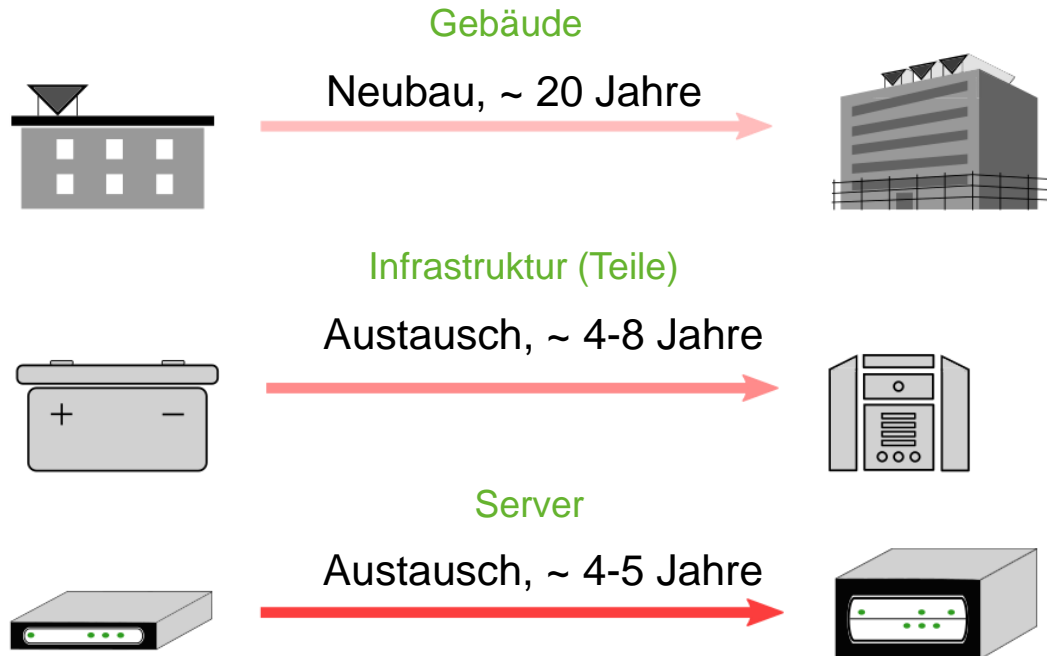


# Praxistransfer – Lessons learned

Prof. Stefan Wesner – Universität Ulm



## Verschiedene Entwicklungsgeschwindigkeiten



## Resultierende Probleme

- Interaktion: Veraltete Infrastruktur  $\longleftrightarrow$  (Zum Teil) modernste IT-Komponenten
- Große Investitionen nur für große Rechenzentren
- **Beispiel:** Nur ein Kühlkreislauf für alle IT-Komponenten (unterschiedlicher Generation) im Serverraum:
  - Komponente mit restriktivsten Anforderungen z.B. in Bezug auf Temperatur dominiert die Effizienz
- Beispiel:
  - Nicht nur absolute Temperaturen wie z.B. Einlasstemperatur sind Einschränkung, sondern ebenso auch maximal erlaubte Spreizungen

