
-----+-----
  1 | msqlhost
  2 | mssqlserver express
  3 | 1433
  4 | ms_t1

pgdb1=# insert into ft_mssql_test_t1
        values ( 30, 'greetings from postgres' );
ERROR:  cannot insert into foreign table "ft_mssql_test_t1,,
```

Listing 9: SELECT-Statement auf MSSQL-Server-Tabelle, INSERT / UPDATE / DELETE wird nicht unterstützt

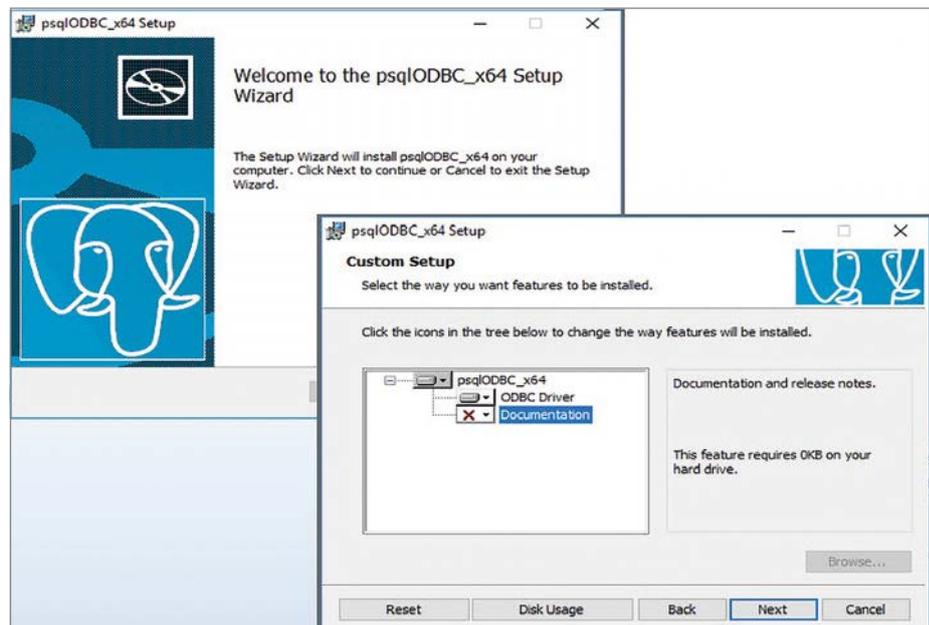


Abbildung 2: Installation psqLODBC-Treiber auf dem MSSQL-Server (Quelle: © PostgreSQL)

Die Installation ist einfach. Auf dem MSSQL-Server wird der psqLODBC-Treiber installiert und eine ODBC Data Source konfiguriert und

riert. Im MSSQL-Server wird anschließend ein Linked-Server mit den Postgres-Verbindungsinformationen konfiguriert und

schon kann man vom MSSQL-Server auf eine Postgres-Datenbank zugreifen. Dies schauen wir uns nun im Detail an.

Der benötigte psqLODBC-Treiber wird heruntergeladen (<https://www.postgresql.org/ftp/odbc/versions/msi/>) und das Zip File extrahiert. Der enthaltene Installer wird auf dem MSSQL-Server gestartet und die Software mit den Standardeinstellungen installiert (siehe Abbildung 2).

Anschließend wird eine ODBC System Data Source mit dem Windows ODBC Administrator erstellt (siehe Abbildung 3). Dabei werden der Data Source Name gesetzt, in unserem Beispiel pg\_pghost\_pgdb1, und die entsprechenden Verbindungsinformationen, Postgres-Datenbankname, Postgres Host, Port, Postgres User und Passwort, konfiguriert. Sind die Angaben korrekt, sollte das Ergebnis nach dem Betätigen des Test-Buttons erfolgreich sein. Das Passwort wird an dieser Stelle nur für den Verbindungstest benötigt und kann anschließend wieder gelöscht werden.

Nachdem die ODBC Data Source konfiguriert ist, wird im SQL-Server-Management Studio der Linked-Server erstellt (siehe Abbildung 4).

Auf der General-Seite wird der Name des Linked-Servers angegeben, beim Provider wird „Microsoft OLE DB Provider for ODBC Drivers“ ausgewählt, bei Product Name wird „PostgreSQL“ und bei Data Source der Data Source Name von oben eingetragen, in unserem Beispiel pg\_pghost\_pgdb1 (siehe Abbildung 4).

Auf der Security-Seite werden „Be made using the security context“ ausgewählt und die Postgres-Authentifizierungsinformationen (Postgres User und Passwort) angegeben (siehe Abbildung 4).

Will man Postgres-Funktionen oder -Prozeduren aufrufen, muss unter Server

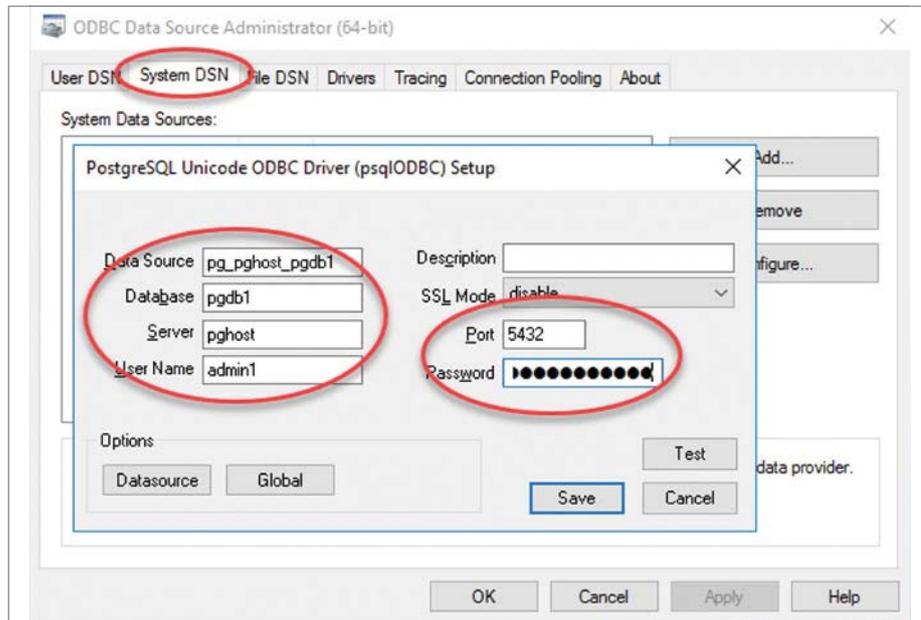


Abbildung 3: Erstellen der ODBC Data Source auf dem MSSQL-Server (Quelle: Michael Kloker)

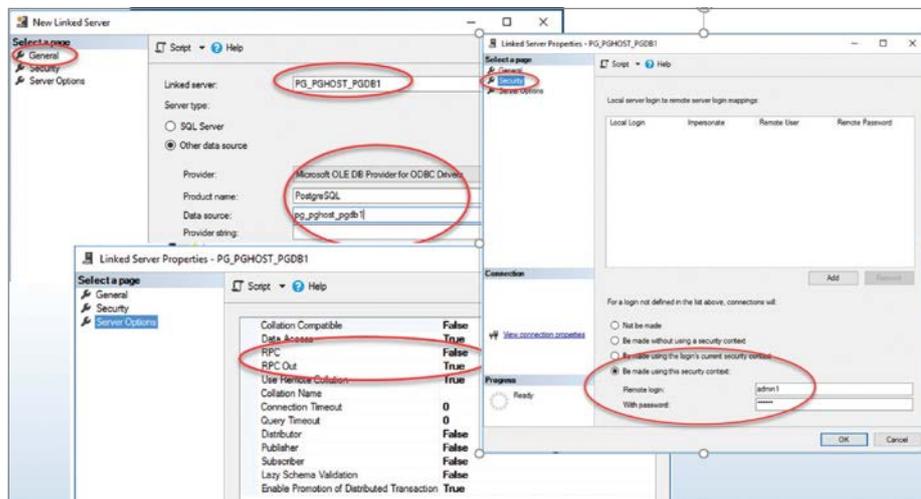


Abbildung 4: Konfiguration Linked-Server mit psqLODBC (Quelle: Michael Kloker)

```

1> select * from pg_pghost_pgdb1.pgdb1.admin1.pt1;
2> go
id      | text
-----|-----
1       | Host pghost
2       | Postgres DB pgdb1
3       | Owner admin1
4       | Schema admin1
5       | Table pt1

> insert into pg_pghost_pgdb1.pgdb1.admin1.pt1 values ( 30, 'greetings from mssql');
> update pg_pghost_pgdb1.pgdb1.admin1.pt1 set text='Update from mssql' where id=30;
> delete from pg_pghost_pgdb1.pgdb1.admin1.pt1 where id=30;

```

Listing 10: Ausführen von SELECT- / INSERT- / UPDATE- / DELETE-Statements vom MSSQL-Server auf Postgres

Options der Parameter RPC Out auf TRUE gesetzt werden (*siehe Abbildung 4*).

Damit sind die Vorbereitungen abgeschlossen und es können nun SELECT-, INSERT-, UPDATE- und DELETE-Statements vom MSSQL-Server auf Postgres-Tabellen ausgeführt werden (*siehe Listing 10*). Die Postgres-Tabelle spricht man dabei über Linked Server Name, Postgres DB Name, Postgres-Schema und Postgres-Tabellenname an.

Möchte man vom MSSQL-Server Funktionen und Prozeduren in Postgres ausführen, gibt es zwei Möglichkeiten.

Möglichkeit 1: Man führt eine Postgres-Funktion mit OPENQUERY unter Angabe des Linked-Servers und der Query aus (*siehe Listing 11*). Der Nachteil dabei ist, dass den Argumenten von OPENQUERY keine Variablen übergeben werden können.

Möglichkeit 2: Ausführen der Remote-Funktion mit EXEC (*siehe Listing 12*). Im Beispiel wird ein Statement der Variable QUERY zugewiesen und anschließend mit EXEC ausgeführt. Damit ist die Einschränkung von OPENQUERY aufgehoben.

## Kombination der unterschiedlichen Datenbank-Zugriffsmöglichkeiten

Im zweiten Teil des Artikels hatten wir den Oracle FDW und das Oracle Gateway for ODBC kennengelernt und in diesem Teil den TDS FDW und den Linked-Server mit psqIODBC. Lassen sich diese Möglichkeiten des Datenzugriffs auch kombinieren?

Mit dem TDS FDW bindet man MSSQL-Server-Tabellen in Postgres ein und mit dem Oracle Gateway 4 ODBC greift man von Oracle auf Postgres zu. Könnte man da nicht mit dem Oracle Gateway for ODBC auf die Foreign Table des MSSQL-Servers zugreifen? *Listing 13* zeigt, dass dies möglich ist.

Geht dies auch in die andere Richtung? Kann vom MSSQL-Server über Postgres auf eine Oracle-Tabelle zugegriffen werden? Auch dies ist möglich. Wurde eine Oracle-Tabelle mit dem Oracle FDW als Foreign Table in Postgres eingebunden, kann auf diese über den MSSQL-Linked-Server mit psqIODBC zugegriffen werden (*siehe Listing 14*).

Damit ist nebenbei aus unserer Postgres-Datenbank und der Kombination der unterschiedlichen Zugriffsmöglichkeiten ein bidirektionales Oracle-MSSQL-Server-Gateway entstanden.

## PostgreSQL: REST-Schnittstellen für PostgreSQL

Mit PostgreSQL können schnell und einfach REST-Schnittstellen für Postgres bereitgestellt werden. PostgreSQL ist dabei im Gegensatz zum Postgres FDW oder Oracle FDW keine Extension. PostgreSQL ist ein Binary, das als Prozess auf einem Linux-Server gestartet wird und auf eine Postgres-Datenbank zugreift. Dabei kann PostgreSQL auf dem Postgres Host oder einem Remote-Server ausgeführt werden. Mit PostgreSQL kann auf Tabellen und Views zugegriffen werden

und es werden SELECT-, INSERT-, UPDATE- und DELETE-Statements unterstützt. Auch das Ausführen von Funktionen und Prozeduren ist mit PostgreSQL möglich. Der Zugriff auf PostgreSQL kann anonym oder mit Authentifizierung und Autorisierung erfolgen.

PostgreSQL erfordert ein paar Vorbereitungen in der Datenbank und eine Konfigurationsdatei für den PostgreSQL-Prozess mit den Verbindungsinformationen zur Postgres-Datenbank.

Im Beispiel wird ein REST Interface, der Einfachheit halber ohne Autorisierung, konfiguriert. In der Postgres-DB wurde

```
1> SELECT * FROM OPENQUERY( pg_pghost_pgdb1, 'SELECT admin1.f_sum( 5, 6 )' );
2> go
f_sum
-----
      11
```

*Listing 11: Ausführen einer Postgres-Funktion vom MSSQL-Server mit OPENQUERY*

```
1> DECLARE @QUERY NVARCHAR(MAX)
3> SET @QUERY = 'SELECT admin1.write_pt1(''10'', ''greetings from mssql'');'
4> EXEC (@QUERY) AT pg_pghost_pgdb1;
5> go
f_write_pt1
-----
1
```

*Listing 12: Ausführen einer Postgres-Funktion vom MSSQL-Server mit EXEC*

```
SQL> select * from "ft_mssql_test_t1"@pgdb1;
 id text
-----
 1 mssql server host
 2 mssql server express
 3 Port 1433
 4 Tablename ms_t1
```

*Listing 13: Zugriff von Oracle über Postgres auf eine MSSQL-Server-Tabelle*

```
1> select * from pg_pghost_pgdb1.pgdb1.admin1.ft_xepdb1_ot1;
2> go
 pid  ptext
-----
 1   Oracle DB XEPDB1
 2   Oracle Schema test1
 3   Oracle Table ot1
```

*Listing 14: Zugriff vom MSSQL-Server über Postgres auf eine Oracle-Tabelle*

ein Schema-API mit der Tabelle API\_PT1 erstellt (siehe Listing 15), auf die wir mit PostgREST zugreifen wollen.

Für den PostgREST-Zugriff erstellen wir in der Datenbank eine Rolle WEB\_ANON (siehe Listing 16), der wir Zugriff auf das

API-Schema und SELECT-Rechte auf die Tabelle API.API\_PT1 geben. Wir erstellen den User AUTHENTICATOR (siehe Listing 16), mit dem sich PostgREST an der Postgres-Datenbank authentifiziert und dem wir die Rolle WEB\_ANON zuweisen. Damit erhält der User AUTHENTICATOR über die Rolle WEB\_ANON Zugriff auf die Tabelle API.API\_PT1. Wie der PostgREST-Zugriff auf die API\_PT1-Tabelle genau funktioniert, wird weiter unten erklärt.

Wir laden das PostgREST Binary von der PostgREST-Website herunter (<http://postgrest.org>), legen es auf einen Server und erstellen die PostgREST-Konfigurationsdatei (siehe Listing 17). Darin werden die Verbindungsinformationen für den Zugriff von PostgREST auf die Postgres-Datenbank konfiguriert.

```
pgdb1=# select * from api.api_pt1;
 id |      text
-----+-----
  1 | Host pghost
  2 | Postgres DB pgdb1
  3 | Schema api
  4 | Table api_pt1
```

Listing 15: Beispieltabelle für REST-Zugriff

```
pgdb1=# create role web_anon nologin;
pgdb1=# grant usage on schema api to web_anon;
pgdb1=# grant select on api.api_pt1 to web_anon;

pgdb1=# create role authenticator noinherit login password '****';
pgdb1=# grant web_anon to authenticator;
```

Listing 16: Erstellen des Users und der Rolle für den PostgREST-Zugriff

```
$ cat /opt/postgrest/postgrest.conf
db-uri = "postgres://authenticator:****@localhost:5432/pgdb1"
db-schema = "api"
db-anon-role = "web_anon"
server-port = 3000

$ nohup /opt/postgrest/postgrest /opt/postgrest/postgrest.conf &
```

Listing 17: PostgREST Config File und Starten des PostgREST-Prozesses

```
$ curl http://pghost:3000/api_pt1
[{"id":1,"text":"Host pghost"},
 {"id":2,"text":"Postgres DB pgdb1"},
 {"id":3,"text":"Schema api"},
 {"id":4,"text":"Table api_pt1"}]

$ curl http://pghost:3000/api_pt1?select=text
$ curl http://pghost:3000/api_pt1?id=eq.1
$ curl http://pghost:3000/api_pt1?id=eq.4&select=text
```

Listing 18: REST access über PostgREST auf Postgres-Tabelle

```
pgdb1=# grant all on api.api_pt1 to web_anon;

$ curl http://pghost:3000/api_pt1 -X POST -H "Content-Type: application/json" -d '{"id" : 10, "text" : "insert via postgrest"}'
$ curl http://pghost:3000/api_pt1?id=eq.10 -X PATCH -H "Content-Type: application/json" -d '{"id" : 10, "text" : "updated via postgrest"}'
$ curl http://pghost:3000/api_pt1?id=eq.10 -X DELETE -H "Content-Type: application/json"
```

Listing 19: SELECT / INSERT / UPDATE / DELETE mit PostgREST

- Beim Parameter db-uri werden der User AUTHENTICATOR mit Passwort, der Postgres Host, der DB Port sowie der Name der Postgres-DB angegeben. In unserem Fall läuft PostgREST auf dem gleichen Server wie die Postgres-DB, daher wird hier localhost angegeben.
- Beim Parameter db-schema geben wir an, auf welches Schema zugegriffen wird, in unserem Fall das Schema API.
- Mit dem Parameter db-anon-role wird die Rolle konfiguriert, über die der Zugriff auf die Tabellen gesteuert wird, die ohne Autorisierung zugreifbar sind, in unserem Beispiel die WEB\_ANON-Rolle.
- Der Parameter server-port definiert den Port, auf dem PostgREST läuft.

Nachdem die PostgREST-Konfigurationsdatei erstellt ist, kann der PostgREST-Prozess gestartet werden (siehe Listing 17). Der PostgREST Port sollte in der Firewall geöffnet sein.

Nun greifen wir mit PostgREST auf die Tabelle API.API\_PT1 zu (siehe Listing 18). Mit dem curl-Befehl rufen wir den Postg-

REST-Server über Port 3000 auf und geben als weiteren Parameter die Tabelle API\_PT1 an. Es wird der Inhalt der Tabelle API\_PT1 ausgegeben. Aber was passiert im Hintergrund? PostgREST authentifiziert sich mit den Informationen aus der PostgREST-Konfigurationsdatei an der Postgres-Datenbank, das heißt mit dem User AUTHENTICATOR und dessen Passwort. Da keine weiteren Autorisierungsinformationen bei diesem Aufruf mitgegeben werden, erfolgt im Hintergrund in der Datenbank ein SET ROLE WEB\_ANON und auf die Tabelle API.API\_PT1 kann zugegriffen werden.

Listing 18 zeigt auch PostgREST-Beispiele mit Filtern. Weitere Filter und Operatoren können auf der PostgREST-Webseite [2] nachgelesen werden.

Auch INSERT-, UPDATE- und DELETE-Operationen lassen sich über PostgREST realisieren. Oben bekam die WEB\_ANON-Rolle nur SELECT-Rechte auf die API\_PT1-Tabelle. Für den Schreibzugriff müssen ihr die entsprechenden Schreibrechte gegeben werden, das heißt, der WEB\_ANON-Rolle werden alle Rechte auf die Tabelle API.API\_PT1 gegeben (siehe Listing 19). Danach kann mit PostgREST schreibend, also mit INSERT, UPDATE (PATCH) und DELETE, auf die Tabelle API\_PT1 zugegriffen werden. Noch eine Anmerkung an dieser Stelle: POST, PATCH und DELETE müssen in Großbuchstaben geschrieben werden. Werden die Methoden klein geschrieben, erhält man eine Fehlermeldung.

Auch das Ausführen von Funktionen und Prozeduren wird von PostgREST unterstützt. Für dieses Beispiel haben wir im Schema-API eine Funktion F\_SUM erstellt, der zwei Zahlen zum Addieren übergeben werden und die das Ergebnis zurückgibt. In Postgres ist das Ausführen von Funktionen per Default nicht auf Rollen beschränkt, sondern Funktionen und

```
$ curl http://pghost:3000/rpc/f_sum -X POST -H "Content-Type: application/json" -d '{"p1": 3, "p2": 4 }'
```

Listing 20: Ausführen der Funktion F\_SUM über PostgREST

Prozeduren können von PUBLIC ausgeführt werden. Daher braucht man zum Ausführen der Funktion F\_SUM keine Extra-Rechte zu vergeben. Funktionen und Prozeduren werden in der URL nach dem Präfix rpc/ angegeben (siehe Listing 20).

Zwei Anmerkungen zu Funktionen und Prozeduren, die über PostgREST aufgerufen werden.

- Beim Funktionsaufruf mit PostgREST muss Named Notation verwendet werden, das heißt, die Parameter beim Funktionsaufruf mit PostgREST müssen genauso heißen, wie in der Funktion definiert. In unserem Beispiel ist F\_SUM definiert mit F\_SUM(p1 INT, p2 INT). Daher müssen auch beim Aufruf mit PostgREST die Parameter als p1 und p2 angegeben werden, wie im Listing 20 zu sehen ist.
- Werden neue Funktionen oder Prozeduren in Postgres erstellt, kennt PostgREST diese nicht sofort. Um sie PostgREST bekannt zu machen, muss der PostgREST-Cache aktualisiert werden, entweder durch einen Neustart des PostgREST-Prozesses oder mit killall -SIGUSR1 postgres.

Mit PostgREST können auch Foreign Tables angesprochen werden. Oben wurde mit dem TDS FDW die MSSQL-Server-Tabelle MS\_T1 als Foreign Table FT\_MSSQL\_TEST\_T1, im letzten Teil mit dem Oracle FDW die Oracle-Tabelle OT1 als Foreign Table FT\_XEPDB1\_OT1 in Postgres eingebunden. Werden Foreign Tables entsprechend verfügbar

gemacht und die entsprechenden Rechte vergeben, kann mit PostgREST auch darauf zugegriffen werden. Auf MSSQL-Server-Tabellen bleiben die TDS-FDW-Beschränkungen bestehen, das heißt, die Tabelle ist nur selektierbar. Der Oracle FDW hat diese Einschränkungen nicht und man kann mit PostgREST auch auf Oracle-Tabellen schreibend zugreifen (siehe Listing 21).

## Zusammenfassung

In diesem Teil der Artikelserie wurde beschrieben, wie mit dem TDS FDW von Postgres auf MSSQL-Server zugegriffen werden kann. Aktuell ist der Funktionsumfang des TDS FDW eingeschränkt und es funktionieren nur SELECT-Statements, ein grundsätzlicher Zugriff ist damit aber gewährleistet.

Mit Linked-Servern und psqIODBC kann von MSSQL-Servern auf Postgres zugegriffen werden. Hier ist die Integration sehr gut. SELECT-, INSERT-, UPDATE- und DELETE-Statements auf Postgres-Tabellen sind möglich und es können auch Postgres-Funktionen und -Prozeduren remote aufgerufen werden.

Die insgesamt drei Artikel zu „Dataexchange with PostgreSQL“ haben gezeigt, dass Postgres sich sehr gut in eine bereits bestehende Datenbank-Umgebung aus Oracle-Datenbanken und MSSQL-Server integrieren lässt. Der Datenaustausch ist in alle Richtungen gewährleistet.

Doch das ist nicht alles. Nebenbei ist durch die Kombination der unterschied-

```
$ curl http://pghost:3000/ft_xepdb1_ot1 [{"pid":1,"ptext":"Oracle DB XEPDB1"}, {"pid":2,"ptext":"Oracle Schema test1"}, {"pid":3,"ptext":"Oracle Table ot1"}]

$ curl http://pghost:3000/ft_xepdb1_ot1 -X POST -H "Content-Type: application/json" -d '{"pid" : 30, "ptext" : "insert by postgres via oracle_fdw"}'
$ curl http://pghost:3000/ft_xepdb1_ot1?pid=eq.30 -X PATCH -H "Content-Type: application/json" -d '{"pid" : 30, "ptext" : "updated by postgres via oracle_fdw"}'
$ curl http://pghost:3000/ft_xepdb1_ot1?pid=eq.30 -X DELETE -H "Content-Type: application/json"
```

Listing 21: SELECT / INSERT / UPDATE / DELETE mit PostgREST auf eine Oracle Foreign Table

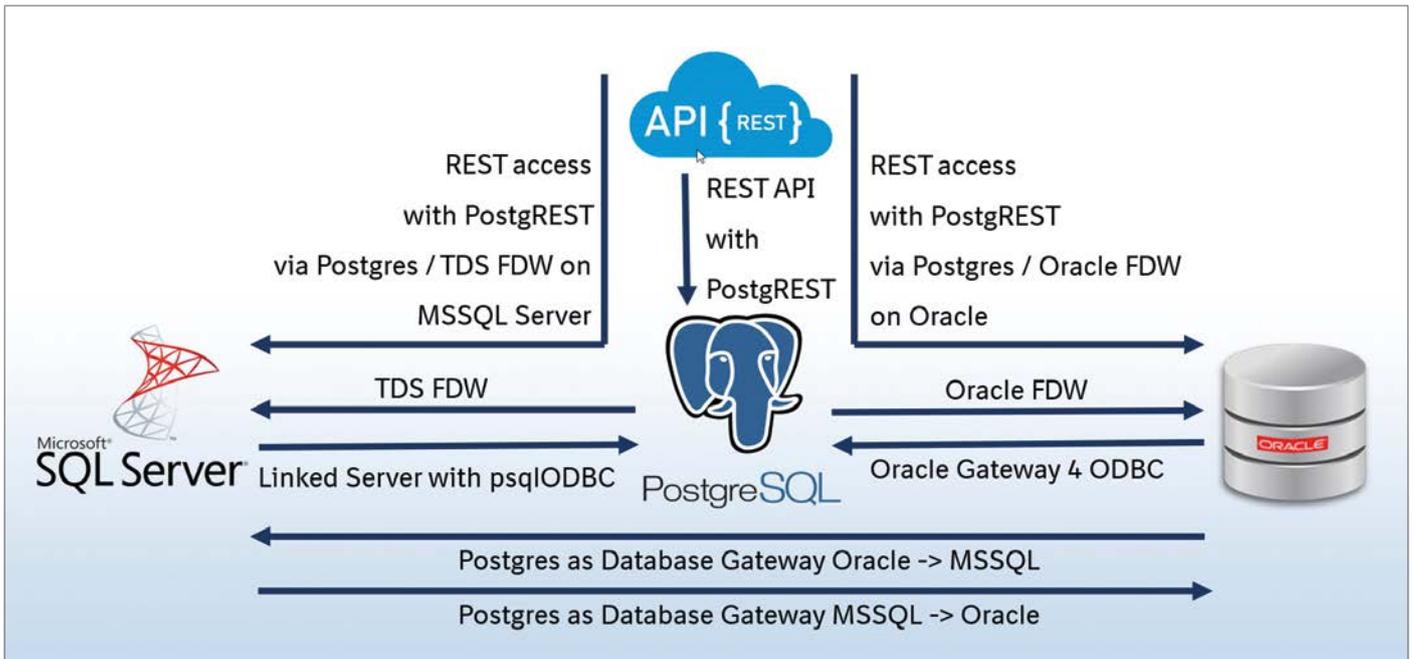


Abbildung 5: Übersicht über die Kombinationsmöglichkeiten Postgres / PostgREST / FDWs (Quelle: © Oracle, Microsoft, PostgreSQL)

lichen Zugriffsmöglichkeiten aus Postgres ein bidirektionales Oracle-MSSQL-Server-Gateway entstanden (siehe Abbildung 5).

Des Weiteren kann mit PostgREST schnell und einfach ein REST Interface für Postgres erstellt werden. PostgREST bietet einen großen Funktionsumfang. Es wurde auch gezeigt, dass mit PostgREST nicht nur Postgres-Tabellen via REST verfügbar gemacht werden können, es kann auch auf Tabellen von Oracle und MSSQL-Server, die als Foreign Table in Postgres eingebunden sind, mit PostgREST zugegriffen werden (siehe Abbildung 5).

Für Postgres sind eine Vielzahl weiterer Foreign Data Wrapper ([https://wiki.postgresql.org/wiki/Foreign\\_data\\_wrappers](https://wiki.postgresql.org/wiki/Foreign_data_wrappers)) verfügbar, mit denen die unterschiedlichsten Datenquellen integriert werden können. Daher könnte man sich Postgres auch als zentrale Datenintegrationsplattform vorstellen, mit der nicht nur Abfragen zentral über die verschiedensten Datenquellen ermöglicht werden, sondern auch Abfragen über die unterschiedlichsten Datenquellen kombiniert werden können. Und das Ganze lizenzkostenfrei. Was will man mehr?

## Quellen

### TDS\_FDW

- [1] [https://docs.microsoft.com/en-us/openspecs/windows\\_protocols/ms-tds/135d0ebe-5c4c-4a94-99bf-1811eccb9f4a](https://docs.microsoft.com/en-us/openspecs/windows_protocols/ms-tds/135d0ebe-5c4c-4a94-99bf-1811eccb9f4a)

- [https://pgxn.org/dist/tds\\_fdw/ForeignServerCreation.html](https://pgxn.org/dist/tds_fdw/ForeignServerCreation.html)
- <https://fluca1978.github.io/2019/01/18/PostgreSQL-TDS-FDW.html>

### psqIODBC

- <https://odbc.postgresql.org/>
- <https://www.mssqltips.com/sqlservertip/3662/sql-server-and-postgresql-linked-server-configuration--part-2/>

### PostgREST

- [2] <http://postgrest.org/en/v7.0.0/>
- <https://github.com/PostgREST/postgrest/releases/latest>

## Über den Autor

Michael Kloker arbeitet seit 20 Jahren bei Boehringer Ingelheim in der IT. In dieser Zeit hat er an einer Vielzahl unterschiedlicher Themen gearbeitet und verfügt über ein sehr breites und tiefes Wissen zu Betriebssystemen, Datenbanktechnologien, Virtualisierungslösungen, Applikationsservern, Verzeichnisdiensten, Authentifizierungsmethoden, Applikations- und Prozesswissen. Heute kümmert sich Michael Kloker um die Implementierung, den störungsfreien Betrieb, Systemupdates und die Weiterentwicklung bestehender Computersysteme für die pharmazeutische Entwicklung sowie den Datenaustausch und die Schnittstellenthematik unterschiedlicher Computer- und Datenbanksysteme.



Michael Kloker

michael.kloker@boehringer-ingelheim.com



# Snapshot-Lösungen mit Oracle Standard Edition SE2

Marc Wagner, dbi services

Möchten Sie Ihrem Entwickler-Team schnell eine aktuelle Kopie der Produktions-DB zur Verfügung stellen, um neue Features entwickeln oder testen zu können? Oder braucht Ihr Betriebs-Team eine Kopie der Produktions-Umgebung, um eine neue Version oder einen Patch zu testen? „Kein Problem“, könnten Sie sagen, „wir erstellen einfach einen Klon durch das Duplizieren der Produktions-DB mittels „RMAN“. Ja richtig, aber würden Sie das Gleiche vorschlagen, wenn Ihre Produktions-DB mehrere Terabytes groß ist? Dieser Artikel beschreibt, welchen Mehrwert die Snapshot-Technologie bietet, und vergleicht beziehungsweise kombiniert die Lösungen für die Oracle Standard Edition 2: PDB Snapshot, Dbvisit Snapshot und ACFS Snapshot.

## Was ist ein Snapshot?

Ein Snapshot stellt den Zustand eines Systems zu einem bestimmten Zeitpunkt dar. Um das zu erreichen, muss ein Snapshot die alten Versionen modifizierter Blöcke speichern. Ein Snapshot kennt anhand von Zeigern den Ort der Ursprungsdaten.

Es gibt zwei bekannte Snapshot-Methoden. Die zumeist genutzte „Copy-on-

Write (CoW)“-Methode kopiert den Originalzustand zu modifizierender Blöcke an einen neuen Ort. Das heißt, nur modifizierte Blöcke benötigen zusätzlichen Platten-Platz. Im Beispiel von *Abbildung 1* wird ein Snapshot auf dem Filesystem initial mit den Blöcken A, B und C erstellt. Wenn Block B auf der Quelle gelöscht wird, dann wird der Ursprungsblock B in den „Snapshot Reserved Space“-Be-

reich kopiert, um die Information für den Snapshot zu behalten. Der Ursprungsblock B wird gelöscht. Das Gleiche passiert, wenn eine Veränderung (Update) auf Block C durchgeführt wird. Die Ursprungsversion wird in den „Snapshot Reserved Space“-Bereich kopiert. Neue Blöcke (Inserts) sind durch Block D dargestellt. Diese sind nur als aktuelle Daten sichtbar und tangieren den Snapshot

nicht. Jede Block-Modifikation (außer dem Allokieren neuer Blöcke) verursacht somit drei IOs: Einmal Lesen (des Ursprungszustands), zweimal Schreiben (Schreiben des Ursprungszustands in den „Snapshot Reserved Space“-Bereich, Schreiben der aktuellen Daten in den Originalblock).

Die andere Methode wird „Redirect-on-Write“ (RoW) genannt und setzt auch Zeiger ein. Der Unterschied zu CoW ist, dass die Änderungen in einen neuen Block geschrieben und Zeiger angepasst werden, das heißt, der Originalblock bleibt unverändert. Wenn also eine Modifikation stattfindet, so wird nur eine Schreiboperation benötigt. Diese Methode scheint also Vorteile gegenüber CoW zu haben, aber es gibt eben auch Nachteile, die die Komplexität erhöhen. Das Löschen eines Snapshot impliziert das Zurücksetzen der Daten am Ursprungsort und kann zu Fragmentierungsproblemen führen. Hinzu kommt, dass die Methode komplizierter wird, wenn mehrere Snapshots erstellt werden. *Abbildung 2* zeigt das gleiche Beispiel für RoW, nachdem Block B gelöscht, Block C modifiziert und Block D hinzugefügt wurde.

### Was ist der Sinn und Zweck einer Snapshot-Datenbank?

Eine Snapshot-DB stellt eine „Point-in-Time“-Kopie einer Datenbank dar. Sie kann im READ-ONLY-Modus für Reports oder für andere Lese-Operationen genutzt werden, um die Produktions-DB zu entlasten. Die Snapshot-DB kann auch im READ/WRITE-Modus geöffnet werden, um eine neue Applikations-Version, einen Patch, DB-Upgrade oder -Patch zu testen beziehungsweise für das Entwickler-Team eine Produktions-Kopie zum Entwickeln zur Verfügung zu stellen. All dies ist möglich ohne Einfluss auf das Produktions-System. Letztendlich kann die Snapshot-DB auch genutzt werden, um Daten in der Produktions-DB wiederherzustellen.

Das Erstellen einer Snapshot-DB geht schnell. Da nur modifizierte Blöcke Platz belegen, wird initial nur wenig Speicherplatz benötigt. Diese zwei Merkmale – das Erstellen in kürzester Zeit und wenig Platzverbrauch – machen Snapshot-Datenbanken zu einem starken Werkzeug. Die Snapshot-Datenbanken werden üblicherweise nur temporär benötigt. Sollten größere Änderungen auf der Snapshot-

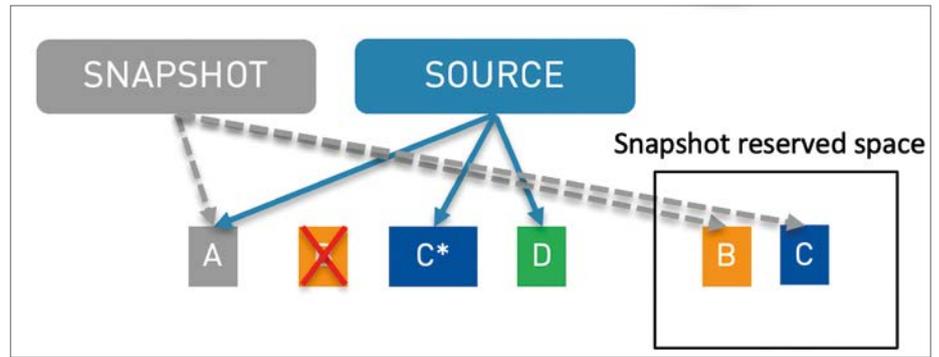


Abbildung 1: CoW Snapshot (Quelle: Marc Wagner)

DB nötig sein, so muss mit höherem Platz-Verbrauch gerechnet werden.

### Pluggable Database (PDB) Snapshot

Die Multitenant-Architektur bietet in der Enterprise Edition (EE), aber auch in der Standard Edition 2 (SE2), einige neue Möglichkeiten. Man kann seit 19c innerhalb der neuen Limits von maximum 3 PDBs pro Container-DB PDB Snapshots in der SE 2 erstellen. Voraussetzung sind eine Master-PDB und das Anpassen von zwei DB-Parametern.

Der erste ist der Parameter `clonedb`. Falls eine DB auf Storage mit spezieller Snapshot-Technologie erstellt wurde, wie zum Beispiel SunZFS, NetApp Filer oder ACFs, so muss der Parameter auf `FALSE` stehen. Die Master-PDB kann in dem Fall `READ/WRITE` geöffnet sein. Falls die DB auf einem Standard-Filesystem liegt, muss der Parameter `clonedb` auf `TRUE` stehen. Das Filesystem muss „sparse files“ unterstützen, wie es zum Beispiel mit `ext4` oder `xf`s der Fall ist – dies gilt jedoch nicht für `ext3` und `ASM` (Automatic Storage Management). Die „sparse“-Dateien beinhalten alle Änderungen der Snapshot-PDB und Zeiger zur Ursprungsdatei in der Mas-

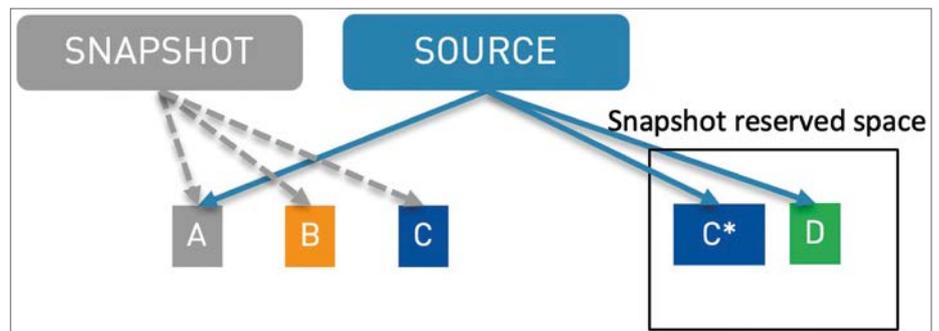


Abbildung 2: RoW Snapshot (Quelle: Marc Wagner)

```
SQL> show pdbs

CON_ID CON_NAME          OPEN MODE RESTRICTED
-----
2      PDB$SEED             READ ONLY NO
3      PDB1                 READ WRITE NO
4      PDB2                 READ WRITE NO

SQL> create pluggable database PDB1snap1 from PDB1 snapshot copy;
create pluggable database PDB1snap1 from PDB1 snapshot copy
*
ERROR at line 1:
ORA-65081: database or pluggable database is not open in read only mode
```

Listing 1: Fehler bei Snapshot mit `clonedb=true` und PDB read/write geöffnet

ter-PDB für nicht-modifizierte Daten. Nachteil ist, dass die Master-PDB READ-ONLY gestartet worden sein muss. Falls die Master-PDB PDB1 beispielsweise READ/WRITE geöffnet wurde, kann keine Snapshot-PDB PDB1snap1 auf dem xfs-Filesystem erstellt werden (siehe Listing 1).

Der andere DB-Parameter ist clonedb\_dir. Dieser Parameter wurde in Oracle 12cR2 eingeführt. Mit ihm kann ein Verzeichnis angegeben werden, in dem eine „Bitmap“-Datei abgelegt wird. Der voreingestellte Wert ist \$ORACLE\_HOME/dbs. Die Bitmap-Datei, oft auch Snapshot-Metadata-File genannt, dient als Ablage der Block-Zeiger-Liste.

Startet man PDB1 im READ-ONLY-Modus, wird das Erstellen von PDB1snap1 ermöglicht (siehe Listing 2). Die Bitmap-Datei wird automatisch erstellt (siehe Listing 3). Mit einer Größe der PDB1 von 1,1GB (siehe Listing 4) belegt die PDB PDB1snap1 auf dem Sparse-Speicher nur 2,2MB (siehe Listing 5). Das Erstellen der Snapshot-Kopie dauerte im Test eine Sekunde für eine Master-PDB von 1 GB. Man kann die Snapshot-Kopie natürlich jederzeit wieder löschen (siehe Listing 6) und anschließend die Master-DB mithilfe von My Oracle Support Dokument 2419236.1 (Unable to Open the 'Source PDB' in 'READ WRITE' Mode After Dropping its 'Snapshot Copy PDB'. It fails with ORA-01114, ORA-01110 and ORA-27091) wieder im READ/WRITE-Modus öffnen. Im Falle einer Disaster-Recovery-Lösung wie Dbvisit Standby wird eine Snapshot-Kopie auf Primärseite einen normalen PDB-Klon auf Standby-Seite nach sich ziehen. *Abbildung 3* zeigt die Vor- und Nachteile von PDB-Snapshot-Kopien.

## Dbvisit Snapshot

Dbvisit Standby ist bekannt als Disaster-Recovery-Lösung für die Oracle Standard Edition 2. Das System besteht dann aus einer Primär- und mindestens einer Standby-DB. Die Änderungen auf Primärseite werden über archivierte Redo-Dateien auf der Standby-Seite nachgeführt. Das eröffnet die Möglichkeit eines manuellen Switchover (im Falle von geplanten Wartungsarbeiten) oder eines Failover (im Disaster-Fall). Die Standby-DB ist im Mount-Modus gestartet und steht für das Recovery zur Verfügung. Man kann die Standby-DB READ-ONLY für lesende

```
SQL> show parameter clone

NAME                                TYPE                                VALUE
-----                                -
clonedb                             boolean                             TRUE
clonedb_dir                          string                               /u92/app/oracle/oradata/snap

SQL> alter pluggable database PDB1 close immediate;

Pluggable database altered.

SQL> alter pluggable database PDB1 open read only;

Pluggable database altered.

SQL> create pluggable database PDB1snap1 from PDB1 snapshot copy;

Pluggable database created.

SQL> alter pluggable database PDB1snap1 open;

Pluggable database altered.

SQL> select con_id, name, open_mode, total_size/1024/1024/1024 GB from v$pdbs;
```

CON_ID	NAME	OPEN_MODE	GB
2	PDB\$SEED	READ ONLY	1.00292969
3	PDB1	READ ONLY	1.05664063
4	PDB2	READ WRITE	1.05664063
5	PDB1SNAP1	READ WRITE	1.05664063

Listing 2: Erstellen eines PDB Snapshot

```
SQL> ! ls -ltrh /u92/app/oracle/oradata/snap
total 8.0K
-rw-r----- 1 oracle oinstall 2.1M Jul 12 09:03 CDB19CSE_3197379858_
bitmap.dbf
```

Listing 3: Bitmap-Datei

```
SQL> select 'du -ha /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/'
|| GUID || '/datafile/' from dba_pdbs where pdb_name='PDB1';

du -ha /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/BD987DE-
079D833A4E0537816A8C0DF5D/datafile/

SQL> !du -h /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/BD987DE-
079D833A4E0537816A8C0DF5D/datafile/
1.1G /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/BD987DE-
079D833A4E0537816A8C0DF5D/datafile/
```

Listing 4: Größe der Quell-PDB

Abfragen öffnen. Während dieser Zeit können allerdings keine Änderungen des Primärsystems nachgefahren werden. An dieser Stelle bietet die neue Funktion Dbvisit Snapshot einige Vorteile. Die Dbvisit-Snapshot-DB ist eine Kopie der Standby-DB zu einem definierten Zeit-

punkt. Sie bietet CoW-Technologie basierend auf Snapshots von Logical Volumes. Die Snapshot-DB kann READ-ONLY oder READ/WRITE gestartet werden und bietet Möglichkeiten für das Reporting oder zur Applikations-Entwicklung. Die Snapshot-DB kann jedoch auch für Failover-Tests

```

SQL> select 'du -ha /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/' || GUID || '/datafile/' from dba_pdbs
where pdb_name='PDB1SNAP1';

du -ha /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/

SQL> !du -h /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/
2.2M /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/

SQL> !du -ha /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/
16K /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/o1_mf_users_
jgqt9zf0_.dbf
676K /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/o1_mf_undotbs1_
jgqt9zf0_.dbf
1.3M /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/o1_mf_system_
jgqt9zdm_.dbf
220K /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/o1_mf_sysaux_
jgqt9zdz_.dbf
56K /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/o1_mf_temp_
jgqt9zf0_.dbf
2.2M /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse/CDB19CSE_SITE1/C6E8AD2215380DB2E0537816A8C04875/datafile/

```

Listing 5: Größe der Snapshot PDB

```

SQL> alter pluggable database PDB1snap1 close;

Pluggable database altered.

SQL> drop pluggable database PDB1snap1 including datafiles;

Pluggable database dropped.

```

Listing 6: Löschen einer Snapshot PDB

dienen, ohne die existierende Primär-Standby-Lösung aufbrechen zu müssen. Ein Failover-Test benötigt üblicherweise einen Backup der Standby-DB vor dem Test, um diesen nach dem Test wieder einspielen zu können (ein „Reinstat“ der Standby-DB ist nicht möglich, da dies die Flashback-Technologie voraussetzt, die nur in der Enterprise Edition zur Verfügung steht). Die Funktion einer Snapshot-DB kam lizenzpflichtig mit Dbvisit Standby Version 9 und wurde in Version 10 voll ins Produkt (ohne zusätzliche Lizenz) integriert. Falls die Standby-DB die Voraussetzungen, eine Snapshot-Kopie zu erstellen, nicht erfüllt, so kann alternativ eine zusätzliche, kaskadierende Standby-DB erstellt werden. Eine Snapshot-DB kann von der Konsole (GUI) oder von der Kommandozeile (CLI) erstellt werden – Dbvisit empfiehlt das Nutzen der Konsole.

Voraussetzungen, um Snapshots mit Dbvisit Standby zu nutzen:

- Linux
- alle DB-Dateien müssen sich auf einem einzelnen Logical Volume befinden

- genügend RAM für die zusätzliche(n) Snapshot-DB(s)
- der Benutzer oracle benötigt sudo-Rechte für Root-Kommandos (lvcreate, lvremove, lvs und vgs)
- genügend Platz im DBVISIT\_BASE-Home-Verzeichnis für die Snapshot-Metadaten

Dbvisit erlaubt zwei Snapshot-Optionen: Reporting Replicas und Test/Dev

Snapshots. Mit Reporting Replicas erscheint es so, als ob man eine logische Kopie erhält, die regelmäßig nachgeführt wird. Tatsächlich werden neue READ-ONLY oder READ/WRITE Snapshots automatisch erstellt, um aktuelle Kopien der Produktions-DB zur Verfügung zu stellen. Man kann einen logischen Container mit zwei bis vier Snapshots konfigurieren. Diese Lösung wird hauptsächlich für das Reporting verwendet. Im Beispiel (siehe *Abbildung 4* mit einem Container mit zwei Snapshots) wird die Standby-DB alle 10 Minuten mit den Primär-DB-Änderungen nachgeführt. Eine neue Snapshot-DB wird alle 20 Minuten erstellt, um die letzten Änderungen sichtbar zu machen. Diese neu erstellte Snapshot-DB wird mit einem vordefinierten Service-Namen (im Beispiel orasnap) beim Listener registriert. Alle neuen Verbindungen zur Snapshot-

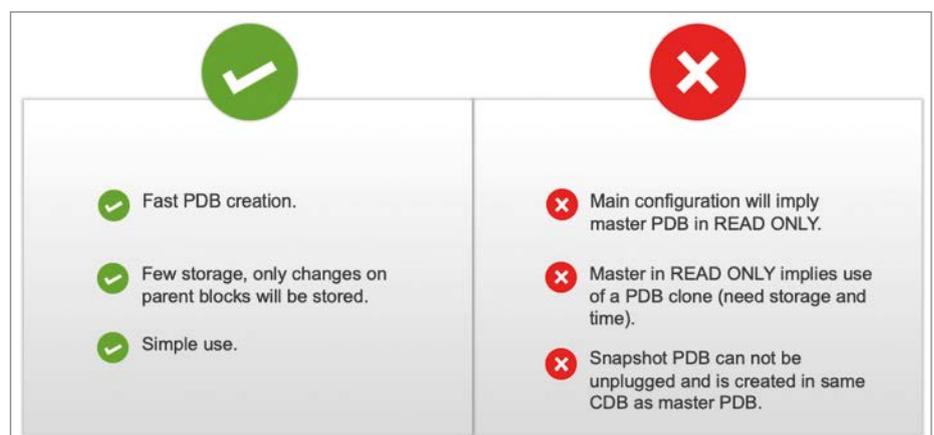


Abbildung 3: PDB Snapshot, Vor- und Nachteile (Quelle: Marc Wagner)

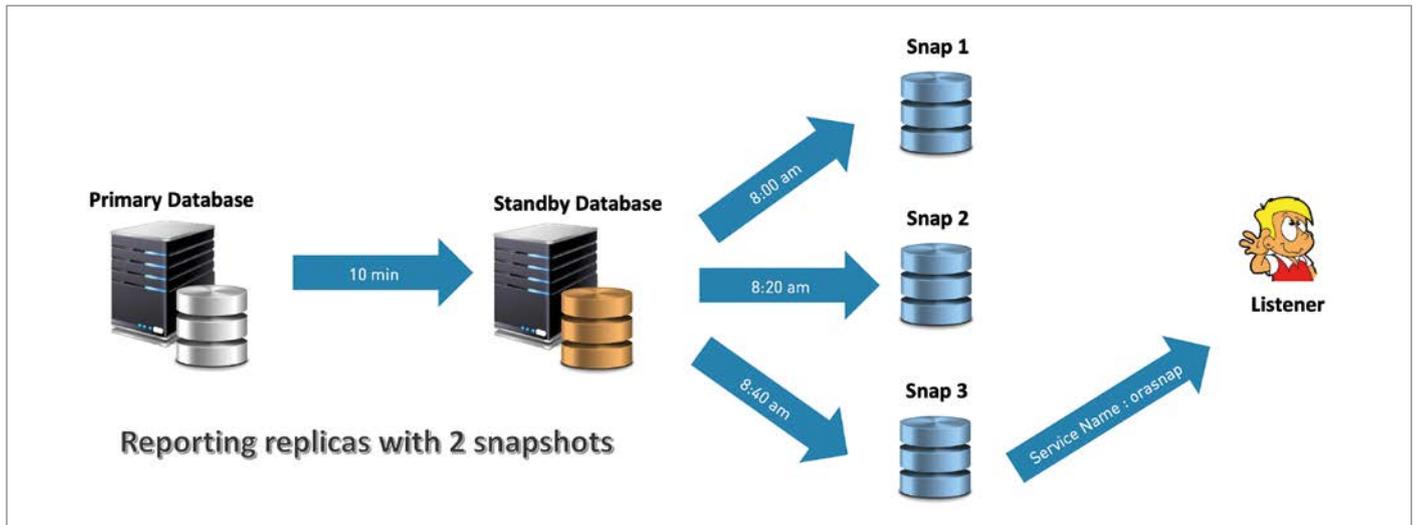


Abbildung 4: Funktionsweise Dbvisit Reporting Replicas (Quelle: Marc Wagner)

<p><b>SOURCE</b></p> <p>DDC</p> <p>cdb19cse</p> <p>Standby Database</p> <p>Size: 5.05GB Logic Volume: lv-data Mount Point: /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse</p> <p>Snapshot Group Settings</p> <p>Oracle Service Name: orasnap Snapshot Prefix: snap Creation Interval: 11 minutes Total Current Snapshots: 3 of 2</p> <p><b>VOLUME GROUP</b></p> <p>Name: vgoracle Size: 53682.90M Available Space: 2218.79M Physical Volumes: 1 Total Snapshots: 3 Total Logical Volumes: 6 Attributes: wz--n-</p>	<p><b>SNAP001</b></p> <p>2 active connection(s)</p> <p>Created: 10:24am 27th April SCN: 3082483</p> <p>Newly created database in mounted mode</p> <p>Snapshot Size: 39.95M/1048.58M (3.81%)</p> <p>Mounted ✓</p> <p><b>SNAP002</b></p> <p>Created: 10:02am 27th April SCN: 3081480</p> <p>Regular database open in read write mode</p> <p>Snapshot Size: 680.32M/1048.58M (64.88%)</p> <p>Mounted ✓</p> <p><b>SNAP003</b></p> <p>Created: 10:13am 27th April SCN: 3082483</p> <p>Regular database open in read write mode</p> <p>Snapshot Size: 683.78M/1048.58M (65.21%)</p> <p>Mounted ✓</p>
--	--

Abbildung 5: Dbvisit Reporting Replicas Beispiel 1-2 (Quelle: Marc Wagner)

<p><b>SOURCE</b></p> <p>DDC</p> <p>cdb19cse</p> <p>Standby Database</p> <p>Size: 5.05GB Logic Volume: lv-data Mount Point: /u02/app/oracle/oradata/cdb19cse</p> <p>Snapshot Group Settings</p> <p>Oracle Service Name: orasnap Snapshot Prefix: snap Creation Interval: 11 minutes Total Current Snapshots: 2 of 2</p> <p><b>VOLUME GROUP</b></p> <p>Name: vgoracle Size: 53682.90M Available Space: 3267.36M Physical Volumes: 1 Total Snapshots: 2 Total Logical Volumes: 5 Attributes: wz--n-</p>	<p><b>SNAP001</b></p> <p>Created: 10:24am 27th April SCN: 3082483</p> <p>Regular database open in read write mode</p> <p>Snapshot Size: 678.43M/1048.58M (64.70%)</p> <p>Mounted ✓</p> <p><b>SNAP003</b></p> <p>1 active connection(s)</p> <p>Created: 10:13am 27th April SCN: 3082483</p> <p>Regular database open in read write mode</p> <p>Snapshot Size: 683.78M/1048.58M (65.21%)</p> <p>Mounted ✓</p>
--	---

Abbildung 6: Dbvisit Reporting Replicas Beispiel 2-2 (Quelle: Marc Wagner)

DB gehen zur aktuellen Kopie. Da mit einem Container mit zwei Snapshots gearbeitet wird, wird Snap1 gelöscht, sobald ein dritter Snapshot zur Verfügung steht. Die letzten beiden Snapshots werden behalten. Aktive Verbindungen zu Snap1 werden gestoppt. Somit ergibt sich eine maximale Abfragedauer von 40 Minuten. *Abbildung 5* zeigt ein Beispiel mit einem Intervall von 11 Minuten und einem Service-Namen orasnap. Man beachte die „Total Current Snapshots (3 of 2)“. Ich nutze hier einen Container mit zwei Snapshots, der Snapshot snap001 wird gerade erstellt. Sobald dieser Prozess abgeschlossen ist, wird snap002 gelöscht. Es bleiben also zwei Snapshots übrig (siehe *Abbildung 6*). Wichtig ist, dass während der Snapshot-DB-Erstellungszeit

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Snapshot creation faster than cloning or creating a standby</li> <li>✓ Few storage, only changes on parent blocks will be stored.</li> <li>✓ Simple use.</li> <li>✓ All PDBs are included in same snapshot.</li> <li>✓ No impact on primary.</li> <li>✓ Disaster Recovery solution.</li> <li>✓ Possibility to use the standby for reporting or development.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Dbvisit snapshot creation longer than PDB snapshot.</li> <li>✗ Only supported on LINUX with LVM.</li> <li>✗ Database can be configured to run only with one LVM.</li> <li>✗ Isolated PDB snapshot is not possible.</li> </ul>

Abbildung 7: Dbvisit Snapshot, Vor- und Nachteile (Quelle: Marc Wagner)

die Standby-DB READ-ONLY geöffnet ist und somit keine Änderungen der Primär-DB appliziert werden können. Alternativ kann man manuell Snapshots erstellen. Das Erstellen von snap002 als manueller

Snapshot auf der cdb19cse\_SITE2 Standby-DB (siehe Listing 7) dauerte 2 Minuten, 16 Sekunden. Die Vor- und Nachteile der Dbvisit-Snapshot-DB-Lösung werden in *Abbildung 7* gezeigt.

## PDB Snapshots mit Dbvisit Snapshots kombinieren

Warum sollte man die beiden Technologien Dbvisit Snapshot und PDB Snapshot

```

oracle@dbv2:/home/oracle/ [snap002 (CDB$ROOT)] cdb19cse
***** dbi services Ltd. *****
STATUS                : MOUNTED
DB_UNIQUE_NAME        : cdb19cse_SITE2
OPEN_MODE              : MOUNTED
LOG_MODE               : ARCHIVELOG
DATABASE_ROLE         : PHYSICAL STANDBY
FLASHBACK_ON          : NO
FORCE_LOGGING          : YES
VERSION                : 19.10.0.0.0
CDB Enabled            : YES
List PDB(s) MOUNTED  : PDB$SEED, PDB1, PDB2
*****

oracle@dbv2:/home/oracle/ [cdb19cse (CDB$ROOT)] snap002
***** dbi services Ltd. *****
STATUS                : STOPPED
*****

oracle@dbv2:/home/oracle/ [snap002 (CDB$ROOT)] cat /u01/app/dbvisit/standby/conf/cdb19cse_snap002.json
{
  "pfile" : {
    "sga_target" : "650M"
  },
  "permission" : "w",
  "ssize" : "1552M",
  "retry_sec" : 60,
  "activate" : "y"
}

oracle@dbv2:/home/oracle/ [snap002 (CDB$ROOT)] /u01/app/dbvisit/standby/dbvsnap -d cdb19cse -csnap -sname
snap002 -j cdb19cse_snap002.json
=====
Dbvisit Standby Database Technology (10.0.0.1_g9b8b5f20) (pid 21359)
Dbvisit Snapshot (pid 21359)
DBVSNAP started on dbv2: Mon Jul 12 13:54:27 2021
=====

Snapshot snap002 created

=====
DBVSNAP ended on dbv2: Mon Jul 12 13:55:20 2021
=====

oracle@dbv2:/home/oracle/ [snap002 (CDB$ROOT)] snap002
***** dbi services Ltd. *****
STATUS                : OPEN
DB_UNIQUE_NAME        : snap002
OPEN_MODE              : READ WRITE
LOG_MODE               : ARCHIVELOG
DATABASE_ROLE         : PRIMARY
FLASHBACK_ON          : NO
FORCE_LOGGING          : NO
VERSION                : 19.10.0.0.0
CDB Enabled            : YES
List PDB(s) READ ONLY : PDB$SEED
List PDB(s) READ WRITE : PDB1, PDB2
*****

```

Listing 7: Erstellen eines Test/Dev Dbvisit Snapshot mit dem CLI

nicht kombinieren? Um PDB Snapshots zu nutzen, benötigt man eine READ-ONLY-Master-PDB. Da man diese nicht ständig neu aus der Produktion klonen will, könnte man Dbvisit Snapshot als READ-ONLY-Master (aus der Standby-DB erstellt) verwenden. Das hat den Vorteil, dass man die primäre Produktions-DB nicht belastet und wenig Platz für die READ-ONLY-Master-DB benötigt. Alle PDBs von der Primär-DB cdb19cse\_SITE1 bleiben READ/

WRITE geöffnet und man nutzt PDB1 vom kürzlich erstellten Snapshot snap002 als Master-PDB für einen zu erstellenden PDB Snapshot (siehe Listing 8). Wenn man die Größen der Dateien vergleicht, sieht man, dass Dbvisit Snapshot 1 MB benötigt (siehe Listing 9), die PDB Snapshot 164KB (siehe Listing 10) während die „richtige“ DB 1 GB Platz belegt (siehe Listing 11). Die Vor- und Nachteile einer kombinierten Lösung aus Dbvisit Snapshot und

PDB Snapshot sind in *Abbildung 8* aufgeführt.

### Automatic Storage Management Cluster Filesystem (ACFS) Snapshot

Mit der Oracle Standard Edition 2 kann man auch Snapshots mit ACFS auf Oracle-Restart-Systemen verwenden. Hierbei han-

```
oracle@dbv2:/home/oracle/ [snap002 (CDB$ROOT)] sql

SQL> alter pluggable database PDB1 close immediate;

Pluggable database altered.

SQL> alter pluggable database PDB1 open read only;

Pluggable database altered.

SQL> show pdbs

CON_ID    CON_NAME                OPEN MODE    RESTRICTED
-----    -
2         PDB$SEED                READ ONLY    NO
3         PDB1                    READ ONLY    NO
4         PDB2                    READ WRITE   NO

SQL> create pluggable database PDB1snap1 from PDB1 snapshot copy;

Pluggable database created.

SQL> alter pluggable database PDB1snap1 open;

Pluggable database altered.

SQL> show pdbs

CON_ID    CON_NAME                OPEN MODE    RESTRICTED
-----    -
2         PDB$SEED                READ ONLY    NO
3         PDB1                    READ ONLY    NO
4         PDB2                    READ WRITE   NO
5         PDB1SNAP1               READ WRITE   NO
```

Listing 8: Dbvisit Snapshot snap002 als READ-ONLY-Master zur Erstellung eines PDB Snapshot

```
oracle@dbv2:/home/oracle/ [snap002 (CDB$ROOT)] du -sh /u01/app/dbvisit/standby/snap/cdb19cse/snap002/SNAP002/
BD987DE079D833A4E0537816A8C0DF5D/datafile/
1.0M /u01/app/dbvisit/standby/snap/cdb19cse/snap002/SNAP002/BD987DE079D833A4E0537816A8C0DF5D/datafile/
```

Listing 9: Größe des Dbvisit Snapshot

```
oracle@dbv2:/home/oracle/ [snap002 (CDB$ROOT)] du -sh /u01/app/dbvisit/standby/snap/cdb19cse/snap002/SNAP002/
C6ED67109F386285E0537916A8C0D80C/datafile/
164K /u01/app/dbvisit/standby/snap/cdb19cse/snap002/SNAP002/C6ED67109F386285E0537916A8C0D80C/datafile/
```

Listing 10: Größe des PDB Snapshot

delt es sich um READ-ONLY oder READ/WRITE „Point-in-Time“-Kopien des Oracle ACFS. Diese Lösung nutzt die CoW-Technologie. Die Snapshots werden ins Verzeichnis .ACFS/snaps/ geschrieben. Die Komman-

dos zum Erstellen, Abfragen und Löschen der ACFS Snapshots sind sehr benutzerfreundlich (siehe Listing 12). Andererseits ist der Prozess des Erstellens einer Snapshot-DB mittels ACFS komplexer, weil man spfile

und Control-File generieren und anpassen muss, den ACFS Snapshot erstellen, nachdem die Master-DB in den Backup-Modus gesetzt wurde, und die DB mit archivierten Redo-Dateien „recovern“ muss, bevor man schlussendlich die DB mittels Grid Infrastructure im „Cluster“ registriert. Die Vor- und Nachteile der ACFS-Snapshot-Technologie werden in *Abbildung 9* beschrieben.

```
oracle@dbv2:/home/oracle/ [snap002 (CDB$ROOT)] du -sh /u01/app/
dbvisit/standby/snap/cdb19cse/snap002/CDB19CSE_SITE2/BD987DE-
079D833A4E0537816A8C0DF5D/datafile/
1.1G /u01/app/dbvisit/standby/snap/cdb19cse/snap002/CDB19CSE_SITE2/BD-
987DE079D833A4E0537816A8C0DF5D/datafile/
```

Listing 11: Größe der Master-PDB

	
 No impact and no changes needed on Primary database.	 Need to refresh snapshot for updated data.
 Primary PDB still in READ-WRITE.	 Need a Dbvisit license.
 Having Disaster Recover solution.	
 Few time to create Dbvisit snapshot and needed only one time	
 Shorter time to create PDB snapshot	
 Few disk spaces needed	

Abbildung 8: Dbvisit Snapshot als READ-ONLY-Master, Vor- und Nachteile (Quelle: Marc Wagner)

```
acfsutil snap create -r -w -p <snap_shot_name> <mount_point>
acfsutil snap info -t <snap_shot_name> <mount_point>
acfsutil snap delete <snap_shot_name> <mount_point>
```

Listing 12: acfsutil-Befehle zum Erstellen und Löschen eines ACFS Snapshot

	
 Fast snapshot creation.	 Need ASM with oracle restart
 Easy to use acfsutil commands.	 More complex and time consuming to perform a full database snapshot.
 Low space consuming.	 Need to manually alter database begin/end backup;

Abbildung 9: ACFS Snapshot, Vor- und Nachteile (Quelle: Marc Wagner)

## Quellen

- [1] [https://www.doag.org/formes/pubfiles/11343091/2019-NN-Clemens\\_Bleile-Oracle\\_Standard\\_Edition\\_2\\_Fehlende\\_Features\\_ergaenzen-Praesentation.pdf](https://www.doag.org/formes/pubfiles/11343091/2019-NN-Clemens_Bleile-Oracle_Standard_Edition_2_Fehlende_Features_ergaenzen-Praesentation.pdf)
- [2] <https://www.oracle.com/technetwork/database/multitenant/overview/multitenant-wp-12c-2078248.pdf>
- [3] <https://dbvisit.com/our-solutions/dbvisit-reporting-replicas-and-testdev-snapshots>
- [4] <https://dbvisit.atlassian.net/wiki/spaces/DS10QSG/overview>
- [5] <https://technoscoop.wordpress.com/tag/redirect-on-write/>

## Über den Autor

Marc Wagner, dbi services, arbeitet schon seit einigen Jahren als Oracle-Berater im Bereich Oracle Database Appliance (ODA), Oracle DB Administration und Oracle- Hochverfügbarkeit mittels Data Guard und Dbvisit Standby. Er präsentiert regelmäßig bei der SOUG, der DOAG und der UKOUG zu diesen Themen. Außerdem ist er ACE Associate, schult als Referent von dbi services Data-Guard-Workshops und berichtet dabei von seinen Erfahrungen aus der Praxis.



Marc Wagner  
marc.wagner@dbi-services.com

# DO

Konferenz +

16. - 18. M  
ONL

# 2021.do

Eventpartner:

**AUG**  
AUSTRIAN ORACLE USER GROUP

**SOUG**

swiss oracle  
user group

**iJUG**  
Verbund



2021  
AG  
Ausstellung

November  
LINE

ag.org



# BUSINESS INSIGHTS

NEWS

05/2021



# Corona und seine Verbündeten? Der Beginn eines disruptiven Jahrzehnts!

Prof. Tim Bruysten , richtwert GmbH

*In diesem Artikel finden Sie Insights, warum die momentane Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft ein allumfassender Wandel ist, der weit über die Pandemie hinausgeht. Darin stecken viele verschiedene Trends, die momentan als sehr disruptiv wahrgenommen werden. Allen voran: künstliche Intelligenz und Regulatorik. Sie erfahren, dass trotz großer Herausforderungen Unternehmen weitgehend hoffnungsvoll in die Zukunft blicken. Sie können sehen, wie Vertrauensarbeit zu einem der wichtigsten Erfolgsfaktoren für die Zukunft wird. Und wie es in einer sehr dynamischen Wirtschaft zunehmend wichtiger wird, größtmögliche Klarheit darüber zu haben, wofür ein Unternehmen wirklich steht.*

## Disruption oder Disruptiönchen?

Eigentlich kann man das Wort schon nicht mehr hören. Schon wieder eine Disruption. Das Wort wurde zu oft in Kontexten verwendet, in denen es nichts verloren hat. Insbesondere Agenturen und die Werbeindustrie haben oft von Disruptionen gesprochen, wenn maximal der Begriff der Verbesserung angebracht gewesen wäre. So sind wir in einer Zeit disruptionsmüde geworden, in der echte Disruptionen eine atemberaubende Größenordnung annehmen und ihre Häufigkeit weiter stark zunehmen wird.

Beschleunigung und Veränderung erzeugen Chancen und Hoffnung – aber auch Unsicherheit und manchmal Angst. 2020 hat

die Märkte über alle Branchen hinweg auf eine Weise durchgeschüttelt, die ihresgleichen sucht. Und 2021 hat nicht weniger disruptiv weitergemacht. Doch diese 20er Jahre haben mit einer Disruption begonnen, die wir nicht erwartet haben. Während wir auf KIs, selbstfahrende Autos, die Globalisierung des Wohlstandes und Lösungen für den Klimawandel gehofft haben, hat uns eine Pandemie ausgebremst. Wir haben deutlich zu sehen bekommen, wo Schulen, Universitäten, Parteien, Behörden und auch viele Unternehmen einen teilweise gigantischen Digitalisierungs-Rückstau versteckt hatten.

Oder hat die Pandemie uns eher beschleunigt? Hybrides Arbeiten ist plötzlich

in vielen Unternehmen neue Normalität – auch dort, wo es vorher kategorisch abgelehnt wurde. Und vielleicht hat die Pandemie Forschern weltweit Ruhe und Zeit zum Forschen gegeben und wir werden eine Beschleunigung von Innovationen und Disruptionen erleben.

In einer internationalen Zukunftsstudie 2021 [1] haben wir untersucht, wie sich Unternehmen auf den Wandel einstellen und wie sich dieser Wandel manifestiert. Dabei wurde auch der Einfluss der Pandemie untersucht. Vor allem sind wir jedoch der Frage nachgegangen, wie der Wandel, der teilweise von eben dieser Pandemie verdeckt wurde, eingeschätzt wird.

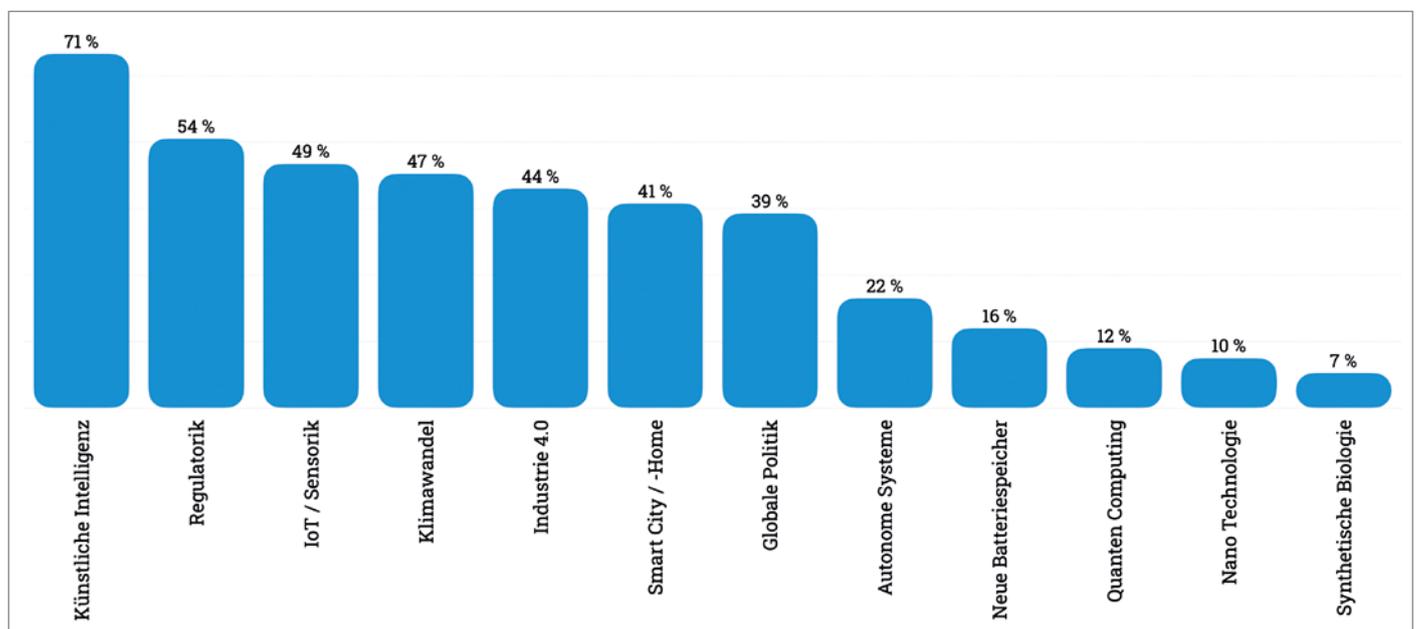


Abbildung 1: Die von allen Teilnehmern der Zukunftsstudie 2021 erwarteten Disruptionen (© 2021 richtwert GmbH)

### Wilde 20er

Was erwarten wir denn nun von dem noch jungen Jahrzehnt? In der Zukunftsstudie wurde mit deutlichem Vorsprung künstliche Intelligenz als Disruptionsfaktor Nummer 1 benannt. Der Markt hat offensichtlich erkannt, dass diese Technologie in jeder Branche und in jedem Unternehmensbereich von außerordentlich hoher Relevanz ist. Allerdings haben wir in knapp 40 intensiven Hintergrundgesprächen zur Studie festgestellt, dass quer durch die europäische IT-Landschaft ein extrem vielfältiges Bild davon existiert, was das denn ist, diese künstliche Intelligenz. Das Bild reicht von genervtem Achselzucken hin zu ekstatischen Hoffnungen – oder Ängsten. Auf der einen Seite steht ein deutliches „das ist ein Hype, alles nicht so wild“. Demgegenüber haben wir zu hören bekommen (und in unserer Beratungspraxis auch erlebt), wie Unternehmen, ja ganze Branchen, in den vergangenen Jahren von KI wahrhaft „disruptiert“ wurden.

Auf Platz zwei der erwarteten Disruptionen steht ein ganz anderes Thema: die Regulatorik. Die Sorge vor staatlichen Eingriffen in den Markt hat es geschafft, IoT, den Klimawandel und Industrie 4.0 auf die Plätze zu verweisen. Blickt man dann nur auf die Gruppe der Konzerne (in unserem Filter bedeutet dies mehr als 100.000 Mitarbeiter), so rückt Regulatorik sogar auf den ersten Platz.

### Wird die Pandemie das Jahrzehnt prägen?

Wagen wir eine Prognose: ja. Der Impact für die globale Gesellschaft und Wirtschaft ist immens. Die indirekten, noch nicht sichtbaren Folgen werden nochmal deutlich größer sein. Offensichtlich werden die unmittelbaren Auswirkungen von Covid-19 uns ins Jahr 2022 und eventuell auch ins Jahr 2023 begleiten.

In den Hintergrundgesprächen zur Studie wurden insbesondere die noch unklaren Themen beleuchtet. Hier ein kleiner Auszug.

- Welche Auswirkungen wird hybrides Arbeiten auf den Zusammenhalt von Teams auf der einen Seite, auf die Work-Life-Balance auf der anderen Seite haben?
- Werden hybride Unternehmen agiler und als Arbeitgeber attraktiver oder ist das Gegenteil der Fall?
- Wie bauen wir Vertrauen zu Geschäftspartnern auf, die wir nur aus Zoom,

Teams, Miro und den vielen weiteren digitalen Tools kennen?

- Wie gewinnen wir nicht nur die Excel-Tabellen, sondern auch die Herzen unserer Kunden, wenn direkte Kontakte immer weniger werden?
- Wie lösen wir etwaige Konflikte zwischen Geimpften und Ungeimpften?
- Haben die Herausforderungen der Pandemie für Schüler und Studenten eigentlich einen negativen oder einen positiven Effekt, wenn diese bei uns als Mitarbeiter ankommen?
- Haben wir hinter der Pandemie andere relevante Themen übersehen?

### Wahre Disruptionen kommen auf leisen Sohlen

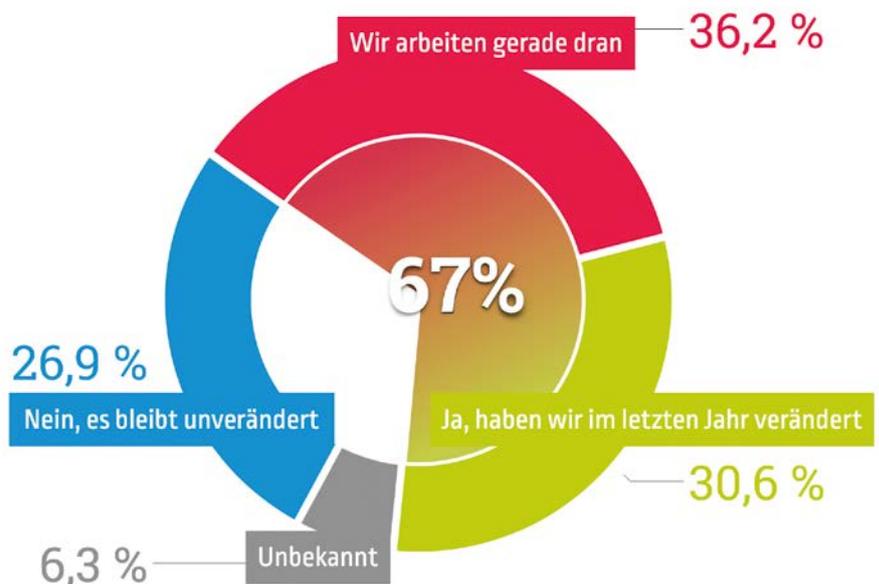
Nein, vermutlich wird Quantum Computing in den nächsten Jahren Silizium (noch) nicht ablösen. Aber um eine Disruption für den Weltmarkt zu sein, bedarf es nur weniger prototypischer Quantenrechner der nächsten Generation. Sie werden ausreichen, um die Sicherheit unserer Netze, alle unsere Verschlüsselungen ziemlich alt aussehen zu lassen. Aber können wir denn von Unternehmen und der Politik erwarten, dass sie alle Themen auf dem Schirm haben, die in den nächsten Jahren vielleicht relevant werden könnten? Der Blick in die Vergangenheit lehrt uns, dass genau diese Hal-

tung, mit oftmals überzogen empfundenen Erwartungen, zu den dominanten Strategien gehört.

Viele, wirklich viele unserer aktuellen Selbstverständlichkeiten haben wir in ihren Anfangstagen verlacht. Überlegen Sie mal, welche Markteinführungsbarrieren es für das Telefon gab? Wie viel Rohstoffe braucht man, um mithilfe von Kabeln jede Wohnung mit jeder anderen auf der Welt zu vernetzen? Alle Straßen müssen aufgerissen, in allen Häusern und allen Wohnungen die Wände aufgebohrt werden. Und das nur, damit wir sofort miteinander reden können? Ist denn die moderne Post nicht schnell genug gewesen? Tut der Gesellschaft diese Beschleunigung überhaupt gut, wenn zwischen Frage und Antwort gar keine Zeit vergeht? Da ist der Brief doch das überlegene Medium! Gerade wenn man die Qualität der Audioverbindung von diesem (frühen) Telefon bedenkt.

Wir wissen alle, wie diese Geschichte ausgegangen ist. Ja, wir haben alle Straßen aufgerissen, mehrfach sogar. Wir haben mehrere Generationen von Telefontechnologien durch unsere Wohnungen, Häuser, Straßen, Städte, Kontinente, Ozeane... und durchs All gezogen. Und wir sind nicht damit stehen geblieben. Warum sollte es nun plötzlich anders sein? Ladeinfrastruktur für E-Autos zu aufwendig? Vielleicht, aber überlegen Sie mal, welche Infrastruktur und Industrie hinter der

Zählt man die Unternehmen zusammen, die gerade an ihrem Business-Modell arbeiten, und die, die dies in den letzten 12 Monaten getan haben, ergibt sich eine erstaunliche Summe von ca. 67%.



© 2021 richtwert GmbH

Zapfsäule für unsere Verbrennungsmotoren steckt. Wahre Disruptionen können gerade aus den Entwicklungen entstehen, die wir belächeln, die wir nicht ernst nehmen. Oder die wir gar nicht wahrnehmen.

**Echte Disruptionen erhöhen die Komplexität**

Doch das Beispiel des Telefons lehrt uns noch eines mehr: Technologie allein ist nur selten disruptiv. Gesellschaftlicher Wandel oder politischer Wille gehören dazu. Hier also endlich ein Grund zu entspannen? Wenn sich erst die Gesellschaft wandeln muss, bevor etwas wirklich Disruptives geschieht? Na, dann haben wir doch nichts zu befürchten! Oder? Zugegeben, der beruhigende – oder betäubende? – Gedanke der Bremskraft der Gesellschaft, die die wahnsinnig gewordene technologische Beschleunigung ausgleicht, kann schon verlockend sein. Deswegen hat sich das Internet ja auch nicht durchgesetzt. Viel zu kompliziert, viel zu technokratisch und quasi kein Nutzen für den Einzelnen im Alltag. Genau dies waren die Worte eines bekannten deutschen Zukunftsexperten vor genau 20 Jahren. Denken wir an die Browser, Suchmaschinen oder Mail-Clients von vor 20 Jahren und werfen dann einen genaueren Blick auf zum Beispiel TikTok oder aktuelle Messenger, fällt eine Sache auf: Natürlich haben wir in den 20 Jahren eine enorme Evolution durchlebt. Vor allem aber haben wir uns als Gesellschaft erheblich verändert.

Wir sprechen anders, wir verabreden uns anders, wir kaufen anders ein, wir planen unsere Reisen anders. Zahlreiche neue Vokabeln haben in den selbstverständlichen Sprachgebrauch Einzug gehalten. E-Kanban und Robotik haben unsere Lager und Logistik von Grund auf verändert. Haben Sie mal vor zehn Jahren versucht, in Paris ein Taxi vorzubestellen? Die Kompliziertheit des Vorganges war so groß, dass sein Zustandekommen ausgeschlossen war. Das Smartphone hat diesen Markt, wie viele weitere, vollständig verändert. Wir alle kennen zahlreiche dieser Beispiele. Eine grundlegende Funktion von wahren Disruptionen ist, dass sie Kompliziertheit ablösen, indem sie eine neue Ebene der Komplexität einführen. Das mit dem Taxi klappt seit einigen Jahren in Paris über mindestens zwei verschiedene Angebote ziemlich gut – dramatisch besser als früher –, weil ein neuer Layer in unserer Gesellschaft aufgetaucht ist. Ein smarterer Layer: das in seiner Jugend so missachtete Internet in all seinen Ausprägungen.

Ein wesentliches Erfolgskriterium ist, beide Seiten im Gleichgewicht zu halten: Ohne eine saubere Basis und stabile Prozesse ist ein modernes Unternehmen nicht funktionsfähig. Genauso wenig aber auch, wenn die Menschen im Unternehmen nicht mit Freude, Inspiration und Handlungssicherheit ihre Werkzeuge einsetzen können.

IT-isierung	Digitalisierung
Features und Funktionen	Strategie und Business
Usability	Experience
Server, Software und Tools	Integration, Methoden und Skills
Kabel und Konnektivität	Verhalten, Wissen und Kultur
Bottom-Up	Top-Down

© 2021 richtwert GmbH

**Business-Modelle sind im Wandel**

Doch vor diesem Hintergrund ist es kein Wunder, dass über alle Branchen hinweg die Frage, ob sich momentan das Business-Modell verändert, mit deutlicher Klarheit bejaht wird. Insgesamt geben 67% der Befragten der Zukunftsstudie an, dass sich ihr Business-Modell gerade verändert hat oder kurzfristig verändern wird. Es ist davon auszugehen, dass diese Dynamik erhebliche Wechselwirkungen im Markt hervorrufen wird. Natürlich gehören zu den 67% auch einige, die eher kleine Anpassungen des Business-Modells vornehmen. Aber eben auch solche, die gerade einmal den ganzen Laden auf links drehen.

Hintergrund sind oft Veränderungen von Prozessen und Wertschöpfungsketten durch künstliche Intelligenz, Automatisierung, Plattform-Business, neue Wettbewerber und so weiter, die absehbar große Veränderungen für alle Branchen bringen: weniger Mittelsmänner, deutlich höhere Markttransparenz, mehr Macht für mehrseitige Plattformen. Diese Entwicklung wird ohne Ausnahme alle Branchen betreffen. Ein sehr wichtiger, oft übersehener Punkt ist, dass einige interne Abteilungen hier zu den Must-haves der kritischen Erfolgsfaktoren zählen. Ganz vorn dabei die IT.

**Die IT im Wandel**

Für viele Unternehmen ist neben der Pandemie die digitale Transformation die größ-

te Disruption – nicht umsonst sind viele von den Teilnehmern der Zukunftsstudie, und vieler anderer Studien, benannten Disruptionen digitale Themen. Digitale Transformation verändert in Unternehmen zahlreiche Prozesse, Aufgaben und Rollenprofile. Mit dem Effekt, dass sich das Organigramm des Unternehmens ebenfalls wandelt. Gewohnheiten aller Stakeholder werden durch die digitale Transformation stark verändert. Um den Blick zu schärfen, unterscheiden die Studienautoren zwischen IT-isierung und Digitalisierung.

**Die Hoffnung ist stark – Pessimisten vs. Optimisten**

Die gute Nachricht ist, dass der sehr dynamische Ausblick auf die Entwicklung der Märkte und des eigenen Geschäftsmodells bei 76% der Unternehmen dazu führt, positiv auf das gerade begonnene Jahrzehnt zu blicken. Der Schönheitsfehler in der Statistik ist, dass immerhin knapp ein Viertel der Unternehmen mit Sorge auf die nächsten Jahre blicken. Von diesen 25% Pessimisten geben zwei Drittel ihrem Unternehmen nur wenig oder gar keine Zukunftschancen mehr. Gerade wenig verwunderlich ist, dass Medizin & Pharma momentan die zuversichtlichste Branche ist. Die pessimistische Branche in Deutschland ist Automotive. Pessimistische Unternehmen blicken im Durchschnitt 3,28 Jahre in die Zukunft, während optimistische Unternehmen 4,67

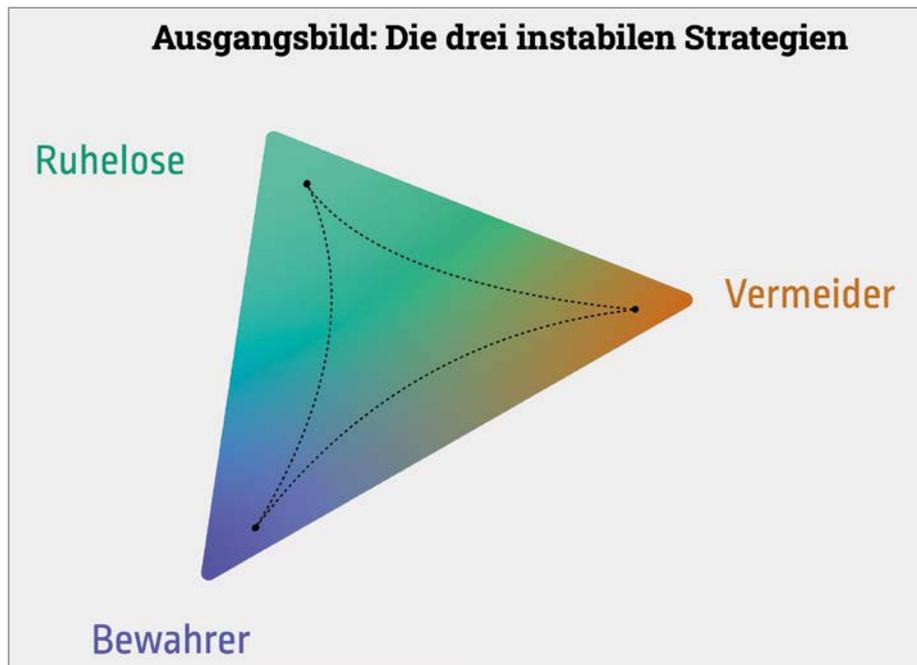


Abbildung 2: Instabile Positionen (© 2021 richtwert GmbH)

obwohl alle Vertrauensfaktoren eigentlich gut aussehen. In so einer Situation stimmt das Urvertrauen nicht. Unser Instinkt rebelliert gegen eine vermeintlich sichtbare Datenlage. Zwingend ergänzt werden müssen diese Vertrauensfaktoren durch echte Vertrauensarbeit: Urvertrauen ist die Summe des guten Bauchgefühls und die Zuversicht, gemeinsam in die Zukunft gehen zu wollen. Es entsteht, wenn Aussagen und Handlungen des Unternehmens, Claim und Purpose, die Vision, das Mission-Statement, das Produktdesign und die Werbebotschaft, nicht nur auf Fantasien des Managements basieren. Sondern wenn sie tatsächlich auf dem messbaren Kern des Unternehmens fußen. Dies ist kein Nice-to-have. Denn ist das Urvertrauen verletzt, so helfen auch die besten Vertrauensfaktoren nicht mehr, eine Geschäftsbeziehung zu stabilisieren. Ist es jedoch stark, sind alle Stakeholder bereit, auch schwierige Zeiten gemeinsam gut durchzustehen.

### Und nun?

In dynamischen, disruptiven Zeiten betreten Unternehmen unbekanntes Terrain und müssen weitreichende Entscheidungen schnell treffen. So steigt das Risiko, instabile Strategien zu wählen, mit dem Stresslevel kontinuierlich an. Die drei instabilen Strategien sind:

#### 1. **Bewahrertum – Möglichst lange alles beim Alten lassen.**

Die Folge: Aus dem Nichts taucht uneinholbar neue Konkurrenz auf. Zukunftsvisionen sind schnell unglaubwürdig.

#### 2. **Ruhelosigkeit – Veränderung selbst wird zum Antrieb.**

Die Folge: Mitarbeiter, Kunden und alle weiteren Stakeholder verlieren Orientierung und Vertrauen. Motivation, Produktivität und Loyalität sinken.

#### 3. **Vermeidung – Neue Themen werden stets mit gelernten Methoden angegangen.**

Die Folge: Veränderungen fehlt die Wirkung. Investitionen verpuffen. Das Management wirkt hilflos.

Den drei instabilen Strategien liegen nachvollziehbare Bedürfnisse zugrunde. Das Gute daran ist, werden diese Bedürfnisse miteinander in Balance gebracht, so wird daraus eine starke Position:

#### 1. **Ursprung:** Wenn ein Unternehmen weiß, wofür es wirklich steht, kann es mit Ge-

Jahre weit vorausschauen. Das macht einen Vorsprung in der Disziplin Weitsichtigkeit von 30% für die Optimisten.

Aus einem Hintergrundgespräch der Zukunftsstudie gibt es dazu einen interessanten Kommentar von einem der Befragten: „Aber müssen wir denn nicht gleichzeitig kurz- und weitsichtiger werden?“ Eine exzellente Bemerkung, von sehr großer praktischer Bedeutung.

- Ja, wir müssen kurzsichtiger werden: Weder Hyperscaler, der Weltmarkt noch der Klimawandel werden Rücksicht darauf nehmen, wenn wir uns nicht schnell auf neue Entwicklungen einstellen können oder wollen. Es gilt also, eine exzellente Sensorik in der Gegenwart zu haben, die dafür sorgt, dass wir den Anschluss nicht verlieren.
- Ja, wir müssen weitsichtiger werden: Die technologische Entwicklung und die Möglichkeit verschiedener Technologien, sich gegenseitig zu verstärken, nehmen rasant zu. Nicht vorhersehbare, sogar emergente Effekte sind zu erwarten. Es gilt also wirklich, weit über den Tellerrand zu blicken, um ein Frühwarnsystem für Risiken zu entwickeln und Inspirationen für Chancen zu aktivieren.

### Die Bedeutung der Glaubwürdigkeit

83% der Mitarbeiter und 62% der Kunden halten die Zukunftsvision des Unternehmens für glaubwürdig. So die Einschät-

zung der Teilnehmer der Zukunftsstudie im Durchschnitt über alle Branchen hinweg. Ein kurzer Blick auf den IHK-Notenschlüssel rechnet dies in Schulnoten um: Die Glaubwürdigkeit der Zukunftsvision bekommt von Mitarbeitern eine 2,3, von Kunden eine 3,7. Wir bewegen uns also zwischen Zwei minus und Vier plus im Gesamtbild. Einzelne Branchen fallen noch deutlich weiter zurück, die Glaubwürdigkeit der Zukunftsvision in Automotive und Verkehr liegt bei einer satten 5,0.

Auch sehr aufschlussreich ist der Blick aus der anderen Richtung: Wem vertraut eigentlich das Management von Unternehmen? Erhellende Erkenntnis: Marketing und die IT sind dabei auf den hintersten Plätzen. Das ist ein wichtiger Aspekt, der viel zu oft bei den weichen Faktoren geparkt wird. Vertrauen in eine gemeinsame Zukunft ist das, was wir unternehmerisches Urvertrauen nennen. Das gute Bauchgefühl beim Kauf eines Produktes oder beim Abschluss eines Vertrages. Faktoren, die Vertrauen aufbauen, sind Themen wie die gute Geschäftsführung, CSR (Corporate Social Responsibility), ESG (Environmental, Social and Governance), saubere Prozesse, Gütesiegel, Zertifikate, Titel und Awards. Es ist davon auszugehen, dass all diese unverzichtbaren Faktoren weiter an Bedeutung gewinnen werden.

Und dennoch gibt es diesen Moment, in dem das Bauchgefühl trotzdem nicht stimmt. Wir zögern beim Kauf eines Produktes oder beim Abschluss eines Vertrages,

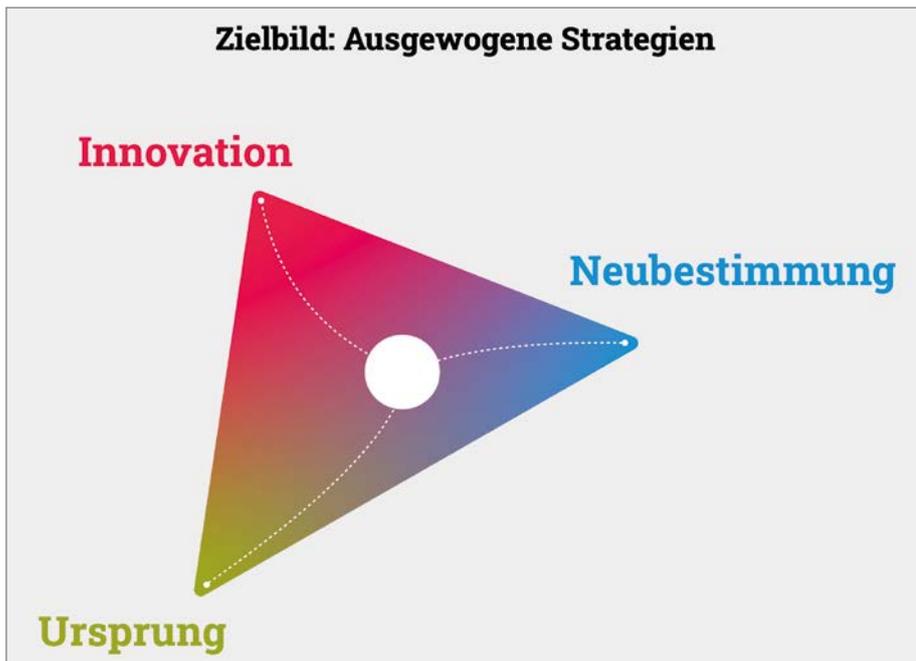


Abbildung 3: In Balance gebracht – stabile Positionen (© 2021 richtwert GmbH)

lassenheit transformieren, ohne den Kern seiner Identität zu verlieren, und kann sich auf eine Weise wandeln, die zu seinen eigenen Stärken passt. So wird man auch in wilden Zeiten anschlussfähig und glaubwürdig. Und wer weiß, was dieser innere Kern wirklich ist, weiß auch, was er loslassen kann.

2. **Innovation:** Wer mit Weitblick und mutigen Szenarien dem Wandel begegnet, findet in Stresssituationen leichter Orientierung und kann ein Frühwarnsystem mit Disruptions-Indikatoren aufsetzen. Die Balance gelingt hier, wenn wir in den frühen Innovationsphasen Kreativität ermöglichen und Zensur verbieten. Die Aufgabe des Innovations-Assessments ist, aus exzellentem Input die besten Chancen herauszufiltern. Seine Aufgabe ist es nicht, die Wahrscheinlichkeit für solchen Input zu reduzieren, indem Fantasie und Kreativität durch den zu früh erhobenen mahnenden Zeigefinger im Keim erstickt werden.
3. **Neubestimmung:** Neubestimmungen sind die schnellste Art der Innovation – die Umfunktionierung eines bestehenden Elementes für einen neuen Zweck. Unternehmen, die sich ihres Ursprungs bewusst sind und wahren innovativen Weitblick besitzen, können so einen großen Vorteil ausspielen. Dies gelingt, wenn die ersten beiden Faktoren, Ursprung und Innovation, gut funktionieren.

### Das Fazit – die Handlungsempfehlungen der Zukunftsstudie

Die Autoren und Beiräte der Zukunftsstudie haben acht konkrete Handlungsfelder für Unternehmen identifiziert:

- Einzigartigkeit und Zukunftsvision des Unternehmens klar definieren und glaubwürdig nach innen wie nach außen kommunizieren.
- Abgrenzung zum Wettbewerb glasklar darstellen und damit Preis-Leistung als Vergleichsdimension entlasten.
- Innovation aus dem Herzen des Unternehmens heraus betreiben. Mitarbeiter aus verschiedenen Abteilungen stärker in den Innovationsprozess einbinden und weitreichende Szenarien aktiv nutzen.
- Admin- und Development-Funktion von Human-Resources-Abteilungen gleichermaßen stärken, um Vertrauen als Hebel zu nutzen.
- Den CEO stärker in die Kunden- und Mitarbeiterkommunikation einbinden.
- Customer und Employee Journey nach Vertrauensabbrüchen scannen und diese beheben.
- Vertrauensbildende Maßnahmen als Unternehmens-KPIs über alle Stakeholder hinweg definieren und regelmäßig messen.
- Die wertschöpfenden Wirkungen vertrauensbildender Maßnahmen wahrnehmen und aktivieren.

Lassen Sie uns trotz zahlreicher und wirklich anspruchsvoller Herausforderungen positiv und neugierig auf das vor uns liegende Jahrzehnt blicken. Lassen Sie uns gemeinsam diese spannende Zeit – unsere Zukunft – gestalten. Mit Urvertrauen in unsere Gemeinsamkeiten können wir die großen Komplexitäten unserer Zeit verantwortungsvoll angehen, ohne die innovationsfördernde spielerische Leichtigkeit zu vernachlässigen.

Für die IT bedeutet dies, dass sie zum strategischen Relevant-Set des CEO gehören sollte. Es bedeutet aber auch, dass sie nicht das einzelne Werkzeug, den einzelnen Prozess, App oder Programm als ihr Produkt verstehen darf. Vielmehr sollte es im gemeinsamen Interesse aller Abteilungen und Stakeholder sein, eine gemeinsame Sprache zu finden und die Kontexte der jeweils anderen als Maßstab der eigenen Arbeit zu sehen. Gutes Gelingen!

### Quellen

[1] [www.zukunftsstudie.com](http://www.zukunftsstudie.com)

Besuchen Sie auch die Keynote von Tim Bruysten "IT im Mittelpunkt der Transformation – Vertrauen gewinnen, Vertrauen erhalten" auf der DOAG 2021 Konferenz + Ausstellung Online am Mittwoch, 17. November 2021 von 15 - 15:40 Uhr im Raum Riga.



**Prof. Tim Bruysten**  
bruysten@richtwert.eu

Seit 24 Jahren macht Prof. Tim Bruysten Unternehmen bereit für die Zukunft. Er hat weltweit Organisationen beraten, angeschoben, konzipiert und gestaltet. Als Geschäftsführer der richtwert GmbH ([www.richtwert.eu](http://www.richtwert.eu)) mit Standorten in Düsseldorf, Berlin, München und Paris leitet er ein Team von Kreativen, Wissenschaftlern und Praktikern. Prof. Bruysten lehrt an der Hochschule Fresenius in München die Fächer Business Transformation, Change Management und Entrepreneurship. Er ist Gesellschafter der Akademie der deutschen Medien, ebenfalls mit Sitz im München.



# „Die Pandemie ist ein kleiner Schub für die Digitalisierung, aber ein großer Schritt für die Arbeitswelt von morgen.“

Gespräch mit Stefanie Kemp, ORACLE

*Stefanie Kemp, Country Leader bei Oracle, verfügt über 30 Jahre Erfahrung in der IT-Branche. Auch für sie stellte die COVID-19-Pandemie einen noch nie dagewesenen, disruptiven Einschnitt in unser aller (Arbeits-)Leben dar. Im Interview, das die Business-News-Redaktion mit ihr führte, erklärt sie, welche Auswirkungen die Pandemie auf Oracle sowie Unternehmen, die mit Lösungen von Oracle arbeiten, hatte und immer noch hat. Außerdem erläutert sie, welche Chancen sie durch den Pandemie-verursachten Wandel für die Arbeitswelt der Zukunft sieht.*

## Frau Kemp, wie hat sich die Pandemie im vergangenen Jahr akut auf die Unternehmen im Allgemeinen, aber auch branchenspezifisch ausgewirkt?

Wenn ich die Unternehmenslandschaft betrachte, lässt sich eine große Bandbreite von Reaktionen auf diesen enormen Einschnitt mit seinen bisher ungekannten Auswirkungen wie dem Lockdown beobachten. Abhängig von der jeweiligen Industrie gab es große Gewinner und leider auch große Verlierer. Zu Letzteren zählen vor allem Betriebe der Hospitality-Branche. Zu den Gewinnern gehören Unternehmen, die schon vor Corona auf Online-Angebote gesetzt haben, wie der E-Commerce oder Lieferdienste, die frische Lebensmittel oder Tiefkühlkost bis an die Haustür bringen. Diese Branchen haben vom Rückzug der Menschen ins Private profitiert. Schließlich gibt es noch die Fertigungsindustrie, in der die Auswirkungen von Corona gar nicht so stark spürbar waren. Zwar sind in diesen Unternehmen die Verwaltungsmitarbeiter ins Home-Office gegangen, aber die Teams in der Produktion waren weiter vor Ort, sodass die Bänder nicht still standen.

## In vielen Medien wird die Pandemie so dargestellt, als ob sie der Digitalisierung in Deutschland einen großen Schub gegeben hat. Sehen Sie das auch so?

Eigentlich nicht. Also nicht in dem Maße, dass ich von einem großen Schub sprechen würde, eher von einem kleinen. Unternehmen wissen, dass sie sich schon im Sinne der Wettbewerbsfähigkeit regelmäßig erneuern und ständig innovieren müssen. Dazu zählt auch die digitale Transformation. Dafür hatten viele Unternehmen bereits vor Corona die nötigen finanziellen Mittel in die Hand genommen, um sich für die Zukunft gut aufzustellen. Die Pandemie mag diese Prozesse noch etwas beschleunigt haben, der entscheidende Auslöser war sie sicher nicht. Ein interessanter Paradigmenwechsel lässt sich in diesem Kontext allerdings festhalten: Früher hätten Unter-

nehmen, die Kosten einsparen müssen, zuerst beim Marketing und der IT angesetzt. Jetzt haben auch Betriebe, die mit den wirtschaftlichen Folgen der Pandemie sehr zu kämpfen hatten, ihr IT-Budget nicht angetastet. In diesem Punkt ist ein Bewusstsein dafür gewachsen, dass es digitale Technologien als Basis braucht, um für mögliche ähnliche Krisensituationen in Zukunft gerüstet zu sein.

## Apropos Digitalstrategie: Haben Unternehmen ihre langfristige IT-Strategie geändert? Beobachten Sie in den letzten Monaten beispielsweise einen spürbaren Run auf die Cloud?

Nein, das würde ich so nicht sagen. Die Cloud ist einfach für viele Unternehmen wegen der Automatisierungseffekte interessant. Dass schon die klassische Standard-Cloud saubere Security mit modernen Machine-Learning- und AI-Funktionalitäten mitbringt, ist in meinen Augen der wahre Grund für den Cloud-Hype. Oracle profitiert dabei davon, dass das Portfolio der klassischen Hyperscaler noch nicht so groß ist. Und wenn nun tatsächlich viele Unternehmen ihre On-Premises-Lösungen verstärkt in die Cloud – oft eine Hybrid-Cloud im Rahmen eines Multi-Cloud-Konzeptes – verlagern, ist das für mich ein ganz normaler technologischer Strukturwandel. Tatsächlich kenne ich keinen einzigen Kunden, der nicht schon vor der Pandemie eine Cloud-Strategie oder auch schon eine Cloud-Lösung im Einsatz hatte – und wenn sich das auf Office 365 beschränkt.

## Wo sehen Sie langfristige Nachwirkungen der Pandemie auf das IT-Geschäft?

Wie gesagt hat die Pandemie einige Unternehmen, darunter auch Kunden von Oracle, in eine wirtschaftliche Schieflage gebracht. Darauf haben wir reagiert, indem wir Kunden, die heute noch in bestimmten Bereichen unsere On-Premises-Lösungen nutzen, das Angebot machen, ihre Support-Stream-Kosten in Cloud Credits um-

zuwandeln. Also die direkte Nutzung unserer Cloud-Angebote. Das bedeutet für uns gelebte Customer Centricity. Zudem bieten wir den Kunden damit mehr Flexibilität.

Flexibilität ist für mich überhaupt das Stichwort, wenn es um die Auswirkungen der Corona-Pandemie geht, denn ohne ging und geht es nicht. Diese Krise hat gezeigt, dass wir alle schnell, flexibel und agil auf wirtschaftliche Herausforderungen reagieren müssen und dass das Thema agile Unternehmensführung, das bereits vor Corona in aller Munde war, noch lange nicht an Aktualität verlieren wird.

---

### **Die Auswirkungen der Pandemie auf Ihre Kunden sind das eine. Inwiefern hat sich für Oracle-Partner das Geschäft verändert?**

Für das Partnergeschäft kann ich nur positive Veränderungen berichten. Sicherlich auch getrieben durch unseren neuen Cloud-Ansatz, haben wir mehr Anfragen und neue Partner hinzugewonnen. Insgesamt haben unsere Partner im Jahr der Pandemie sensationelle Ergebnisse erzielt. Letztendlich ist das Partnergeschäft in den Bereichen Consulting, Implementierung und Support mit unserem vergleichbar und daran hat sich auch nichts geändert. Wir und unsere Partner können uns in dieser Hinsicht über ein gesundes Wachstum freuen.

---

### **Das heißt, es war keine besondere Unterstützung für die Partner im vergangenen Jahr erforderlich oder wurde gar nachgefragt?**

Nein, überhaupt nicht. Zugute kam dem Partnergeschäft bestimmt, dass wir Ende des Jahres 2019 ein neues Partnerprogramm angekündigt haben, um die Zusammenarbeit noch flexibler und übersichtlicher zu gestalten. Transparent für den Kunden inwieweit der Partner Expertise für den individuellen Weg in die Cloud mitbringt. Von einer pandemiebedingten Krise war aber ohnehin nichts zu spüren. Im Gegenteil, unsere Partner haben sogar mehr Zertifizierungen für den Betrieb oder den Kauf von Oracle-Produkten als im Vorjahr erzielt. Hervorzuheben ist in diesem Kontext, dass Partner, die bis dato mehr im klassischen Produkt- und Lizenzgeschäft tätig waren, sich seit dem vergangenen Jahr mehr für die Oracle Cloud Infrastructure, also OCI, interessieren.

### **Konzentriert sich dieses Interesse auf einen bestimmten Bereich?**

Ein Bestandteil unserer Oracle Cloud Infrastructure, den ich besonders schätze, ist die Cloud@Customer-Lösung. Dabei handelt es sich um eine Art Private Cloud, mit allen Funktionalitäten der OCI Public Cloud, auf der Kunden auch kritische Infrastrukturen laufen lassen können, die aber von uns oder unseren Partnern administriert wird. Daran sind besonders viele Partner interessiert. Auch unser Multi-Cloud-Ansatz in der Lizenzierung ist sehr gefragt. Er ermöglicht es unseren großen Outsourcing-Partnern, die dedizierten Systeme für die Kunden in der Virtualisierung ohne Probleme in die Oracle Cloud zu migrieren.

---

### **Kommen wir zu Oracle selbst: Wie hat sich Ihr Unternehmen für die Pandemie, etwa im Bereich Consulting, Service und Implementierung, gerüstet?**

Grundsätzlich ist es so, dass alle unsere rund 133.000 Mitarbeiter von zu Hause aus arbeiten – und das auch weiterhin fast überall. Aber natürlich haben viele unserer Kunden ihre laufenden Projekte nicht gestoppt und unsere Data-Center-Leistungen auch weiter genutzt. Zudem sind Support, Consulting und Advanced-Customer-Services hochindividuelle Leistungen. Deshalb waren unsere Mitarbeiter unter Beachtung der pandemiebedingten Sicherheitsvorschriften bei Bedarf selbstverständlich bei den Kunden vor Ort. Der gesamte Vertrieb konnte jedoch fast zu 100 Prozent aus dem Home-Office arbeiten.

---

### **Gab es auf technologischer Ebene besondere Herausforderungen, die zu bewältigen waren?**

Technologische Herausforderungen gab es für uns so nicht. Allerdings finde ich, dass die Pandemie einen interessanten Effekt auf die Policy für die Nutzung von Applikationen hat, etwa für Video-Konferenzen. Viele Unternehmen haben dazu feste Vorgaben. Wir als vertriebsorientiertes Unternehmen stellen uns in dieser Hinsicht natürlich auf unsere Kunden ein, auch wenn wir als Zoom-Provider die Zoom-Plattform standardmäßig nutzen. Deshalb sind wir mitt-



**STEFANIE KEMP**

Stefanie Kemp ist seit Juni 2020 Country Leader bei Oracle. Sie verfügt über 30 Jahre Erfahrung in der IT-Branche, die sie in führenden Positionen als CIO und CDO unter anderem bei Lowell, RWE IT und Innogy SE sammelte. Mehrfach wurde sie bereits als „CIO des Jahres“ und einmal mit dem Global Exchange Award in Deutschland ausgezeichnet. Zudem ist Stefanie Kemp eine aktive Fördererin von Frauen in Führungspositionen und Präsidiumsmitglied des Eco Verband der Internetwirtschaft e.V.

lerweile Spezialisten für alle Videokonferenzplattformen, die bei unseren Kunden im Einsatz sind. Feste Regeln, welche Apps unternehmensintern verwendet werden dürfen, hat die Pandemie teilweise also obsolet gemacht, und das geht vermutlich auch anderen Unternehmen so.

---

### Stichwort Lockdown: Die Pandemie hat sich auch stark auf die Arbeitsorganisation in Unternehmen ausgewirkt. Wie ist Oracle mit dieser Situation umgegangen?

Bei Oracle konnten alle Mitarbeiter im Home-Office arbeiten – und können es weiterhin. Natürlich ist uns bewusst, dass das nicht für jeden Mitarbeiter gleich gut funktioniert. Das fängt schon bei der Ausstattung an. Nicht jeder hat beispielsweise zu Hause ein eingerichtetes Büro. Um unseren Mitarbeitenden zu helfen, sich in den eigenen vier Wänden eine optimale Arbeitsumgebung einzurichten, konnten sie sich daher problemlos benötigtes Equipment – vom Bürostuhl bis hin zum Flipchart für Video-Präsentationen – in den jeweiligen Büros vor Ort abholen.

---

### In welcher Hinsicht denken Sie, wird Corona in allen Unternehmen noch weiter dauerhafte Spuren in der Arbeitsorganisation hinterlassen?

Ich beginne meine Antwort direkt mit einem kleinen Exkurs. Vor vier Jahren war ich Mitglied in einem Arbeitsausschuss zur Verhandlung des Koalitionsvertrags zur damals anstehenden Bundestagswahl. Es ging darum, wie die Arbeit der Zukunft familienfreundlicher und flexibler gestaltet werden kann. Interessant dabei war, wie kompliziert sich damals Arbeitszeitmodelle, aber auch der Zugang zu Möglichkeiten für sicheres und mobiles Arbeiten gestalteten. Das hat sich in der Zeit darauf erst mal nicht groß geändert. Und dann kam Corona. Fast ganz Deutschland ging am 17. März 2020 ins Home-Office – und es hat funktioniert. Viele Mitarbeiter spiegeln uns mittlerweile wider, dass sie mit der Home-Office-Situation unter anderem wegen der zeitlichen Flexibilität zu 100 Prozent zufrieden sind. Daher überlegen wir bereits, wie wir die Rahmenbedingungen für dieses neue Arbeiten schaffen und ob wir beispielsweise Büroflächen anpassen, indem wir ein Shared-Desk oder auch Shared-Office-Konzept einführen – mit geteilten Arbeitsplätzen und mehr Meetingbereichen. Ich denke, solche Überlegungen sind aktuell in vielen Unternehmen im Gange.

---

### Welche Chancen sehen Sie in der neuen Arbeitswelt mit mehr Home-Office und Remote-Working?

Eine große Gelegenheit eröffnet sich zum Beispiel bei der Mitarbeiterfindung. Früher waren wir davon abhängig, Verstärkung für unser Team an einem bestimmten Standort zu finden. Remote-Working oder das mobile Office ermöglicht uns nun, Fachkräfte ganz unabhängig vom Wohn- und Arbeitsort zu rekrutieren. Damit haben wir es viel einfacher, die geeigneten Experten für unsere Anforderungen zu finden. Des Weiteren erleichtert uns dies, auf Märkten in anderen Ländern Fuß zu fassen.

Dabei hilft übrigens auch, dass sich unsere Art der Kommunikation grundlegend geändert hat. Früher haben wir zum Telefonhörer gegriffen, um mit Partnern oder Kunden im In- und Ausland zu sprechen. Heute machen wir einfach einen Video Call, in dem sich alle Teilnehmer sehen und wir auch direkt Dokumente präsentieren können. Dadurch gewinnt unser Austausch an Qualität. Das sind alles Gründe, warum ich denke, dass die Pandemie für die Digitalisierungsprozesse in den Unternehmen eher ein kleiner Schub ist, aber für die Arbeitswelt von morgen ist sie ein großer Schritt.

---

### Das sind die Chancen. Sehen Sie auch Gefahren, die für den Einzelnen von der post-pandemischen Arbeitswelt ausgehen? Und wie können Unternehmen diesen begegnen?

Für uns alle war und ist die Corona-Pandemie eine außergewöhnliche Belastungssituation. Wenn dann noch weitere erschwerende Umstände wie etwa eine schwierige familiäre Situation hinzukommen, braucht es eine starke Persönlichkeit, um damit gut umzugehen. Da sind dann „digitale Empathie“ und Angebote seitens der Unternehmen gefragt. Wir bei Oracle haben deshalb Beratungsstellen für unsere Mitarbeitenden eingerichtet, an die sie sich wenden konnten, wenn ihnen der Corona-Blues zu sehr zu schaffen machte. Darüber hinaus haben wir niedrigschwellige Anreize gegeben, um unsere Mitarbeitenden in dieser Ausnahmesituation auch psychisch zu unterstützen. Zum Beispiel, indem sie ihre Video Meetings als „Walking Call“ mit einem Spaziergang an der frischen Luft verbinden konnten.

---

### Kann man der Pandemie eigentlich auch irgendetwas Gutes abgewinnen?

Bei allen negativen Folgen der COVID-19-Pandemie und allen Unwägbarkeiten, vor denen die Welt immer noch steht, hat diese Krise für mich in der Tat auch positive Seiten. So begrüße ich es, dass dieser radikale Schnitt unseres sozialen Lebens von heute auf morgen uns alle wieder ein Stück weit geerdet hat. Jeder musste – und konnte – sich mal darauf besinnen, worauf es wirklich ankommt und was diese Ausnahmesituation mit ihr oder ihm gemacht hat. Mein großer Wunsch ist, dass wir solche Effekte und Weiteres, wie die neu gewonnene Flexibilität bei der Arbeitsorganisation, ins New Normal nach Corona mit hinübernehmen.

---

### Frau Kemp, herzlichen Dank für das Gespräch.

Besuchen Sie auch die Keynote von Stefanie Kemp auf der DOAG 2021 Konferenz + Ausstellung Online am Dienstag, 16. November 2021 von 10 - 10:30 Uhr im Raum Tokio.

# Die Pandemie als Treiber einer neuen Organisationskultur – wie digitale Transformation gelingt

Simona Waibel und Jana Fontaine, Innodrei GmbH

*Die Pandemie hat den Druck auf die Unternehmen deutlich erhöht und aufgezeigt, ob und wie diese in der Lage sind, mit Veränderungen flexibel umzugehen. So gab es beispielsweise Unternehmen, die es schafften, von einem auf den anderen Tag ihre komplette Belegschaft ins Home-Office zu schicken, während andere sich noch die Frage stellten, wie das Faxgerät die Pandemie verkraften soll, wenn es aufgrund der Abwesenheit der Mitarbeiter im Büro vereinsamt. Innodrei hat sich auf Innovationsprojekte, Organisationsdesign sowie Change- und Kulturentwicklungsprozesse fokussiert. Seit Corona spüren wir noch deutlicher den Wunsch nach Veränderung innerhalb von Organisationen, den Wunsch, flexibel reagieren zu können, wenn Altbewährtes plötzlich verschwindet und man den Sprung ins Ungewisse wagen muss, um Zukunftsfähigkeit zu generieren. Die Fragen, die uns dabei leiten und die wir in diesem Text erörtern: Wie kann dieser Transformationsprozess initiiert werden? Wie kann der Mensch dabei im Fokus stehen? Was kann Führung tun, um die Mitarbeiter für den Wandel bereitzumachen? Welche Fähigkeiten, Stärken und Kompetenzen braucht ein Unternehmen, um jetzt die Zukunft nach der Pandemie zu gestalten?*

## Wie es dazu kam

Manchmal sind es ganz kleine Dinge, die Großes in Bewegung setzen. Manchmal reicht schon etwas Winziges aus, das nur unter einem Mikroskop erkennbar ist. Manchmal sind es Dinge, die sich der konkreten Wahrnehmung entziehen.

Dieses Phänomen konnte die ganze Welt erfahren, als sich zu Jahresbeginn 2020 die Meldungen eines neuartigen Virus häuften und dann Grenzen, ganze Länder und Ortschaften geschlossen wurden. Diese Effekte wirkten sich sowohl global als auch auf jeden Einzelnen von uns aus. Jeder war direkt betroffen – und diese Betroffenheit zog sich weiter durch alle Systeme, in/mit denen man zuvor interagiert hatte. Seitdem ist viel passiert. Unsere Gesellschaft hat sich weiterentwickelt. Im ersten Moment war es ein Zwangskontext, der uns dazu veranlasst hat. Und ja, wir schielen immer noch mit einem weinenden Auge auf das Vergangene: unser unbeschwertes Leben von damals, ohne Maske, ohne Impfdebatten, ohne Home-Schooling und Home-Office. Dennoch ist es an der Zeit, dass wir uns aktiv dazu entscheiden, die Effekte der Pandemie zu nutzen, um daraus neue Zukunftsvisionen zu entwickeln, die vorher undenkbar gewesen wären.

Dazu gehört die Akzeptanz, dass unser Leben und das der nachfolgenden Gene-

rationen ein anderes sein wird, als wir ursprünglich angenommen haben:

- Wir werden damit konfrontiert, in kurzen Zeitspannen zu denken und zu planen.
- Wir werden damit konfrontiert, dass die Zukunft in höchstem Maße ungewiss ist.
- Wir werden damit konfrontiert, unsere gesellschaftlichen Strukturen neu auszurichten.

Viele dieser Aspekte findet man auch wieder, wenn man über Themen wie VUCA, Agilität und neue Formen der Zusammenarbeit spricht. Übrigens alles Themen, die es auch schon vor COVID-19 gab, jetzt aber aufgrund der Brisanz richtig Fahrt aufgenommen haben.

## Die Unternehmenskultur als Basis erfolgreicher Transformation (analog und auch digital)

In dem Kontext der Unternehmenstransformation setzen viele auf die Wunderwaffe „Agilität“. Es werden Workshops, Seminare sowie kosten- und zeitintensive Softwarelösungen angeboten, die alle dabei helfen sollen, den Weg in eine Zukunft zu ebnen, in der Unternehmen digital und flexibel auf die Kunden- und Marktanforderungen re-

agieren können. Jedoch schaffen es viele Organisationen nicht, die neuen Methoden, die neuen Softwareprodukte und die neuen Arbeitsmodelle erfolgreich in den Alltag zu integrieren. Grund dafür ist, dass bei all diesen Implementierungsversuchen häufig ein wesentlicher Gelingensfaktor vergessen wird: der Mensch im Unternehmen. Denn am Ende des Tages sind es die Menschen, die eine Organisation prägen und zu dem machen beziehungsweise werden lassen, was sie ist oder werden soll.

Bevor man also versucht, neue Tools und Arbeitsmethoden einzuführen, und hofft, damit stelle sich automatisch der Erfolg ein, sollte man den Blick auf „das Innere“ seines Unternehmens richten.

Unsere Erfahrung zeigt, dass ein erfolgreicher Wandel in der Kultur des Unternehmens begründet liegt und mit der jeweiligen Haltung der Mitarbeiter, dem sogenannten Mindset, zum Unternehmen korrespondiert. Das Mindset beschreibt die Einstellung sowie die grundsätzliche Denkweise von Menschen [1], die letztlich deren Verhalten beeinflusst. Dieses wiederum bestimmt Aktionen, Ergebnisse und schlussendlich die Leistung des Einzelnen (siehe Abbildung 1). Somit ist das Mindset ein maßgebender Faktor dafür, wie Individuen ihre Rolle im Unternehmen



Abbildung 1: Der Mindset Performance Loop nach Shane Craddock (Quelle: shanecraddock.com)

ausfüllen, und beeinflusst damit elementar den Erfolg einer Organisation.

Kollektiv betrachtet spiegelt das Mindset aller Akteure der Organisation die Organisationskultur wider. Ein Unternehmen muss also die Architektur seiner Kultur unter die Lupe nehmen, um von dieser Basis ausgehend Zukunftsfähigkeit im Umgang

mit den neuen, komplexen Herausforderungen der Digitalisierung sicherzustellen. Dabei hilft es nicht, mit einer Blaupause neue Konzepte auf Altbewährtes zu übertragen, sondern jede Organisation muss ihren eigenen, individuellen Weg entdecken, um neue Zukunftsbilder entwerfen zu können.

### Fragen, die sich jedes Unternehmen regelmäßig stellen sollte

Wie nähert man sich dem Thema „Kultur und Mindset“ im Unternehmen an? Was kann helfen, um *jetzt* die Effekte der Pandemie zu nutzen und mit einer echten Transformation des eigenen Unternehmens zu starten, statt erfolglos die Konzepte von anderen zu kopieren? Innodrei hat dafür ein eigenes Framework entwickelt: das Culture Board (siehe Abbildung 2).

Im Folgenden nehmen wir ein paar Punkte aus dem Culture Board genauer ins Visier (ein Buch zum Thema entsteht gerade). Wir beginnen mit der ganz grundsätzlichen Fragestellung „Wozu?“. In der von zunehmender Komplexität gekennzeichneten Arbeitsumgebung geht schnell der Fokus auf das Wesentliche verloren. Die Frage nach dem Sinn ist also naheliegend:

- Wozu ist mein Unternehmen überhaupt da?
- Wozu sollen die Mitarbeiter jeden Morgen zur Arbeit kommen?

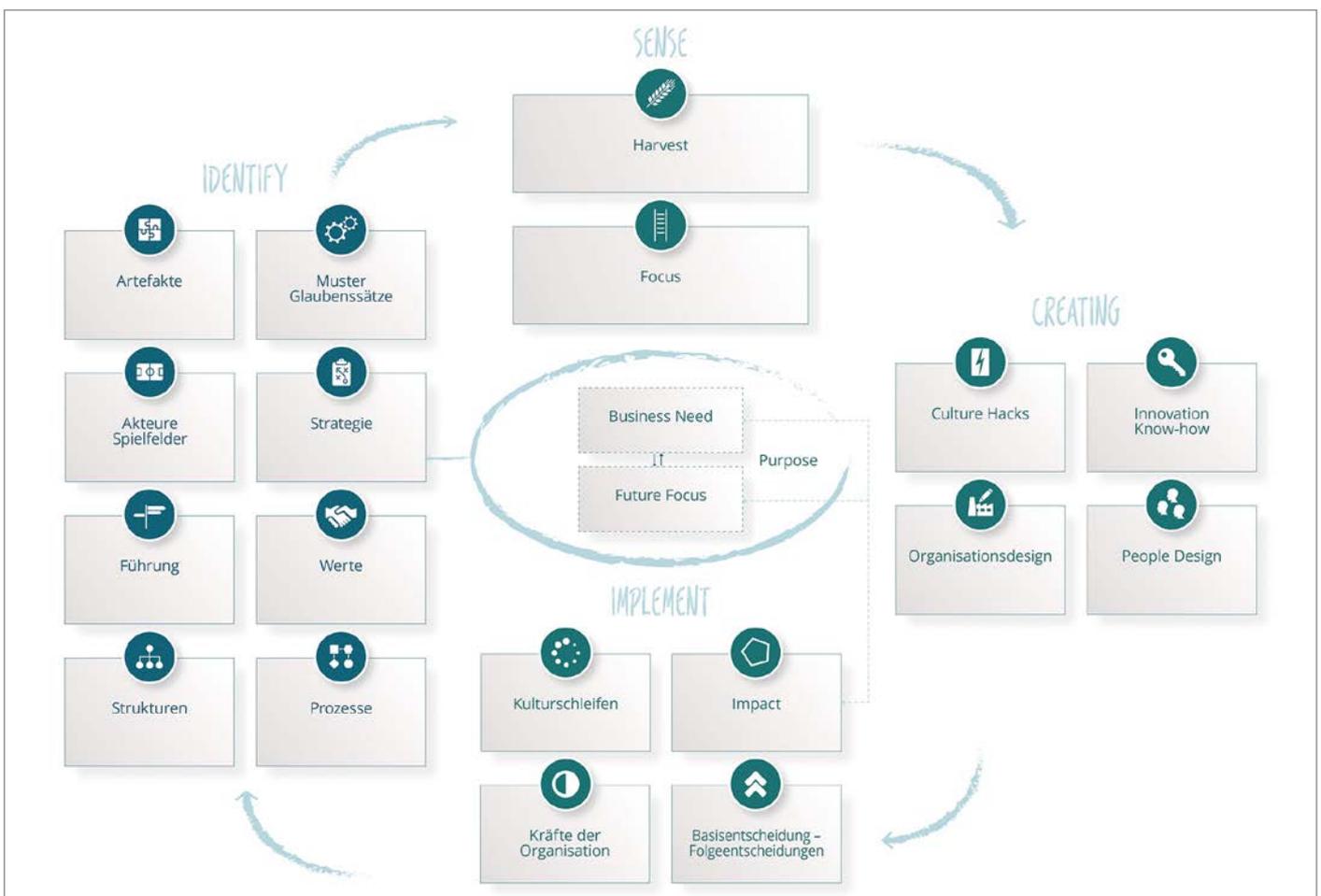


Abbildung 2: Modell Culture Board (© Innodrei)

An dieser Stelle wird deutlich, dass der Sinn eines Unternehmens individuell – je nach Haltung des Mitarbeiters – ausgelegt werden kann. Deshalb ist es wichtig, den Transformationsprozess kleinschrittig und mit genügend Zeit ausgestattet zu gestalten.

In erster Linie geht es bei der Frage des „Wo zu?“ darum, Sinn zu stiften, indem der Zweck des Unternehmens genau definiert wird. Dieser sogenannte *Purpose* [3] könnte für ein mittelständisches deutsches Unternehmen beispielsweise lauten: „Wir machen uns und unsere Kunden zukunftsfähig, indem wir außergewöhnliche Lösungen kreieren.“

Der Sinn/Zweck der Organisation steht im engen Zusammenhang mit der Zukunftsvision (Wohin möchte sich unser Unternehmen entwickeln?) und den betriebswirtschaftlichen Aspekten. Hierbei spielt vor allem die Frage der unternehmerischen Herausforderungen, der sogenannten Business Needs, (wie beispielsweise Kundenfokus, Time-to-Market oder Profitabilität) eine Rolle, mit denen sich Unternehmen konfrontiert sehen, um auch in Zukunft marktfähig bleiben zu können. Die Digitalisierung ist in unserem Selbstverständnis übrigens keine unternehmerische Herausforderung, sondern ein Mittel, mit dem die Herausforderungen der Zukunft, wie Time-to-Market, Kundenfokus oder Profitabilität, angegangen werden können.

**„Das haben wir aber immer so gemacht...“ oder „Der Praktikant kann erst mal Kaffee kochen“**

Viele gescheiterte Transformationen liegen unter anderem begründet in bestimmten Strukturen, Mustern und unterschiedlichen Wertevorstellungen. Deshalb findet dieser

Bereich auch in unserem Culture Board (siehe *Abbildung 2*) einen Platz. Die Werte, Muster und Strukturen gilt es zu identifizieren und darüber mit den Mitarbeitern und der Führung in einen interaktiven Austausch zu kommen. Dabei handelt es sich oft um einen intensiven Prozess. Der Grund hierfür ist, dass die Unternehmen und ihre jeweilige Kultur meist Jahrzehnte Zeit hatten, um sich zu manifestieren. Dies erklärt auch, weshalb es nun auf der anderen Seite Zeit braucht, um Veränderungsprozesse zuzulassen und neue Denk- und Sichtweisen zu erlauben. Dabei ist die Auseinandersetzung mit dem Thema „Werte“ essenziell. Insgesamt haben wir 18 Werte herausfiltern können, die aus unserer Sicht relevant für die heutige Arbeitswelt sind. Wir haben sie auf unseren Werte-Karten visualisiert (siehe *Abbildung 3*).

Folgende Fragen sind in der Arbeit mit den Werten besonders interessant:

- Welche Werte sind der Führung wichtig, welche den Mitarbeitenden? Gibt es ein gemeinsames Verständnis dieser Werte?
- Wie werden diese Werte in der Realität gelebt oder auch verletzt?
- Wie geht man mit möglichen Inkongruenzen zwischen Wunsch und Realität um?

Spannend ist es herauszufinden, was an der momentan gelebten Kultur in einem Unternehmen verändert werden sollte, um den ungewissen Herausforderungen der Zukunft positiv und mit gelassener Grundhaltung entgegensehen zu können. Kulturentwicklung muss aus unserer Sicht über Bande, also indirekt über ein anderes Eingangstor, gespielt werden. Dieses Eingangstor bilden die unternehmerischen Herausforderungen

(oder auch Business Needs), die als Triebfeder für die Weiterentwicklung der Kultur in den Mittelpunkt zu stellen sind.

Die gelebten Unternehmensstrukturen werden entsprechend unter die Lupe genommen und analysiert. So kann es beispielsweise sein, dass den Mitarbeitenden noch gar nicht klar ist, in welche Richtung sich das Unternehmen entwickeln soll, um auch in Zukunft profitabel bleiben zu können. An dieser Stelle wird deutlich, wie wichtig der Aspekt von Transparenz bezüglich des „Unternehmenszwecks“, den „unternehmerischen Herausforderungen“ und der „Zukunftsfähigkeit“ ist. Echte Transparenz entsteht jedoch nur beidseitig, muss also von der Führung und den Mitarbeitenden gleichermaßen verstanden und im gegenseitigen Einverständnis definiert worden sein.

Was kann ein Unternehmen also konkret tun, um den Faktor Transparenz in den Alltag zu integrieren und ihn aktiv zu leben? Eine effektive Methode, die transparentes Arbeiten sowohl teamintern als auch -extern möglich macht, ist das Kanban-Board (siehe *Abbildung 4*).

Das Kanban-Board hat seinen Ursprung in Japan, wo es in der Automobilindustrie (Toyota) zur Prozess-Steuerung erstmalig zum Einsatz kam. Das Wort Kanban bedeutet übersetzt so viel wie „Karte“. Heute findet das Kanban-Board Anwendung in verschiedensten Fachrichtungen, wie zum Beispiel Software-entwicklung, Marketing und Vertrieb. Die Karten am Board werden je nach Fortschritt der Aufgaben oder des Projekts weiter nach rechts gezogen, weshalb man in diesem Zusammenhang auch von einem Pull-System spricht. Durch den Einsatz der Karten werden komplexe Pro-



Abbildung 3: Werte-Karte „Offenheit“ (© Innodrei Wertekarten [4])

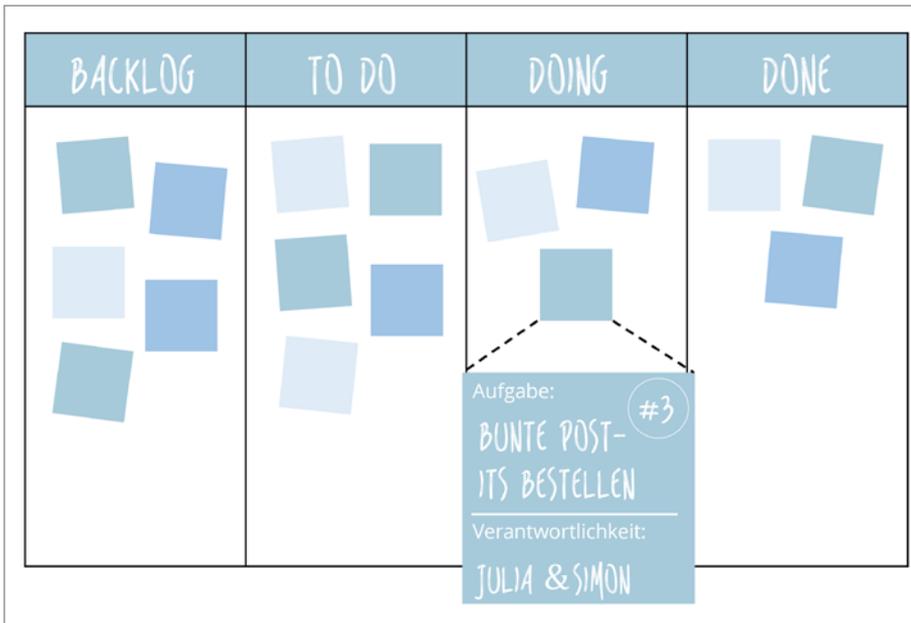


Abbildung 4: Aufbau Kanban-Board (© Innodrei Innovation Kit [5])

zesse in kleine Teilschritte gegliedert und die Effizienz kann gesteigert werden. Änderungen und Fortschritt im Prozess können so für die komplette Mannschaft direkt sichtbar gemacht werden. Fehlerquellen werden schneller identifiziert oder treten womöglich gar nicht erst auf.

Die einfachste Kanban-Variante gliedert sich in die drei Spalten „to do“ (zu erledigen), „doing“ (in Arbeit) und „done“ (fertig). Diese Struktur lässt sich mit weiteren Arbeitsschritten (Spalten) beliebig erweitern, zum Beispiel um eine Backlog-Spalte. Dort werden Aufgaben gesammelt, die zeitlich gesehen später zu erledigen sind als diejenigen, die der „to do“-Spalte zugewiesen wurden. Einmal täg-

lich sollte im Team eine Synchronisierung des Kanban-Boards stattfinden, bei der die Aufgaben aktualisiert sowie Stauungen identifiziert und gelöst werden [6].

### Erste Schritte in Richtung Kulturwandel

Um Veränderungen anzugehen, sind vor allem die ersten Schritte wichtig und die müssen gar nicht so groß sein, Hauptsache es wird gestartet! Wie kann so ein Start genau aussehen? Unsere Antwort darauf lautet: Mithilfe von Culture Hacks! Culture Hacks sind minimalinvasive Maßnahmen, die das Betriebssystem einer Organisation positiv stören.

Wir haben eine ganze Sammlung an Hacks erstellt und die besten 33 in einer Box zusammengefasst. Einen davon möchten wir an dieser Stelle gerne näher betrachten: und zwar den Culture Hack „Failure Hour“, der ebenfalls als Beispiel dafür gilt, das Thema Transparenz im Unternehmen auf das Miteinander konkret herunterzubrechen. Der Hack fokussiert sich darauf, gemachte Fehler in einer gemeinsamen Teambesprechung vorzustellen und daraus Learnings für die Zukunft abzuleiten (siehe Abbildung 5).

Vor allem in Zeiten der Unsicherheit, der schnellen Veränderungen und steigenden Komplexität gibt es nur noch selten die eine richtige Lösung. Wir betreten immer häufiger Neuland, was ein „Fahren auf Sicht bedeutet“. Deshalb ist es von enormer Bedeutung, sich über Erfahrungen auszutauschen und auch über Fehler zu sprechen und damit einen transparenten wie auch konstruktiven Umgang zu finden.

Erfolgreiche Transformationen hängen also wesentlich mit der Unternehmenskultur zusammen und damit, wie diese Kultur von den Verantwortlichen für das Unternehmen verstanden, gelebt und an die Mitarbeiter weitergegeben wird. In diesem Zusammenhang ist es logisch, einen Blick auf neue Führungskonzepte zu werfen.

### Neue Leadership-Konzepte für die Post-Covid-Generation

Die Pandemie hat vor allem eins vorangetrieben: die Digitalisierung der Zusammenarbeit. Diese stellt Führungskräfte vor neue Herausforderungen, denn auf einmal sitzen Mitarbeiter nicht mehr gemeinsam im Büro, sondern im heimischen Umfeld allein vor dem Rechner. Das wirft viele Fragen für Führungskräfte auf: Wie halte ich den Kontakt zu meinem Team? Wie führe ich auf Distanz? Wie kann ich die Erledigung von Aufgaben sicherstellen? Wie baue ich Vertrauen auf? Wie schaffe ich Transparenz und Kommunikationsfluss?

Beim Versuch, diese Fragen zu beantworten, begegnen einem immer wieder so schöne Begriffe wie *Servant Leadership*, *Digital Leadership* oder *Transformational Leadership*, die versuchen, die führungstechnischen Anforderungen des digitalen Zeitalters zu modellieren. Während das eine Modell das Thema über eine inspirierende, unterstützende und anregende Vorbildfunktion (Transformationale Führung [8]) abbildet, versteht das andere Führung als Form der Dienstleistung (*Servant Leadership* [9]) und das nächste wie-

<p><b>ABLAUF</b></p> <p>Bei der Failure Hour geht es darum, andere aus seinen Fehlern lernen zu lassen. Dazu trifft sich das Team in regelmäßigen Abständen, z.B. alle 14 Tage, und bietet den Teammitgliedern die Möglichkeit auf freiwilliger Basis ihre persönlichen „Failures“ vorzustellen. Neben dem Lerneffekt für andere, kann so das Vertrauen und Miteinander im Team gestärkt werden.</p> <p>Sollten sich keine erwähnenswerten „Failures“ ergeben, kann die Failure Hour auch als Learning Hour genutzt werden. Hierbei stellen sich die Teammitglieder gegenseitig „Learnings“, interessantes Wissen oder Workhacks ihrer täglichen Arbeit vor.</p>	<p><b>ZIELSTELLUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. aus Fehlern und Erfahrungen lernen</li> <li>. sich gegenseitig coachen</li> <li>. Vertrauen im Team erzeugen</li> </ul>
	<p><b>TEILNEHMER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. unbegrenzt</li> <li>. alle Projektteilnehmer/Mitarbeiter eines Teams/einer Abteilung</li> </ul>
	<p><b>AUFWAND / MATERIAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Raum zur Besprechung</li> <li>. maximal 30 Minuten</li> </ul>

Abbildung 5: Culture Hack „Failure Hour“ (© Innodrei Culture Hack Box [7])

derum legt den Fokus auf digitale Transformation zur strategischen Erfolgssicherung im Unternehmen (Digital Leadership [10]).

Aus unserer Sicht gibt es nicht *den einen Stil*, der wie eine Zauberformel angewendet werden kann und alle Herausforderungen dadurch automatisch meistert. Modelle liefern viele wichtige Ansatzpunkte und Impulse, die alle ihre Berechtigung haben, aus unserer Sicht aber nicht ausreichen. Der Schlüssel, um sein Team erfolgreich durch die Welt der digitalen Zusammenarbeit zu führen, liegt auf Basis unserer Erfahrungen und Haltung darin, die unternehmerischen Herausforderungen der Organisation mit dem Reifegrad der Mitarbeiter und der Reflexion des eigenen Führungsverhaltens in Einklang zu bringen, um darüber seinen ganz individuellen Führungsstil zu finden. Stellt sich nur die Frage: Wie genau gehe ich da als Führungskraft am besten vor?

Basis bildet auch hier zunächst das große Ganze der Organisation, das Fragen beantwortet wie: „Wo wollen wir hin?“, „Welche unternehmerischen Herausforderungen müssen wir meistern, um dorthin zu kommen?“, „Was braucht es, um zukunftsfähig zu sein?“. Auch hier stellt also das mittlere Feld auf unserem Culture Board (siehe Abbildung 2) den Startpunkt zur Analyse des eigenen Führungsverhaltens dar, die über die Betrachtung von Führungswerten erfolgt. Hier sollten sich Führungskräfte folgende Fragen stellen:

- Welche Werte bilden derzeit die Basis meiner Rolle als Führungskraft?
- Welche Werte braucht es, um die Herausforderungen der Unternehmung zu meistern, und wie machen sie sich konkret bemerkbar?
- An welchen Stellen sind derzeit Hindernisse?

Die Antworten darauf zeigen einen ersten Überblick über den Unterschied zwischen Ist- und Sollzustand in der Basis der Führung.

Vor allem im Kontext virtueller Zusammenarbeit spielt der Wert *Vertrauen* eine enorm wichtige Rolle. An dieser Stelle einmal Hand aufs Herz: Wer kennt ihn nicht, den „berüchtigten“ Satz „Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser“? Es sind genau solche Glaubenssätze, die ein gegenseitiges Vertrauen erschweren. Auch das Thema der Verantwortung schwingt hierbei mit:

- „Bin ich als Mitarbeiter bereit, Verantwortung zu übernehmen, und kann ich mich im Gegenzug darauf verlassen, dass mein Chef hinter mir und meinen Entscheidungen steht?“
- „Bin ich als Führungskraft bereit, Verantwortungen zu delegieren und abzugeben, die Mannschaft auch mal machen zu lassen, und kann ich damit umgehen, wenn jemandem ein Fehler unterläuft?“

Weitere Werte, die im Rahmen des digitalen Wandels eine Rolle spielen, sind beispielsweise Selbstverantwortung, Kollaboration, Pioniergeist oder Lernbereitschaft. Als ersten Selbsttest zur Bestimmung des persönlichen Reifegrades sind Führungskräfte herzlich eingeladen, sich diese Werte etwas genauer anzusehen und sie mit Blick auf die eigene Führungsrolle zu definieren und zu hinterfragen:

- Was bedeutet dieser Wert für mich?
- Woran erkennt mein Team ganz konkret, dass ich diesen Wert in meiner Führungsarbeit lebe?

Wenn nun also klar ist, wie sich die Lücke zwischen Ist und Soll auf der Basis von Werten im individuellen Führungsverhalten gestaltet, und das „Was will ich erreichen?“ festgezurr wurde, geht es ans Eingemachte: die Architektur des eigenen Entwicklungspfad, der das „Wie komme ich dahin?“ beschreibt. Hier finden Fragestellungen wie „Was brauche ich, um zum Zielzustand zu kommen?“, „Wie sehen die nächsten Schritte dafür aus?“, „Was muss als Erstes passieren?“ Anwendung. Das kann von der Job-Rotation über individuelles Coaching bis hin zu Seminaren, Zertifizierungen, Projekten etc. alles sein.

Am wichtigsten sind auch hier, in Anlehnung an die Culture Hacks des Culture Boards (siehe Abbildung 2), die ersten Schritte, die auch hier im Kleinen beginnen können! Auch mit kleinen Maßnahmen kann bereits viel erreicht werden. Bleiben wir beispielsweise beim Thema Vertrauen. Wie kann dieses in der virtuellen Welt zum Leben erweckt werden? Die Einführung eines Kanban-Boards kann auch hier Abhilfe schaffen (siehe Abbildung 4). Ein weiteres Führungsinstrument, das helfen kann, um beispielsweise Verantwortlichkeiten zu klären, ist das Delegation Poker. Wie genau das Ganze funktioniert, zeigt Abbildung 6.

Im Grunde geht es darum, gemeinsam im Team festzulegen, wie sich für verschiedene wiederkehrende Szenarien Verantwortung und Entscheidungsspielraum des Teams sowie der Führungskraft gestalten. Das gilt es auf spielerische Weise im Konsens zu erreichen. Dafür bekommt jedes Teammitglied ein Kartenset mit den insgesamt sieben Abstufungen der Entscheidungsgrade (vom Extremwert „die Füh-

<p><b>ABLAUF</b></p>  <p>Zu Beginn überlegt das Team welche relevanten Szenarien, in denen Entscheidungen getroffen werden müssen, im täglichen Miteinander auftauchen. Für jedes dieser Szenarien wird anschließend eine Runde „gepokert“. Dabei spielt jeder der Beteiligten die Karte mit der Delegationsebene, die seiner Meinung nach am besten zutrifft. Nachdem alle ihre Karten offengelegt haben, begründen die Spieler mit den höchsten und niedrigsten Werten ihre Entscheidung. Im Anschluss wird so lange eine neue Runde „gepokert“ bis schlussendlich ein Konsens erzielt werden kann. Die Karten werden dabei immer aus der Perspektive des „Entscheidungsgebers“ gespielt.</p>	<p><b>ZIELSTELLUNG</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verantwortlichkeiten differenziert und iterativ delegieren</li> <li>• Entlastung und Transparenz für Teilnehmer schaffen</li> </ul> <p><b>TEILNEHMER</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• ganzes Team, aufgeteilt in Gruppen mit 5-6 Teilnehmern</li> </ul> <p><b>AUFWAND/MATERIAL</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delegation Poker-Set (für jeden Teilnehmer ein Kartenset mit den 7 Delegationsebenen)</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="874 1653 991 1697">1 TELL</td> <td data-bbox="991 1653 1517 1697">Verkünden: ich treffe die Entscheidung und informiere darüber</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1715 991 1760">2 SELL</td> <td data-bbox="991 1715 1517 1760">Verkaufen: ich treffe die Entscheidung und versuche das Team von der Entscheidung zu überzeugen</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1778 991 1823">3 CONSULT</td> <td data-bbox="991 1778 1517 1823">Befragen: ich treffe die Entscheidung, hole mir jedoch vorab Rat und Meinung beim Team ein</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1841 991 1886">4 AGREE</td> <td data-bbox="991 1841 1517 1886">Einigen: wir treffen gemeinsam die Entscheidung</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1904 991 1948">5 ADVISE</td> <td data-bbox="991 1904 1517 1948">Beraten: das Team trifft die Entscheidung, aber ich biete meine Meinung und meinen Rat an</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 1966 991 2011">6 INQUIRE</td> <td data-bbox="991 1966 1517 2011">Erkundigen: das Team trifft die Entscheidung und ich erkundige mich nach dem Ergebnis</td> </tr> <tr> <td data-bbox="874 2029 991 2074">7 DELEGATE</td> <td data-bbox="991 2029 1517 2074">Delegieren: das Team trifft die Entscheidung autonom</td> </tr> </table>	1 TELL	Verkünden: ich treffe die Entscheidung und informiere darüber	2 SELL	Verkaufen: ich treffe die Entscheidung und versuche das Team von der Entscheidung zu überzeugen	3 CONSULT	Befragen: ich treffe die Entscheidung, hole mir jedoch vorab Rat und Meinung beim Team ein	4 AGREE	Einigen: wir treffen gemeinsam die Entscheidung	5 ADVISE	Beraten: das Team trifft die Entscheidung, aber ich biete meine Meinung und meinen Rat an	6 INQUIRE	Erkundigen: das Team trifft die Entscheidung und ich erkundige mich nach dem Ergebnis	7 DELEGATE	Delegieren: das Team trifft die Entscheidung autonom
1 TELL	Verkünden: ich treffe die Entscheidung und informiere darüber															
2 SELL	Verkaufen: ich treffe die Entscheidung und versuche das Team von der Entscheidung zu überzeugen															
3 CONSULT	Befragen: ich treffe die Entscheidung, hole mir jedoch vorab Rat und Meinung beim Team ein															
4 AGREE	Einigen: wir treffen gemeinsam die Entscheidung															
5 ADVISE	Beraten: das Team trifft die Entscheidung, aber ich biete meine Meinung und meinen Rat an															
6 INQUIRE	Erkundigen: das Team trifft die Entscheidung und ich erkundige mich nach dem Ergebnis															
7 DELEGATE	Delegieren: das Team trifft die Entscheidung autonom															

Abbildung 6: Ablauf und Aufbau „Delegation Poker“ (© Innodrei Innovation Kit [5])

rungskraft entscheidet allein“ bis hin zum Extremwert „das Team entscheidet komplett autonom“) und damit wird, um die zuvor festgelegten Szenarien, gepokert.

Die beschriebene Vorgehensweise beim Herunterbrechen der eigenen Führungsrolle ist als zirkulärer und iterativer Prozess zu betrachten, der immer wieder durchlaufen wird, um sich einerseits stetig den sich schnell wandelnden Herausforderungen der digitalen Arbeitswelt anpassen zu können und andererseits auch proaktiv die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens mitzugestalten und Veränderungen zu initiieren. Diese sind nicht immer digitaler Natur! Auch bei sämtlichen anderen Veränderungsprozessen gilt es das eigene Führungsverhalten in Einklang damit zu bringen und in das tägliche Handeln zu überführen. Führung ist in der heutigen digitalen Arbeitswelt, die geprägt ist von hoher Geschwindigkeit und Komplexität, als stetiger Veränderungsprozess anzusehen, der im Prinzip unendlich ist. Das ist aus unserer Sicht das erfolgsbringende Mindset, mit dem Führungskräfte den Herausforderungen des digitalen Wandels begegnen sollten.

### Wie kann der digitale Wandel gelingen?

Worauf kommt es im digitalen Wandel denn nun zusammenfassend an? Auf die Haltung, mit der der Wandel angegangen wird. Auch wir haben unser Geschäftsmodell im Zuge der Pandemie verändert und alles auf digital umgestellt. Das hat uns ebenfalls vor neue Herausforderungen gestellt, aber auch weiterentwickelt. Dabei hat sich die Zusammenarbeit in den partnerschaftlichen Projekten mit unseren Kunden ebenfalls Schritt für Schritt „in Richtung digital“ entwickelt. Viele haben gesagt „Das geht doch nicht, das wird nicht funktionieren“, doch wir haben es einfach gemacht und es funktioniert sehr gut!

Unser Erfolgsrezept, die Haltung, mit der wir Transformationsprozesse jeglicher Art gestalten und die sich in all unseren Herangehensweisen widerspiegelt, möchten wir Ihnen abschließend für die Gestaltung von Veränderungen in Ihrer Organisation mit auf den Weg geben.

**1. Gestalten Sie es pragmatisch und Hands-on:** Im Sinne von „einfach auch machen“ die Dinge angehen und konkrete, direkte Handlungsmaßnahmen erarbeiten und auch umsetzen.

- 2. Arbeiten Sie in iterativen Schleifen:** Sich Stück für Stück den Veränderungen nähern und in Schleifen arbeiten, sich Feedback einholen.
- 3. Schauen Sie sich zuerst Probleme, dann Lösungen an:** Erst wenn klar ist, welche konkreten Probleme vorherrschen, können gezielte Lösungsmöglichkeiten entwickelt werden.
- 4. Gestalten Sie es sowohl Bottom Up als auch Top Down:** Veränderung gestaltet sich sowohl seitens der Führungskräfte als auch seitens der Mitarbeiter in Annäherung zueinander.
- 5. Gestalten Sie es groß und klein:** Sowohl auf individueller als auch auf Teamebene und dann gesamtheitlich auf organisationaler Ebene findet Umsetzung statt.
- 6. Gestalten Sie es organisational und personal:** Sowohl die organisationale Ebene des „Müssens“ und „Dürfens“ als auch die personale Ebene des „Könnens“ und „Wollens“ berücksichtigen.
- 7. Denken Sie systemisch:** Transformationen sind keine linearen Prozesse, sondern es handelt sich dabei um soziale Systeme, die eine Eigendynamik haben.
- 8. Haben Sie Mut und Demut:** Mut, Dinge anzusprechen, zu hinterfragen, anders zu machen, und Demut vor dem, was über die Jahre an wertvollem Wissen, Erfahrungen und Kultur aufgebaut wurde.

Natürlich ist es kein Leichtes, komplexe Transformationsprozesse anzupacken. Hier kann ein neutraler Blick von außen entscheidend für den Erfolg sein.

Wir sind gespannt, wie Sie die neuen Herausforderungen meistern. Wir hoffen, wir konnten Ihnen mit unserem Beitrag erste Impulse dafür mitgeben, und freuen uns darauf, mehr über Ihr Transformationsvorhaben im Unternehmen zu erfahren!

### Quellen

- [1] <https://www.teamazing.de/was-bedeutet-mindset/>
- [2] <https://shaneckradock.com/blog/how-to-change-your-mindset/>
- [3] Simon Sinek, 2017: *Find your why*, Portfolio, New York
- [4] Innodrei Wertekarten: <https://innodrei.de/produkt/wertekarten/>
- [5] Innodrei Innovation Kit: <https://innodrei.de/produkt/innovationkit/>
- [6] <https://www.kanban-system.com/de/kanban-system-was-ist-das/>
- [7] Innodrei Culture Hack Box: <https://innodrei.de/produkt/culture-hacks/>

- [8] B. M. Bass, 1985: *Leadership and performance beyond expectations*. Free Press, New York
- [9] Robert K. Greenleaf, 1991: *The Servant as Leader*. The Robert K Greenleaf Center, South Orange
- [10] Birte Gall, Oliver Hackl und Utho Creusen, 2017: *Digital Leadership: Führung in Zeiten des digitalen Wandels*, Springer Gabler, Wiesbaden



**Jana Fontaine**

[jana.fontaine@innodrei.de](mailto:jana.fontaine@innodrei.de)

Jana ist als Trainerin und Beraterin mit Scrum Master für Innodrei unterwegs. Das Thema „leaving the comfortzone“ leitet ihre Arbeit: Mut machen, Raum für Neues schaffen, klassische Systeme hinterfragen und mehr Beweglichkeit in feste Strukturen bringen.

Neue Ideen entwickelt Jana am liebsten in Bewegung und an der frischen Luft: Beim Joggen an der Wupper, bei der Arbeit im Garten oder beim Bogenschießen – das Wörtchen „agil“ liebt und lebt Jana auch in ihrer Freizeit. Die Pauschen werden gerne mit gutem Essen in netter Gesellschaft kombiniert.



**Simona Waibel**

[simona.waibel@innodrei.de](mailto:simona.waibel@innodrei.de)

Simona kommt vom Bodensee und ist Stern des Südens im Innodrei Team. Die Beraterin und agile Trainerin wird auch als „Wunderfitz“ bezeichnet, da sie einen unheimlichen **Wissensdurst** besitzt. Besonders liebt sie, Fragen im Hinblick auf die **Entwicklung von anderen Menschen** zu stellen. Ihr Anspruch ist es, ihren Gegenübern zu **Sinnstiftung** bei der Arbeit zu verhelfen, um sie zu Außergewöhnlichem zu befähigen.

Wenn Simona nicht gerade im Rheinpark sportelt, Düsseldorfs Eisdielen unsicher macht oder ihrer Passion für spanische Musik nachgeht, erkundet sie gerne **andere Städte, Länder und Kulturen**. Das alles macht sie getreu dem Motto: Today is a gift, that's why it's called the present.



# „Die Arbeitnehmer als heiliges Gut zu sehen, ist extrem wichtig für jede einzelne Führungskraft.“

Interview mit Sven Hannawald

*Der ehemalige Skispringer Sven Hannawald gewann vor fast 20 Jahren als erster Sportler überhaupt die berühmte Vierschanzentournee mit Siegen in allen vier Teilwettbewerben. Er krönte diese Einzelleistung mit der Goldmedaille im Mannschaftsspringen bei den Olympischen Winterspielen 2002 in Salt Lake City (USA) und seinem zweiten Titel nacheinander bei der Skiflug-WM in Harrachov. Nach der Behandlung eines Burnout-Syndroms verkündete der Profisportler 2005 sein Karriereende. In seiner 2013 erschienen Biografie schilderte er ausführlich, wie es dazu kommen konnte. Der heutige ARD TV-Experte und Unternehmensberater, der sich zwischenzeitlich auch in anderen Sportarten wie Fußball und Autorennen betätigte, ist mittlerweile auch im Sportsponsoring und betrieblichen Gesundheitsmanagement aktiv. Armin Wildenberg, DOAG Vorstand Data Analytics, und Marcos López, Redaktionsleitung Business News, trafen sich mit Sven Hannawald via Teams zu einem Video-Interview, um den ehemaligen Leistungssportler zum Thema virtuelle Führung, Home-Office und der „goldenen Formel“ zu befragen.*

**Herr Hannawald, Sie sind nach einer äußerst erfolgreichen Laufbahn als Skispringer und Exkursen in den Motorsport und Fußball mittlerweile im Bereich des betrieblichen Gesundheitsmanagements, im Sportsponsoring und als TV-Experte tätig. Wie kam es dazu?**

Die Wege haben sich dahin entwickelt, dass ich im Winter Skispringen mache und das Thema Gesundheit dann im Sommer behandle. Der Hintergrund ist, dass ich aus meiner damaligen Geschichte gelernt habe: Ich teile mir die Zeit besser ein und sage nicht mehr zu allem Ja. Wenn ich Aufgaben annehme, kann ich die nicht nur zu 80% machen. Ich mache sie so lange, bis ich zufrieden bin, 100%ig. Das dauert ein Stück, ist natürlich intensiver und dementsprechend fokussiere ich mich. Im Winter also das Skispringen mit der ARD, und im Sommer kümmern wir uns um die Anfragen, die über den Winter reingekommen sind, zum Beispiel für Vorträge und Talks in Zweiergesprächen. Auch größere Gesundheitstage in Firmen sind dabei, wo wir unseren Input geben, um gemeinsam den Stress, der da ist und nicht weniger wird, zu managen. Gott sei Dank ist die Einsicht der Firmen inzwischen da, dass sie etwas tun müssen, ansonsten wird der Tanker schwer zu lenken sein.

**Wie kommen Sie darauf, dass Firmen erkannt haben, dass sie etwas tun müssen, und was sind Ihrer Meinung nach die Beweggründe dafür?**

Zum einen, weil immer mehr auf die Führungsspitzen verlagert wird. Auf der anderen Seite natürlich durch das Digitale, das uns am Anfang viele Dinge vereinfacht. Aber es ist so: Mittlerweile schaut man auch in den eigentlichen Pausen auf die Geräte und

schaufelt sich die Pausenzeit praktisch mit Arbeit zu. Das heißt, das Programm, das wir zu stemmen haben, wird immer größer. Wenn wir bei einem Computer merken, die Kiste ist langsam, dann kommt ein neuer Prozessor rein, eine Festplatte mit mehr Speicherplatz, und dann rennt das Ding wieder. Wir Menschen haben aber unsere natürlichen Grenzen und das vergessen die meisten. Die Leute kommen immer mehr in einen gewissen Engpass und wenn sie dann aufwachen, ist es meistens zu spät. Das ist dann schwierig für eine Firma, sich über Wasser zu halten, wenn sich Leute verabschieden, die super funktioniert haben, die vielleicht auch für die Firma stehen. Dann kommen noch die Zahlungen für die Klinik dazu, Ersatz, der gefunden werden muss, und so weiter – das sind Dinge, die ungefähr vor zwei Jahren so einen Umkehrschwung genommen haben. Corona hat diese Entwicklung beschleunigt, und wenn man jetzt nicht irgendwo für sich selbst die Weichen stellt, aufs Wesentliche schaut, dann könnte es echt schwierig werden.

**Um diese Weichen besser stellen zu können, haben Sie 2020 den Home-Office-Führerschein angeregt. Er gliedert sich in sechs Bereiche: Ergonomie, Bewegung, Ernährung, Life-Domain-Balance, Stress, Führung auf Distanz. Wie steht es mit dem Home-Office-Führerschein aktuell?**

In meinen Augen wäre auch ein Führerschein für das ganze Digitale nötig. Natürlich tut Rumsurfen im Internet nicht weh. Aber es ist ein Dauerfeuer für die Birne, und dementsprechend müssen wir uns ausgleichen, auch wenn wir gefühlt dabei nichts tun. Im Gegensatz zu den ein, zwei Generationen vor uns, die den Brief ohne Auto noch zur Post bringen mussten und wieder zurückliefen. Die

hatten ja noch die Bewegung. Aber seitdem hat sich das unheimlich geändert.

Auf eine Art bin ich schon froh, dass wir die Erleichterung durch das Digitale haben. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass wir Menschen sind und dass wir unsere Auszeiten brauchen. Da sind so viele Dinge, die auf uns einprasseln, auch durch Corona, der Ballon ist quasi prall gefüllt und wenn wir jetzt nicht aufpassen – das ist jetzt kein Muss, denn ich gebe nur ein Warnzeichen aufgrund meiner eigenen Erfahrungen – und der Topf überläuft, dann wird es vogelwild, dann geht es nicht mehr mit Aspirin und Erkältungsbad. Wenn die Zentrale gelähmt ist, dann dauert das extrem lange, bis man wirklich wieder in die Spur kommt.

### Wie erkennt man die Warnzeichen einer Überlastung?

Zum Beispiel, wenn man am Abend vor dem Fernseher um 20 Uhr einschläft, um 23 Uhr wieder aufwacht und dann die ganze Nacht nicht schlafen kann. Wenn also normale Schlafrhythmen durcheinander sind. Wenn man im Bett liegt und nicht einschlafen kann, weil man noch 25 Aufgaben durchgeht, oder man aber so müde ist, dass man einschläft und um 2 Uhr in der Nacht aufwacht und der Kopf rattert – das ist so ein Rhythmus. Das von heute auf morgen zu ändern, ist sowieso nicht möglich, aber mir ist es wichtig, den Impuls zu setzen, dass die Leute sich wieder mit sich selbst beschäftigen, dass sie einen Weg finden durch den Tag, dass sie belasten und entlasten.

Dafür habe ich ein schönes Bild im Kopf, die Waage: Auf der einen Schale sind der Beruf und die ganzen Alltagsthemen, die wir zu erledigen haben. Auf der anderen Schale liegt das, was wir machen: die Erholung und die Hobbys, bei denen man sich mit sich selbst beschäftigt und einfach Dinge tut, die Freude bereiten und den Körper ausgleichen. Diese Schale beschweren wir vielleicht mal mit einem oder zwei Steinchen, aber täglich kommen da 50 Steine auf die andere Schale, und wie soll der Körper in dieser „Dis-Balance“ funktionieren? Es wird wichtig, diese Dinge für sich persönlich, aber auch firmenintern so aufzunehmen, dass man wirklich merkt: Man braucht strikte Regeln, die man auch befolgt, sonst verschwimmen die Grenzen miteinander.

### Wie sieht Ihrer Meinung nach die perfekte Home-Office-Arbeitswelt der Zukunft aus?

Ich glaube, so eine Pandemie zeigt klar und offen, welches Paket wir mit uns tragen. Ich hoffe, dass die meisten daraus lernen, den Kommerz ein bisschen nach hinten zu schrauben, das Wachstum. Wenn alles läuft, fühlt sich das natürlich super an, die Zahlen auf dem Konto: auch super! Aber wenn irgendwas in die Quere kommt, dann ist sie da, die Belastung. Ich hoffe, dass sich viele hinterfragen und nicht nur sagen: „Das war’s jetzt mal, jetzt geht’s wieder weiter!“ Die körperlichen Grenzen zu spüren und sich neu aufzustellen, das ist eine Aufgabe, die man als Arbeitnehmer nicht nur dem Firmenchef anhängen kann und sagt: „Komm, mach mal, denn du musst dich ja um mich kümmern!“ Im Home-Office muss ich parallel zum Arbeitsablauf auch die Familie planen. Damit hat der Chef eigentlich nichts zu tun, aber die Arbeit wird ja nicht weniger. Also kommt wieder ein Päckchen obendrauf, das koordiniert und erledigt werden muss. Der Home-Office-Führerschein sorgt für einen klaren Ablauf, wer ist wann zu Hause, sind die Kinder in der Schule oder im Kindergarten und so weiter. In der Abteilung schaut man, wer wann welche Aufgaben möglicherweise besser erledigen kann. Wichtig ist, klare Themen abzusprechen und klare Grenzen zu ziehen, sonst entsteht eine Mehrbelastung.

### In Home-Office-Führerschein behandeln Sie auch das Thema „Führung auf Distanz“. Wo liegt hier der Fokus, auf den Führungskräften oder auf den Mitarbeitern?

Ich glaube, dass man erst mal auf die Firmenstruktur schauen muss und darauf, wo es brennen könnte. Was ist das Wichtigste? Das schreibt man frühzeitig auf die Agenda, um sich rechtzeitig darum zu kümmern. Es ist schön, wenn der Chef die Reisekosten einspart, aber das bringt zwangsläufig wieder andere Probleme mit sich.

Eine neue Balance ist gefragt, denn die Strukturen von damals, „Jetzt wird gearbeitet und fertig! Der Rest ist egal!“, das funktioniert nicht mehr. Weil dieser Stil die Leute so verbrennt, dass in drei, vier, fünf Jahren in dieser Firma so viele Leute „platzen“, dass der Firmenchef zu tun haben wird, eine geeignete Nachfolge zu bekommen –



SVEN HANNAWALD

2016 gründete der ehemalige Skiflugweltmeister zusammen mit Sven Ehricht eine Unternehmensberatung für betriebliche Gesundheit. Er ist ein gefragter Sport Speaker und gibt Führungskräfte-Seminare auf Skisprungschancen. Seine Themen sind Motivation, Erfolg, High Performance und Balance. 2020 regte Sven die Einführung eines Home-Office-Führerscheins an, um die in Pandemie- und Lockdown-Zeiten besonders deutlich hervorgetretene Simultan-Belastung durch Arbeit, Familie und Kinder besser steuern zu können. Sven Hannawald ist Botschafter für psychische Gesundheit der Bundesregierung und der AOK Bayern.

E-Mail: [info@sven-hannawald.com](mailto:info@sven-hannawald.com)



*Sven Hannawald im Gespräch mit Marcos López (re. ob.) und Armin Wildenberg (re. un.)*

wenn er sie überhaupt bekommt. Und der, der kommt: Ist er genauso gut wie der, der ging?

Die Arbeitnehmer als heiliges Gut zu sehen, ist extrem wichtig für jede einzelne Führungskraft. Dementsprechend müssen Dinge angegangen werden, die vielleicht unbequem und anstrengend sind, weil sie viele Gespräche mit sich bringen und wahrscheinlich auch Neustrukturierungen, die sich im Lauf der Zeit aber definitiv lohnen werden.

### Sehen Sie auch das Thema einer digitalen Überforderung von Mitarbeitern?

Digitale Tools bündeln und vereinfachen gewisse Dinge und man gewinnt Zeit. Das Problem wird auch da wieder sein, dass die Zeit, die man gewinnt, die übrig bleibt, nicht für Pausen genutzt wird, sondern zum Erledigen neuer Aufgaben. Es entsteht also noch mehr Arbeit, noch mehr Belastung.

Ich liebe Fortschritt, ich liebe das Internet und mein Mobiltelefon. Ich kann es aber nur handeln, weil ich weiß, was für mich wichtig ist. Und wenn wir fertig sind mit dem Interview, mache ich eine Pause, ich checke nicht meine Social Media, mein Handy bleibt liegen und ich mache andere Dinge, die dann einfach zu erledigen sind, die mir ein bisschen Freiraum geben, die mir körperlich guttun. Ich schau zum Beispiel nach meiner Familie.

Bei allem Fortschritt ist es wichtig, dass man auch sagt: Von dem, was übrig bleibt, nutzen wir auch wieder etwas für uns. Oder man prügelt sich durch. Dann gibt es die Deadline und danach ist gar nichts mehr. Natürlich kann man nicht in einem Projekt zwei Tage vor Abgabe sagen: „Ich mache jetzt mal einen halben Tag Pause!“, wenn die Hälfte noch zu erledigen ist. Das muss man dann natürlich durchziehen. Aber wenn das Projekt erledigt ist, muss nicht zwei Minuten später das nächste angegangen werden.

Das Problem ist ja, dass die Leute mittlerweile ein Dauerfeuer haben. Wenn sie um 9 Uhr anfangen, mittags eine Pause machen und um 17 Uhr nach Hause kommen und wissen, da ist nichts mehr, dann wäre das ja ok. Viele legen aber bereits schon vor dem Frühstück los, weil sie mobil erreichbar sind. In der Pause wird auch noch das ein oder andere erledigt und abends, wenn sie zu Hause sind, geht's oft weiter. Das ist schwierig. Es geht um die richtige Mischung aus Arbeit und Erholung, es geht um einen positiven Ausgleich, zum Beispiel durch Sport, Spazieren, Brief-

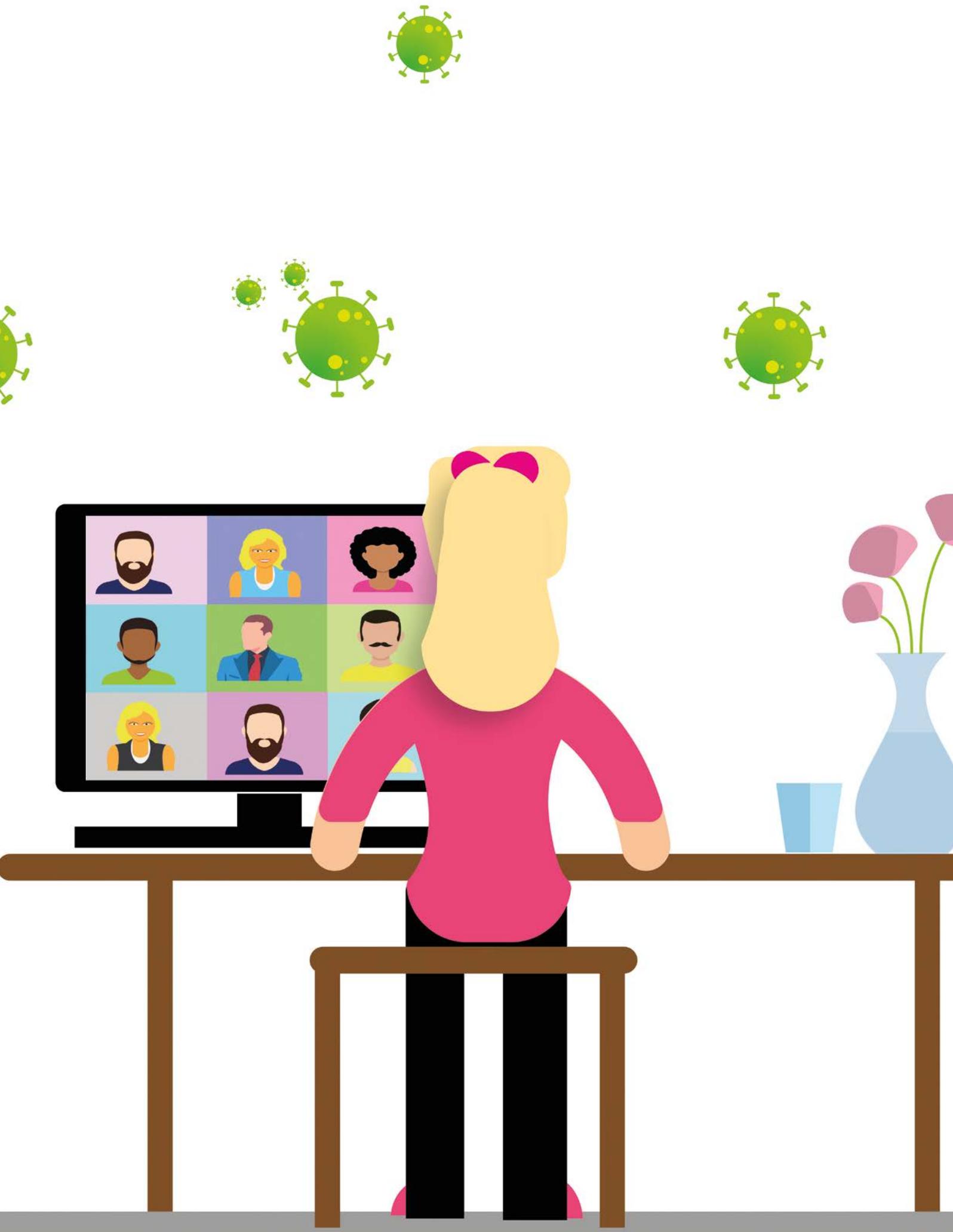
markensammeln, Tiere et cetera. Wenn dieser Ausgleich nicht gegeben ist, kann man die Uhr danach stellen, wann die Bombe hochgeht.

### Inwieweit haben Ihre persönlichen Erfahrungen mit Hochleistungssport und Burnout Ihren Blick auf den von Ihnen immer angestrebten Perfektionismus verändert?

Das Thema Burnout betrifft viele Menschen, die Perfektionismus und Ehrgeiz in sich tragen und davon ausgehen: So ist jeder. Ich bin damals meinem Ziel gefolgt, dem Gewinn der Vierschanzentournee, die ich schon als kleiner Junge im Erzgebirge gebannt auf der Couch verfolgte. 24 Stunden, sieben Tage die Woche ging das so. Denn ich habe gemerkt: Wenn die anderen eine Pause machen, kann ich mir einen wunderbaren Vorsprung erarbeiten. Dieser Prozess hat mich erfolgreich gemacht, ich kannte damals keinen anderen Weg.

Als ich nach dem Burnout wieder aus der Klinik kam, habe ich mir gesagt: Wenn du so ultraperfektionistisch bist, dann mach doch einfach 80%, gib dich früher mit dem Ergebnis zufrieden, schon dich selbst. Das habe ich dann einen Monat lang probiert, aber Fakt ist, das ist für mich eine halbe Sache, da kann ich nicht in den Spiegel gucken. Ich habe gelernt, dass ich so bleibe, wie ich bin. Ich habe also immer noch diesen Anspruch in mir, mich zum Perfekten hinzuarbeiten, auch wenn es den Körper stresst und ich eine gewisse Grenze streife. Ist ja auch ein gutes Gefühl, da hinzukommen. Ich gebe dem Körper danach aber das zurück, was ich ihm in anstrengenden Projektphasen genommen habe, seine Ruhe, seinen Ausgleich. Das ist die goldene Formel, die ich für mich gefunden habe und die ich achte.

### Herr Hannawald, herzlichen Dank für das Gespräch.



# Die Zukunft der Arbeit ist flexibel

Tina Bauspieß, T-Systems Multimedia Solutions GmbH

*Schon vor Corona hatten wir die Herausforderung, mit räumlich verteilten Teams gut zusammenzuarbeiten. Alle dafür benötigten Tools und Hilfsmittel – VPN-Zugang, VoIP-Telefonie und ein Diensthandy, um zum Beispiel auch die Rufbereitschaft realisieren zu können – waren für jeden Mitarbeiter bereits vorhanden. Der Arbeitsort unseres Kunden ist Köln, unser Hauptstandort befindet sich in Dresden. Jedes Team hat Kollegen in Köln, Leipzig oder Berlin, die in alle Absprachen, Meetings und Teamevents einbezogen wurden. Die Tools zur virtuellen Zusammenarbeit wurden aktiv genutzt. Zudem herrschte eine breite Akzeptanz dafür, dass Kollegen tageweise von zu Hause arbeiten wollten. Ich zeige in diesem Beitrag, was sich mit der Pandemie in unserem Unternehmen verändert hat.*

## Im Home-Office seit März 2020 → was hat sich geändert?

Im März 2020 wurde im Zuge der Pandemie die Arbeit aus dem Home-Office seitens der Unternehmensführung dringend empfohlen. Dadurch fanden Meetings, die vorher zum Teil vor Ort und zum Teil online durchgeführt wurden, plötzlich nur noch online statt. War es zuvor üblich, dass sich die Kollegen vor Ort in einem Besprechungsraum trafen und alle, denen dies nicht möglich war, per WebEx zugeschaltet wurden, nutzen nun alle den virtuellen WebEx-Raum. Dadurch entfielen liebgewonnene Traditionen, wie das Klagen über die Audioqualität oder die kleinen Unterbrechungen, da der Sprecher, durch den Geräuschpegel der draußen vorbeifahrenden S-Bahn, nicht mehr zu verstehen war. Auch andere alltägliche Gewohnheiten, wie die technischen Diskussionen beim Gang zur Kaffeemaschine, fanden nun so nicht mehr statt.

Viele Gesprächsthemen zwischen Kollegen sind uns durch die veränderte Situation im letzten Jahr abhandengekommen. Spontane Gespräche auf dem Gang mit einer Tasse Kaffee in der Hand kreisen oft um andere Themen als solche, für die man zum Headset greifen und einen Anruf-Button klicken muss. Die bereits bestehenden sozialen Bindungen und auch Freundschaften in unseren Teams haben darunter nicht stark gelitten. Jedoch verhält es sich ein wenig anders bei neu hinzugekommenen Kollegen. Die fachliche Einarbeitung gelingt aufgrund der bereits etablierten Prozesse sehr gut. Dabei hilft auch die eingesetzte Software, um technische Zusammenhänge zeigen, erklären oder einfach aufzeichnen zu können. Wobei erfahrungsge-

mäß eine schnell gemachte Zeichnung am Whiteboard besser aussieht als die digitale Variante. Einige dieser digitalen Zeichnungen schafften es eher zur Unterhaltung als zum Wissensaustausch in den Chat. Demgegenüber steht jedoch die persönliche Integration in das Team. Bei allen digitalen Medien und Wegen, die uns zur Verfügung stehen, ist deutlich zu spüren, dass der persönliche Kontakt und der damit verbundene Abbau einer gewissen Distanz in den Büros und auf den Gängen nur sehr schwer oder gar nicht zu ersetzen ist. Nicht nur bei neuen Mitarbeitern sind diese Hindernisse erkennbar, auch teambildende Maßnahmen können online nicht dieselbe Wirkung entfalten, die ein persönliches Zusammenkommen hätte.

## Kollaborations-Plattform Miro als Beschleuniger

Durch die virtuelle Zusammenarbeit kam auch eine kleine Schwachstelle in unserer Tool-Landschaft ans Licht. Besonders traf es hier die Kollegen, die weniger technisch unterwegs sind. Während die Werkzeuge, die uns zur Verfügung standen, es ohne Probleme möglich machten, alle technischen Aufgaben auch von zu Hause aus im Team zu lösen, sah es bei den organisatorischen Themen ein wenig anders aus. Im von uns verwendeten Chat wurde die Möglichkeit von anonymen Abstimmungen eingeführt, um zu verschiedenen Fragen schnell ein Stimmungsbild erhalten zu können. Außerdem ging mit Miro eine neue Applikation an den Start. Über dieses Collaboration Tool, das im Browser ausgeführt wird, können virtuelle Dashboards erstellt werden (siehe Abbildung 1). Dadurch wurden vor allem Be-

sprechungen zu organisatorischen Themen vereinfacht, da nun alle Teilnehmer eine gemeinsame Sicht hatten, diese kommentieren, grafisch darstellen oder um zusätzliche Elemente erweitern konnten. In Abhängigkeit von der Rolle und dem Aufgabengebiet wächst die Akzeptanz unter den Mitarbeitern von Tag zu Tag. Auch Skeptiker bezüglich einer ständig wachsenden Tool-Umgebung erkennen die Vorteile und nutzen diese Verbesserung vermehrt, auch wenn sich noch nicht jeder mit der Verwendung und insbesondere der Bedienung von Miro angefreundet hat.

## we.work.new – so kann die Zukunft aussehen

Im andauernden Lockdown und dem damit verbundenen Home-Office kamen die Fragen auf, wie unsere Kollegen das heimische Arbeiten bewerten und ob es bereits Ableitungen für die Zeit nach Corona geben könnte. Um sich ein entsprechendes Stimmungsbild der Mitarbeiter einzuholen, wurde eine unternehmensweite Umfrage gestartet, die mit sehr hoher Beteiligung angenommen wurde. Die Auswertung erfolgte in verschiedenen Clustern mit dem Fokus:

- Arbeiten im Home-Office allgemein
- Wie werden die Veränderungen des Arbeitsalltags bewertet
- Ausstattung des Arbeitsplatzes

## Umfrageauswertung

Die Auswertung der unternehmensinternen Umfrage (siehe Abbildung 2) ergab, dass im Moment drei Viertel der Befragten mit ihrer Arbeit zufrieden sind. Der Wert



Abbildung 1: Prioritätsplanung in Miro (Quelle: T-Systems Multimedia Solutions)

liegt im Home-Office etwas höher als im Büro. Die Kollegen, die einen langen Arbeitsweg haben, sind tendenziell zufriedener mit der Arbeit von zu Hause aus.

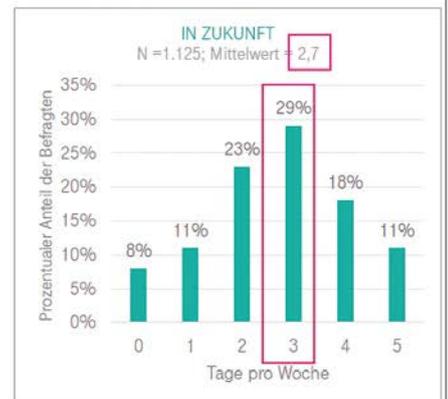
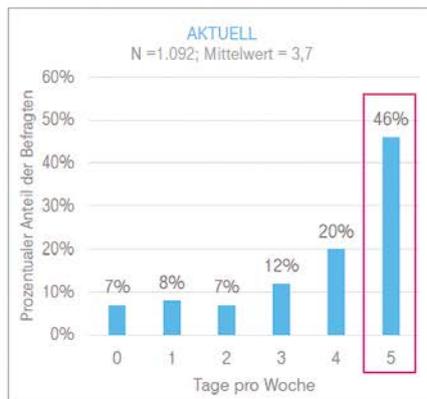
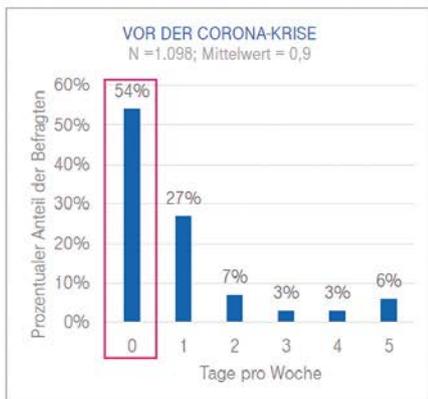
Wer mit seiner Arbeit im Home-Office zufrieden ist, möchte auch künftig verstärkt von zu Hause arbeiten und weniger häufig ins Büro kommen.

Bei der Frage nach den Faktoren, die zur Arbeitszufriedenheit beitragen, sind die Mitarbeiter zufriedener mit der Arbeit von zu Hause aus.

## Homeoffice vs. Büro

### Homeoffice-Tage vor Corona, heute und in Zukunft

FRAGE: An wie vielen Tagen in der Woche arbeitest du durchschnittlich im Homeoffice? // An wie vielen Tagen in der Woche möchtest du zukünftig im Homeoffice arbeiten?



Der Mix macht es.

Abbildung 2: Auswertung „New Normal“-Befragung (© T-Systems Multimedia Solutions)



heit beitragen, schneiden der soziale Austausch und die Verbundenheit mit dem Team und dem Unternehmen zurzeit am schlechtesten ab. Insgesamt hat die Zufriedenheit mit dem Arbeitsalltag eher abgenommen, besonders leidet die soziale Kommunikation. Bei der Auswertung des Einflusses, den verschiedene Teilaspekte auf die Arbeitszufriedenheit haben, stellte sich heraus, dass in unserem Unternehmen die Frage, wie gut der Informationsaustausch mit den Kollegen gelingt, den größten Effekt hat. Beim Thema Desksharing konnte beobachtet werden, dass Kollegen, die verstärkt im Home-Office arbeiten wollen, auch eher zum Desksharing bereit sind. Andererseits ist aber auch ein Trend erkennbar, dass Kollegen, die Desksharing ablehnen, dadurch eher komplett im Home-Office bleiben möchten, anstatt einen Teil ihrer Arbeitszeit im Büro zu verbringen.

Diese Erkenntnisse bildeten die Grundlage für die Ideen und Überlegungen, wie es möglich sein kann, die Balance zwischen individuellem Arbeiten aus dem Home-Office und dem klassischen Arbeitsmodell aus dem Büro zu finden. In den letzten Monaten haben wir deutlich erkennen können, dass es wichtig ist, die Vorteile aus beiden Welten miteinander zu vereinen. Die Unternehmen, so auch unseres, haben längst erkannt, dass die Produktivität durch die virtuelle Zusammenarbeit nicht gelitten hat. In vielen Fällen ist sogar das Gegenteil der Fall. Mitarbeiter schätzen die neu gewonnene Freiheit sehr. Häufig entfallen lange Arbeitswege, private Termine lassen sich schnell zwischen Meetings mit den Kollegen schieben, Kinder sehen ihre Eltern nicht nur abends zum „Gute Nacht“-Sagen. Dem entgegen steht eine immer größer werdende soziale Distanz zu den Kollegen. Der Schwatz über den Schreibtisch, die gemeinsame Wochenendauswertung oder die bevorstehende Urlaubsplanung fehlen oder sind zumindest unpersönlicher geworden. Gerade bei Mitarbeitern ohne Familie ist vermehrt der Wunsch nach einer Rückkehr ins Büro zu verspüren. Und genau hier ist unser Ansatz: Büro ja sehr gern, aber keine 5-Tage-Pflicht! Arbeitszeit individuell einteilen, Home-Office einplanen, um Familie und Leben zu organisieren, und Teamtage im Büro genießen und sinnvoll gestalten. Das soll das Ziel sein. Dazu bedarf es einer offenen Kommunikation und gemeinsamer Abstimmung im Team. Ein Szenario könnte

sein, Dienstag und Mittwoch gemeinsame Teamtage im Büro zu verbringen, Montag und Freitag im Home-Office zu arbeiten und Donnerstag als freigestaltbaren Tag zu definieren.

Unter dem Motto we.work.new ist inzwischen in weiten Teilen des Unternehmens das Desksharing-Modell an den Start gegangen. Um dies so einfach wie möglich zu halten, können die Kollegen in Zukunft ihren Arbeitsplatz digital über eine Buchungssapp bestimmen. Selbstverständlich ist die App in das bereits vorhandene Unternehmensportal integriert. Damit kann der Arbeitsplatz sowohl vom Handy als auch am PC reserviert werden. Das Buchungstool ist eine Eigenentwicklung, dadurch konnten die potenziellen neuen Nutzer an der wesentlichen Gestaltung in Form von „Friendly Usertests“ mitwirken und Verbesserungswünsche frühzeitig in dem Entwicklungsprozess platzieren. Es ist möglich, den gewünschten Schreibtisch bis zu sechs Wochen im Voraus zu reservieren und bevorzugte Sitzplätze in der App zu hinterlegen, um bei nachfolgenden Buchungen den Prozess zu beschleunigen. Allen ist auch bewusst, dass es sich hierbei um einen Prozess handelt, der immer wieder neu bewertet und weiterentwickelt werden muss. Noch nicht jeder Kollege, der morgens ins Büro kommt, hat zuvor geprüft, ob sein gewohnter Sitzplatz frei ist. Da aber die Auslastung der Räume längst nicht so hoch ist wie vor der Corona-Pandemie, findet jeder relativ problemlos einen freien Tisch, um arbeiten zu können. Nach einer Eingewöhnungsphase werden die Vorteile des Systems, zum Beispiel die neue Ausstattung der Arbeitsplätze, deutlicher für die Mitarbeiter zum Tragen kommen.

### Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass wir bereits vor Corona stabil für ein Mobile Working Model aufgestellt waren, sodass der flächendeckende Wechsel vom Büro ins heimische Office relativ unkompliziert war. Auch wenn es für alle mit einer Umstellung verbunden war, blieben die großen Probleme aus. Die bereits vorhandenen Hilfsmittel und Tools konnten die kleinen Anfangsschwierigkeiten überbrücken. Die Genehmigung, am Arbeitsplatz bereitgestellte Technik, zum Beispiel Monitore, mit ins Home-Office zu nehmen, erleichterte den Übergang für viele Kollegen zusätzlich.



## Der grüne Faden für Ihre Digitale Evolution

Wir bei PROMATIS folgen einem selbst entwickelten grünen Faden:

Mit professioneller Beratung und innovativen Digitalisierungslösungen schaffen wir exzellente Geschäftsprozesse: agil, bedarfsgerecht, intelligent und zukunftssicher. Nachhaltige Qualität und Wirtschaftlichkeit sichern wir durch kontinuierliche Verbesserung der eingesetzten Verfahren, Produkte und Services.

Mit unserer Digitalisierungskompetenz und unseren Best Practice-Lösungen begleiten wir Sie auf Ihrer Reise in die Oracle Cloud.

PROMATIS Gruppe  
Pforzheimer Str. 160  
76275 Ettlingen  
+49 7243 2179-0  
www.promatis.de

Ettlingen | Hamburg | Berlin | Münster  
Wien | Zürich | Denver

Wie bei jeder großen Veränderung benötigt auch dieser Prozess seine Zeit und nicht jeder Mitarbeiter ist mit jedem Schritt immer komplett zufrieden. Oft braucht es gerade bei neuen Prozessen oder Hilfsmitteln eine gewisse Eingewöhnungszeit, um die Vorzüge zu erkennen und nutzen zu können. Das Positive an den meisten der eingeleiteten Veränderungen ist die Integration der Mitarbeiter in jeden der unternommenen Schritte. Es wird vorab informiert, es stehen Diskussionsformate zur Verfügung, Meinungen können an vielen Stellen geäußert werden, ein aktives Einbringen in die Neugestaltung der Arbeitswelt im Unternehmen wird an vielen Stellen ermöglicht. Fest steht, dass jede dieser neuen Entwicklungen neue Chancen und Möglichkeiten bietet. Unsere Arbeitswelt wird sich auch

weiterhin verändern. Es liegt an uns, diese Veränderungen aktiv zu gestalten, so dass wir auch weiterhin gespannt in die Zukunft blicken können. Bei uns ist nicht alles neu, aber einiges anders.



**Tina Bauspieß**  
tina.bauspiess@t-systems.com

Seit drei Jahren ist Tina Bauspieß für die T-Systems Multimedia Solutions GmbH tätig. Das Tätigkeitsfeld umfasst unter anderem Aufgaben aus dem IT-Betrieb, der Automatisierung von Regeltätigkeiten oder der Inbetriebnahme neuer Software. Spezialisiert hat sich die Wirtschaftsinformatikerin, die ihr Diplom an der TU Dresden erwarb, auf die Administration von Oracle- und Exasol-Datenbanken sowie auf die Automatisierung der IT-Landschaft mit Puppet und Ansible. Tina Bauspieß engagiert sich außerdem in der DOAG als stellvertretende Vorsitzende der Data Analytics Community.

## DOAG Datenbank-Kolumne: Mehr Vielfalt bei DOAG-Konferenz-Vorträgen

Dagmar Förster, Datenbank Community

Kürzlich durfte ich die eingereichten Vorträge für die DOAG 2021 Konferenz + Ausstellung bewerten.



Irgendwann fiel mir auf: Von rund 200 Vorträgen wurden nur zwei von Frauen eingereicht. Das entspricht 1 Prozent! Wenn es 10-15% Vorträge von Frauen gäbe, ungefähr ihrem Anteil an DBAs entsprechend, wäre das Vortragsprogramm gleich vielfältiger und für Frauen ansprechender.

Warum reichen also so wenige Frauen Vorträge ein und wie können wir das ändern? Eine Kollegin sagt: "Eine Konferenz, die hauptsächlich von männlichen Referenten gestaltet wird, ist weniger attraktiv für Frauen oder auch ganz generell für den Nachwuchs". Eine andere Kollegin findet es nahezu einschüchternd, wenn Frauen kaum bei Vorträgen ver-

treten sind, es fördere nicht gerade ihre Motivation, einen Vortrag einzureichen.

Für Frauen, jedenfalls für mich, war und ist auf Konferenzen tatsächlich einiges unattraktiv bis unangenehm: Krawatten als Give-aways, ein Keynote-Speaker, der Witze auf Kosten von Frauen macht, ungefragt Erklärungen zu banalen Techniken, die ein Mann einem anderen Mann nie erklären würde, Bemerkungen zum Aussehen anderer Frauen, zu viele Autorennen-Spiele, zu viel Smalltalk über Autos und Grillen, sexistische Fotos in Vorträgen.

Die DOAG hat eine eigene NextGen-Community, deren Ziel die Förderung junger Leute ist. Ich meine, die DOAG muss insgesamt bunter und diverser werden, um erfolgreicher und für alle attraktiver zu werden. Mehr Vorträge von Frauen

sind nur ein Baustein. Wir werden überlegen, wie wir das erreichen können.

Liebe Leserinnen und Leser, zu einem besseren Konferenzklima für alle können Sie aktiv beitragen: Sagen Sie dem Kollegen, dass der frauenfeindliche Witz unangebracht war, dass niemand hören möchte, wie die Ehefrau sich angeblich auf technischem Gebiet blöd angestellt hat. Wenn Sie zu einem Panel eingeladen sind, fragen Sie, ob auch Frauen auf der Bühne sitzen beziehungsweise warum nicht. Pflegen Sie ein buntes Netzwerk. Empfehlen Sie eine Kollegin. Fragen Sie Kolleginnen nach deren Meinung zu technischen Themen.

Übrigens startet die DOAG-Konferenz dieses Jahr erstmals mit zwei Keynote-Speakerinnen, Frau Stephanie Kemp und Frau Prof. Dr. Yasmin Weiß. Ein sehr guter Anfang!

# Wir begrüßen unsere neuen Mitglieder

## Persönliche Mitglieder

- Sven-Olaf Hilmer
- Christian Hesse



## Termine

November

11

Dezember

12

Januar

01

04.11.2021

**DOAG Dev Talk WebSession:  
KI: Status Quo?**

Online

12.11.2021

**DOAG Datenbank WebSession**

Online

16. - 18.11.2021

**DOAG 2021 Konferenz + Ausstellung**

Online

02.12.2021

**DOAG Dev Talk WebSession:  
Versionierung von Datenmodellen**

Online

10.12.2021

**DOAG Datenbank WebSession:  
Erfahrungsbericht PoC DB Vault 19c  
mit TDE**

Online

15.12.2021

**DOAG Data Analytics WebSession:  
Datawarehouse Automation**

Online

13.01.2022

**DOAG Dev Talk WebSession:  
UX in Verbindung mit Analytics**

Online

## Impressum

Red Stack Magazin inkl. Business News wird gemeinsam herausgegeben von den Oracle-Anwendergruppen DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. (Deutschland, Tempelhofer Weg 64, 12347 Berlin, [www.doag.org](http://www.doag.org)), AOUG Austrian Oracle User Group (Österreich, Lassallestraße 7a, 1020 Wien, [www.aoug.at](http://www.aoug.at)) und SOUG Swiss Oracle User Group (Schweiz, Dornacherstraße 192, 4053 Basel, [www.soug.ch](http://www.soug.ch)).

Red Stack Magazin inkl. Business News ist das User-Magazin rund um die Produkte der Oracle Corp., USA, im Raum Deutschland, Österreich und Schweiz. Es ist unabhängig von Oracle und vertritt weder direkt noch indirekt deren wirtschaftliche Interessen. Vielmehr vertritt es die Interessen der Anwender an den Themen rund um die Oracle-Produkte, fördert den Wissensaustausch zwischen den Lesern und informiert über neue Produkte und Technologien.

Red Stack Magazin inkl. Business News wird verlegt von der DOAG Dienstleistungen GmbH, Tempelhofer Weg 64, 12347 Berlin, Deutschland, gesetzlich vertreten durch den Geschäftsführer Fried Saacke, deren Unternehmensgegenstand Vereinsmanagement, Veranstaltungsorganisation und Publishing ist.

Die DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. hält 100 Prozent der Stammeinlage der DOAG Dienstleistungen GmbH. Die DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. wird gesetzlich durch den Vorstand vertreten; Vorsitzender: Björn Bröhl. Die DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. informiert kompetent über alle Oracle-Themen, setzt sich für die Interessen der Mitglieder ein und führt einen konstruktiv-kritischen Dialog mit Oracle.

### Redaktion:

Sitz: DOAG Dienstleistungen GmbH  
(Anschrift s.o.)  
ViSdP: Christian Luda  
Redaktionsleitung Red Stack Magazin:  
Martin Meyer  
Redaktionsleitung Business News:  
Marcos López  
Kontakt: [redaktion@doag.org](mailto:redaktion@doag.org)  
Weitere Redakteure (in alphabetischer Reihenfolge): Tina Bauspieß, Prof. Tim Bruysten, Carsten Czarski, Niels de Bruijn, Dr. Jörg Domaschka, Jana Fontaine, Sven Hannawald, Timo Herwix, Michael Hichwa, Matthias Jung, Stefanie Kemp, Michael Kloker, Steffen Moser, Thomas Nau, Rudolf Noe, Dr. Gudrun Pabst, Günther Stürner, Simon Volpert, Marc Wagner, Simona Waibel, Ronny Weiß, Rainer Willems.

### Titel, Gestaltung und Satz:

Alexander Kermas  
DOAG Dienstleistungen GmbH  
(Anschrift s.o.)

### Fotonachweis:

Titel: © grandfailure | [www.123rf.com](http://www.123rf.com)  
S. 11: © maxicam | [www.123rf.com](http://www.123rf.com)  
S. 12: © Imaging L | <http://stock.adobe.com>  
S. 17: © Peggy\_Marco | [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)  
S. 21: © Thaliesin | [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)  
S. 24: © Yuri\_B | [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)  
S. 32: © Nietjuh | [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)  
S. 40: © PIRO4D | [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)  
S. 49: © lzflzf | [www.123rf.com](http://www.123rf.com)  
S. 55: © christianchan | [www.123rf.com](http://www.123rf.com)  
S. 62: © archjoe | [www.freepik.com](http://www.freepik.com)  
S. 70: © rastudio | [www.123rf.com](http://www.123rf.com)  
Titel S. 74: © rudall30 | <http://stock.adobe.com>  
S. 90: © velichkonelli | [www.123rf.com](http://www.123rf.com)  
S. 100: © andreypopov | [www.123rf.com](http://www.123rf.com)  
S. 105: © gmast3r | [www.123rf.com](http://www.123rf.com)

### Anzeigen:

[sponsoring@doag.org](mailto:sponsoring@doag.org)

### Mediadaten und Preise:

[www.doag.org/go/mediadaten](http://www.doag.org/go/mediadaten)

### Druck:

WIRmachenDRUCK GmbH,  
[www.wir-machen-druck.de](http://www.wir-machen-druck.de)

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Vervielfältigung oder Weiterverbreitung in jedem Medium als Ganzes oder in Teilen bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Die Informationen und Angaben in dieser Publikation wurden nach bestem Wissen und Gewissen recherchiert. Die Nutzung dieser Informationen und Angaben geschieht allein auf eigene Verantwortung. Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen und Angaben, insbesondere für die Anwendbarkeit im Einzelfall, wird nicht übernommen. Meinungen stellen die Ansichten der jeweiligen Autoren dar und geben nicht notwendigerweise die Ansicht der Herausgeber wieder.

## Inserentenverzeichnis

B4Bmedia.net AG <a href="https://e-3.de">https://e-3.de</a>	<b>U 4</b>	DOAG e.V. <a href="http://www.doag.org">www.doag.org</a>	<b>U 3, S. 78+79</b>	Robotron Datenbank-Software GmbH <a href="http://www.robotron.de">www.robotron.de</a>	<b>S. 19</b>
Cybertec <a href="http://www.cybertec-postgresql.com">www.cybertec-postgresql.com</a>	<b>S. 11</b>	MuniQsoft Consulting GmbH <a href="http://www.muniqsoft-consulting.de">www.muniqsoft-consulting.de</a>	<b>S. 15</b>		
dbi services sa <a href="http://www.dbi-services.com">www.dbi-services.com</a>	<b>U 2</b>	PROMATIS software GmbH <a href="http://www.promatis.de">www.promatis.de</a>	<b>S. 103</b>		



DOAG

○

# Werden Sie DOAG-Mitglied!

◀

×

⚡

„Gemeinsame Interessen gemeinsam vertreten“

---

**+ 30 % Rabatt auf Veranstaltungen**  
**+ Kostenfreier Bezug unserer Zeitschriften**

Red Stack Magazin inkl. Business News und Java aktuell

Ab 120 EUR/Jahr (zzgl. MwSt.)

○ [www.doag.org](http://www.doag.org)

Alles, was die SAP-Community wissen muss,  
finden Sie monatlich im E-3 Magazin.

Ihr Wissensvorsprung im Web, social media  
sowie PDF und Print: [e-3.de/abo](http://e-3.de/abo)

# Wer nichts weiß, muss alles glauben!

*Marie von Ebner-Eschenbach*



SAP® ist eine eingetragene Marke der SAP SE in Deutschland und in den anderen Ländern weltweit.

[www.e-3.de](http://www.e-3.de)