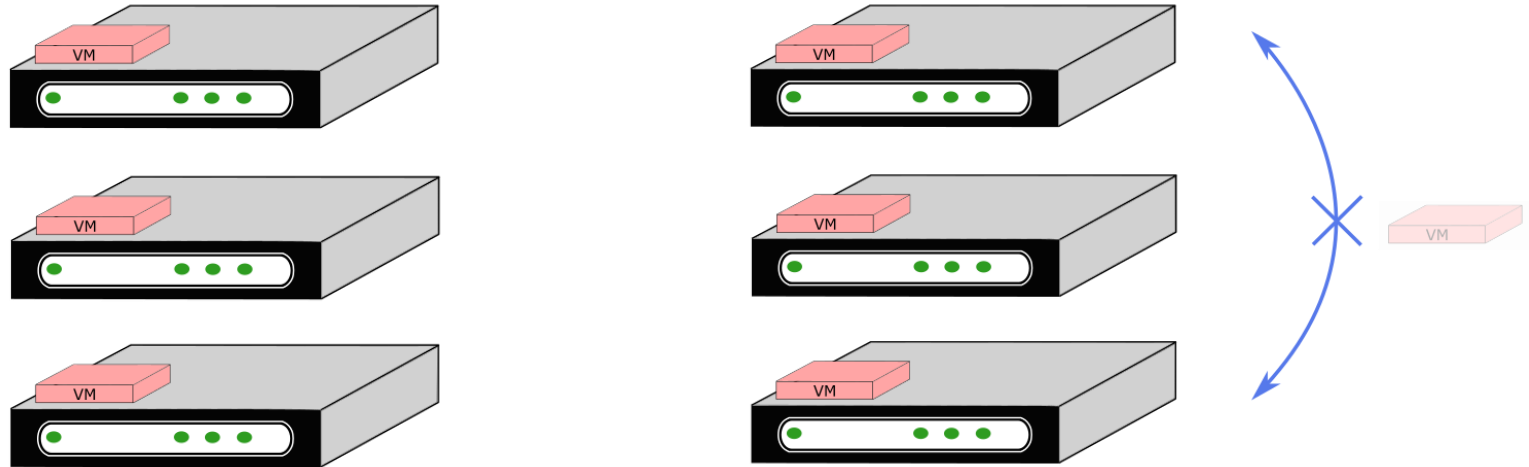


## Weitere Probleme (Infrastruktur)

- Amortisationszeiten:
  - Große Investitionen und State of the Art Kühltechniken (z.B. Socket Cooling) lohnen erst ab Mindestgrößen, gleiches gilt für enge Kopplung Rack und Server
  - Ökonomische Hemmnisse „kleinerer“ RZs (<1MW)
- Aufwändige Umsetzung im Altbestand z.B. für effiziente Warmwasserkühlung:
  - Passende IT im kompletten Bereich
  - Rohre, Verkabelung, Sicherungen für andere Anwendungen vor Jahren geplant
  - Luftstromführung für Air-Cooling optimiert
- Verschiedene Interessensgruppen an einer Infrastruktur:
  - Einlasstemperaturbeschränkungen durch SLAs von nicht IT am Kühlkreislauf ggf. langfristig gebunden

## Probleme (IT-Betrieb)

- Schlechte Umsetzung Virtualisierung (Maximale Leistung)



## Optimierung (IT-Betrieb)

- Flexible, optimierte Virtualisierung (Balanciert zwischen Leistung und Energieverbrauch)
- VM Migration oft durch manuellen Eingriff und nicht automatisiert

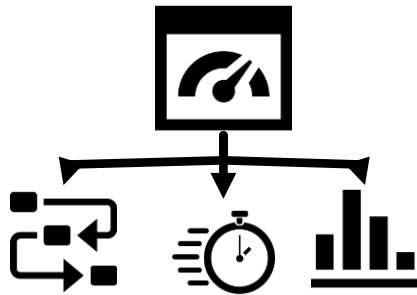


## Beispiel: Modernes Framework

Currently over 240 NoSQL & NewSQL DBMS<sup>2</sup> promise to provide horizontal scalability and elasticity



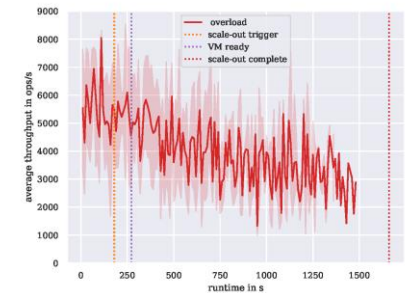
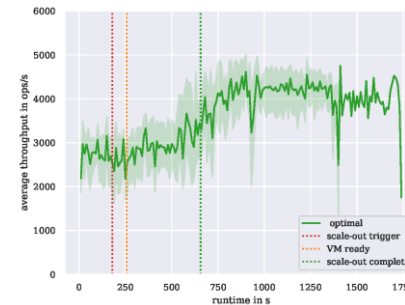
### Mowgli Framework



- fully automates the evaluation of cloud-hosted DBMS
- performance<sup>1</sup>
- scalability<sup>1</sup>
- elasticity<sup>2</sup>
- availability



### exemplary elasticity results



<sup>1</sup>Daniel Seybold, Moritz Keppler, Daniel Gründler, and Jörg Domaschka. "Mowgli: Finding Your Way in the DBMS Jungle". In: Proceedings of the 2019 ACM/SPEC International Conference on Performance Engineering. ICPE '19

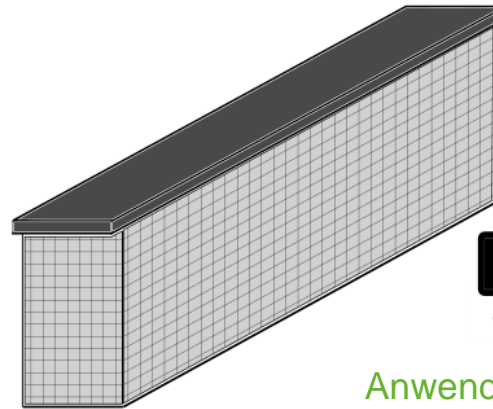
<sup>2</sup>Daniel Seybold, Simon Volpert, Stefan Wesner, André Bauer, Nikolas Herbst, and Jörg Domaschka. "Kaa: Evaluating Elasticity of Cloud-hosted DBMS". In: 2019 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom)

## Problem: Public Cloud Betreiber

- Unabgestimmtes Verhalten



Public Cloud Betreiber  
Kennt Infrastrukturdetails



Anwendungsentwickler  
Kennt Anwendungsdetails



## Zusammenfassung

- Ineffizienzen durch verschiedene Entwicklungsgeschwindigkeiten (Gebäude, Infrastruktur, Hardware)
- Energieeffiziente Technologien oft nicht eingesetzt:
  - Ökonomische Gründe (Armortisationsdauer)
  - Technologische Gründe (Komplexität)
  - Vertragliche Altlasten auch aus dem nicht IT Bereich bei hybrid genutzter Kühlinfrastruktur
- Verbesserungen bzgl. Virtualisierung:
  - Einsatz dynamischer Cloud-Methodiken: Elastizität, Auto-Skalierung, ...  
→ Energieeinsparungen möglich aber noch nicht in die Praxis übernommen
- Verbesserungspotenzial in Interaktion:
  - Anwender/Entwickler ↔ Public Cloud Betreiber



# Vielen Dank!

Stefan Wesner

stefan.wesner@uni-ulm.de

CIO der Universität Ulm

Albert-Einstein-Allee 11, 89081 Ulm



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT