

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Kataster für Rechenzentren und Entwicklung eines Energielabels

Marina Köhn
Beratungsstelle nachhaltige Informations-
und Kommunikationstechnik (Green-IT)

Diagnose Digitale Infrastruktur

Datencheck zum Energiebedarf der Rechenzentren

Informationen zum Energieverbrauch der RZ in Deutschland

- In Deutschland werden ca. 50.000 Rechenzentren betrieben.
- Anfrage der Grünen zum Energieverbrauch der RZ (2019): 6,5 TWh
- Energieverbrauch der RZ laut BMWi-Studie, 2015: 12 TWh

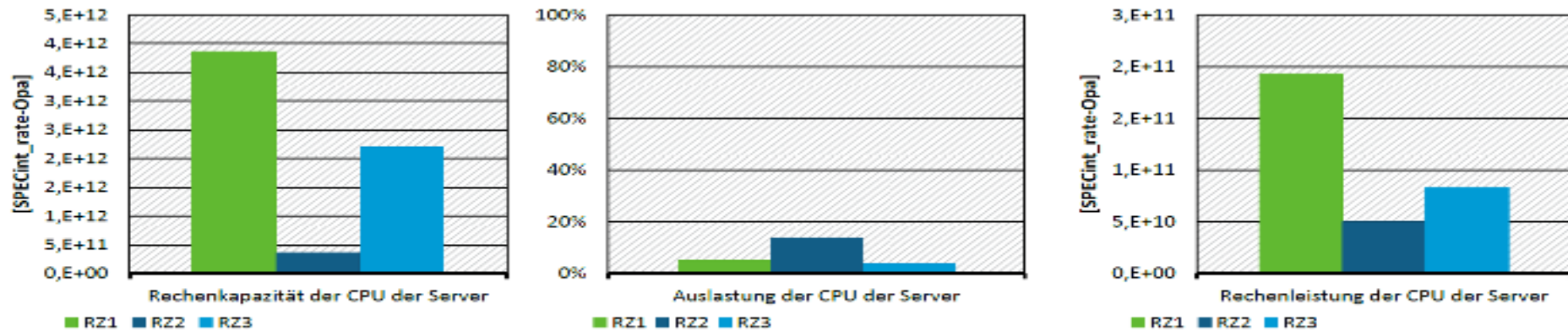
Studien zum Energieverbrauch der RZ weltweit

- Die verschiedenen Studien kommen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen.
- Die Studienergebnisse ergeben eine Spannweite für den Energiebedarf der RZ von etwa 200 bis 1.000 TWh im Jahr 2020.

Energieeffizienz europäischer Rechenzentren in 2019

- **Bei einer Umfrage der Firma Colt Data Centre Services**
unter 500 europäischen Betreibern von Rechenzentren gaben 63 Prozent an,
dass ihnen Fehler bei der Kapazitätsplanung unterlaufen sind
- **Studie des Uptime-Instituts 2020 unter 300 europäische RZ ergab**
 - strategische Entscheidungen in Sachen Energie-Einsparung fehlen
 - Effizienzmaßnahmen der IT selbst finden kaum statt
 - Leerlauf-Verbrauch steigt stetig an (hohen Energieverbrauch im Idle)
 - **Die Diagnose der Studie:** „falscher Management-Fokus auf die Infrastruktur“.

KPI4DCE: Fallstudien – Ressourceneffizienz Server



Eigene.

- Trotzdem das RZ1 im Vergleich zum RZ2 eine zehnfache Rechenkapazität aufweist, erbringt es aufgrund der geringen Auslastung nur ein vierfaches an Rechenleistung

Aktuelle Energieeffizienz-Kennzahl für RZ

Situation

- PUE (power usage effectiveness) ist keine zulässige Energieeffizienz-Kennzahl für Rechenzentren.
- PUE gibt lediglich Auskunft über die Energieeffizienz der:
 - RZ-Infrastruktur: Klimatisierung, Energiebereitstellung usw.
- Es existierte bisher keine Kennzahl zur Messung der:
 - IT-Server: Rechenleistung
 - IT-Speicher: Belegter Speicherplatz
 - IT-Netzwerk: Datentransfer



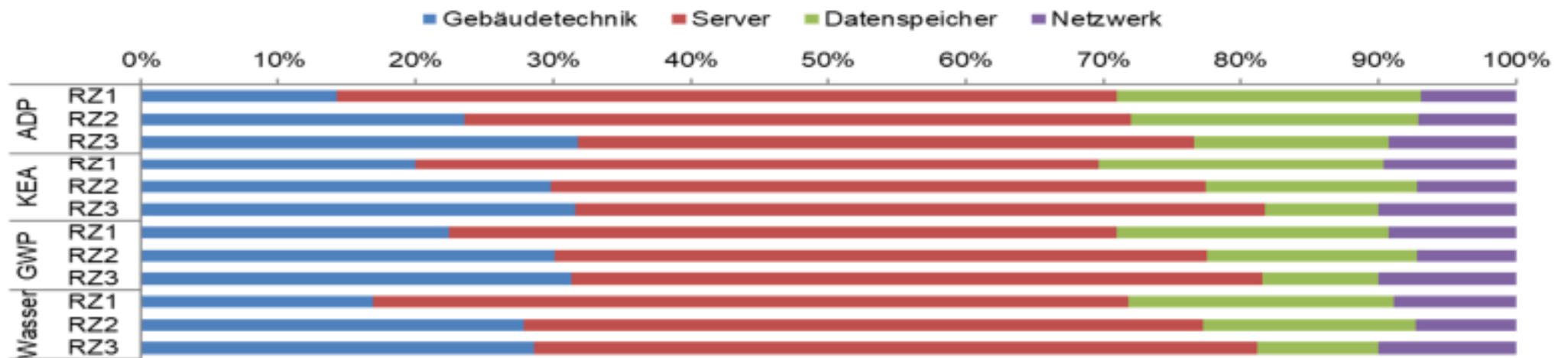
"If you can not measure it, you can not improve it,"
Sir William Thomson, Lord Kelvin, 1824 – 1907

Licht am Ende des Tunnels: UBA entwickelte Methode

- KPI4DCE erlaubt eine ganzheitlichen Beurteilung der Umweltwirkungen von Rechenzentren.
- KPI4DCE umfasst alle Teilbereiche eines Rechenzentrums.

Verteilung der Energieverbräuche

Relative Verteilung der Ressourceninanspruchnahme auf die RZ-Teilsysteme



Forschungsbericht: www.umweltbundesamt.de/kpi4dce-20

Inhalte und Ziele der geplanten Forschung

Ziele Forschung

- **Kataster für RZ aufbauen:**
 - Als zentrales Informationssystem, über das Kunden*innen landkreis-scharfen Standort und die Energieeffizienz des RZ erfahren können.
- **Nationales Energielabel für Rechenzentren entwickeln:**
 - Die Vergleichbarkeit der Energieeffizienz der RZ ermöglichen,
 - Grad der Energieeffizienz des RZ kennzeichnen,
 - erwartet wird die Steigerung der Energieeffizienz durch Wettbewerb.
- **Machbarkeit einer EU-Energieverbrauchskennzeichnung für RZ prüfen:**
 - konzeptioneller Vorschlag, der zur Erhöhung der Energieeffizienz der RZ in der EU führt.

Kataster für RZ in Deutschland

Data Center Map

Welcome to Data Center Map - your guide to the global data center market, with focus on colocation, IP transit, cloud and various hosting services. Navigate through the map below, browse through our text-based index, use our search function or **request a quote** via our quote service.



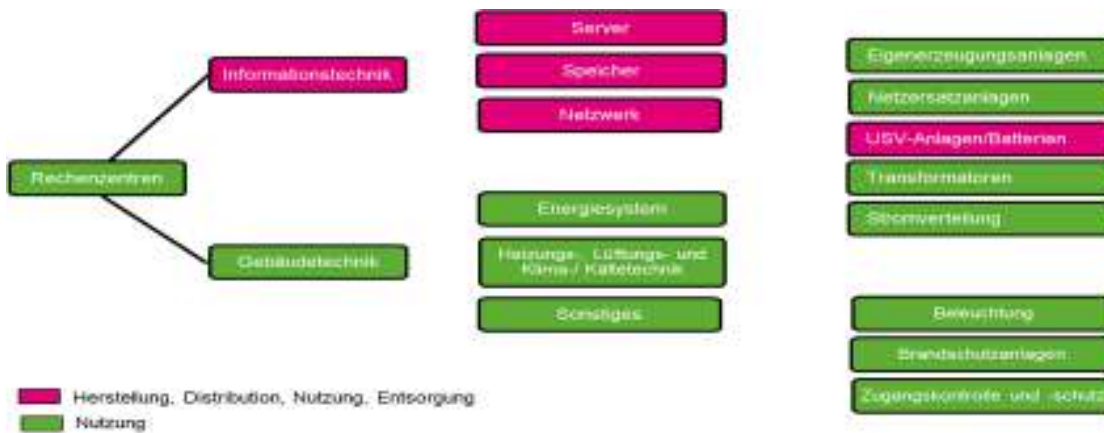
Quelle: <https://www.datacentermap.com/>

Energielabel für Rechenzentren

Bewertungsmethode: Basis KIP4DCE



Systemgrenzen: Energieeffizienz-Bewertung



Werkzeug zur Bestimmung der Effizienz

Systemkomponente	Leistung (kW)	Umsatz (kWh)	CO2-Emissionen (t)	...
Server	1000	10000	1000	...
Speicher	500	5000	500	...
Netzwerk	200	2000	200	...
USV-Anlagen	150	1500	150	...
Transformatoren	100	1000	100	...
Stromverteilung	50	500	50	...
Heizung	100	1000	100	...
Lüftung	100	1000	100	...
Klima	100	1000	100	...
Sonstiges	100	1000	100	...
Gesamt	3050	30500	3050	...

Konzept für weitere Nutzung

- Die Informationen sollen bestehende Berichtspflichten unterstützen.
- Das angestrebte Langfristziel ist eine vollständige Aufnahme aller Dienstleistungs-RZ in das Kataster für Rechenzentren.
- Die Übertragbarkeit für andere Mitgliedstaaten der EU wird hergestellt.

Vielen Dank ...



Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Energieeffizienz-Kennwerte von Komponenten und Werkzeugen für die Softwareentwicklung

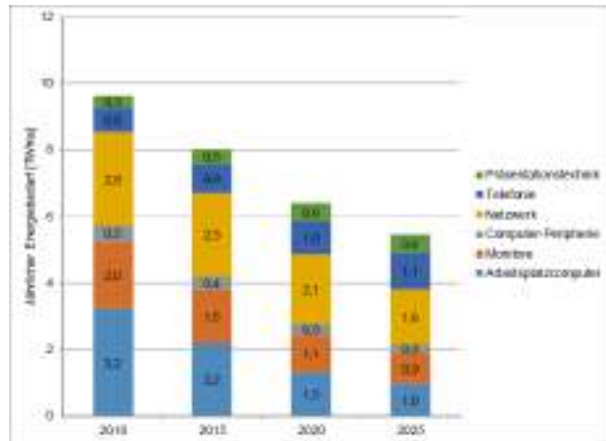
Marina Köhn
Umweltbundesamt



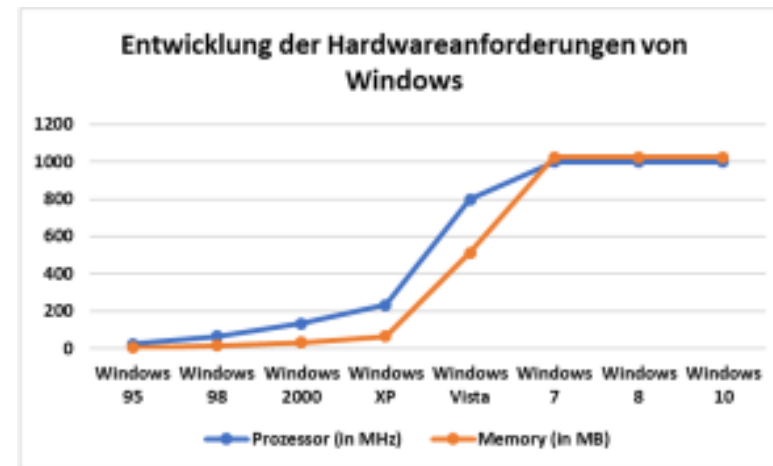
Hintergründe & Motivation

Hardwareeffizienz vs. Softwareineffizienz?

Energiebedarf des Bereichs Arbeitsplatz 2010 – 2025



Quelle: BMWi 2015; Entwicklung des IKT-bedingten Strombedarfs in Deutschland.



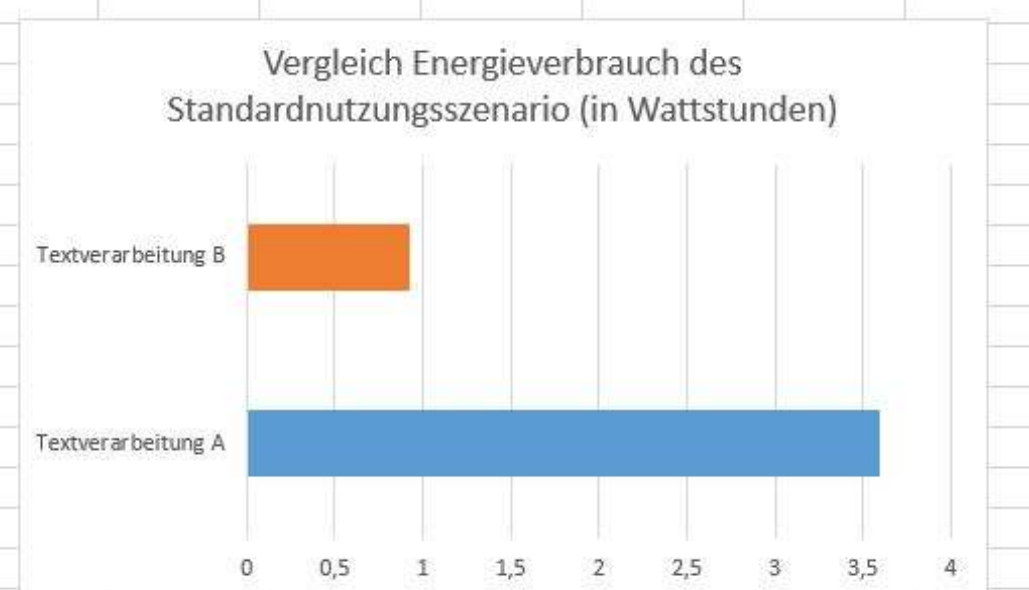
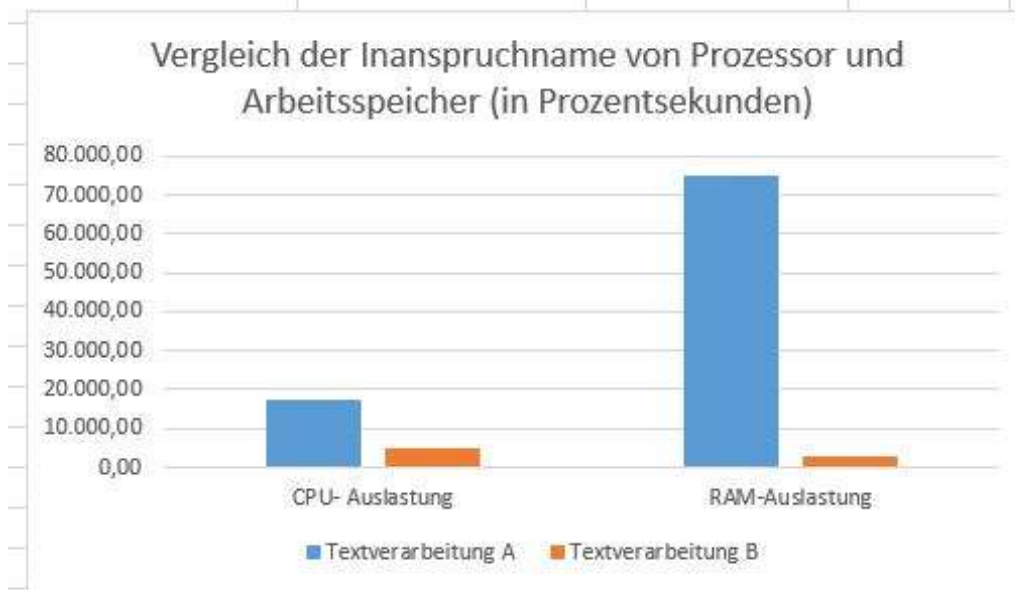
Quelle: wikipedia.org/software_bloat; eigene Darstellung

Greenpeace-Studie 2013:

Wäre 2007 überall das Betriebssystem Vista eingesetzt worden, hätten 50% der Rechner ausgetauscht werden müssen.

Vergleich der Messergebnisse von Textverarbeitungsprogrammen

Energieeffizienz und Hardwareinanspruchnahme

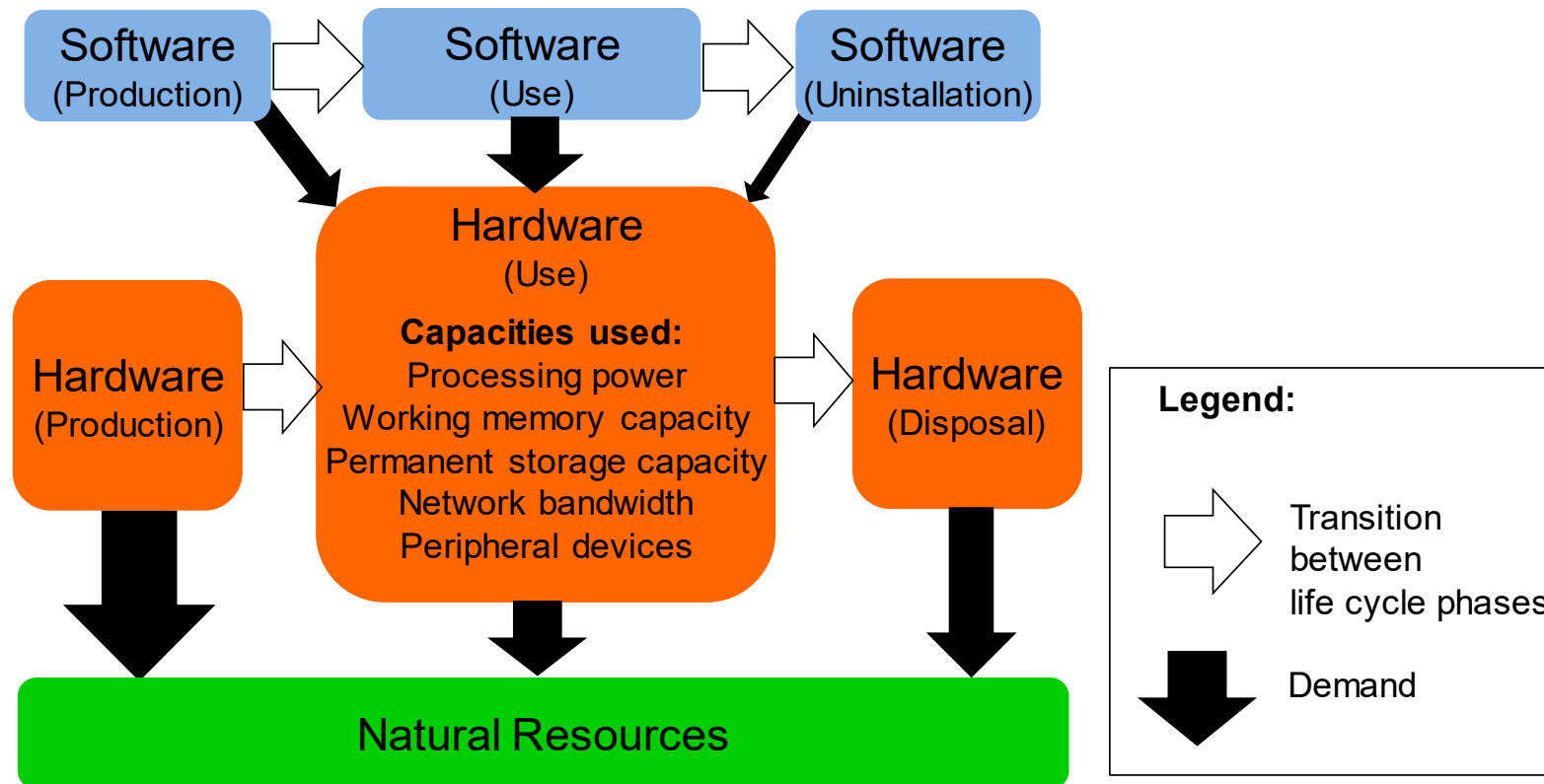


Fassen wir zusammen ...

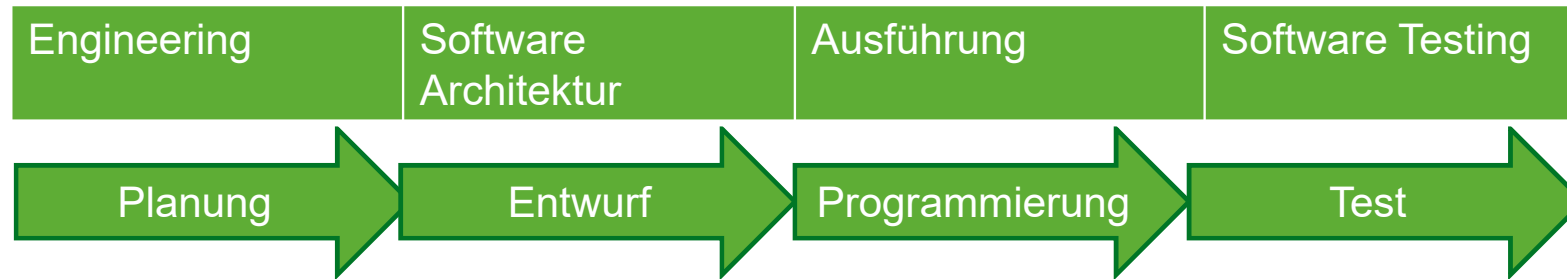
- Bei der Bewertung der Umweltauswirkungen der IKT wird bisher nur die Hardware betrachtet;
- Letztlich verbraucht zwar Hardware Energie, aber die Software veranlasst sie dazu!
- Software ist verantwortlich für den Datenübertragungs- und Speicherbedarf;
- Leistungsanforderung der Software an Hardware kann zu Hardware-Obsoleszenz führen.

Inhalte und Ziele der geplanten Forschung

Wirkungsmodell: Hardware – Software – natürliche Ressourcen



Gegenstand dieser Forschung



- **Erarbeitung von Messverfahren von Komponenten und Werkzeugen der Softwareentwicklung:**
 - von ausgewählten Programmiersprachen,
 - Programmier-Werkzeuge (IDE),
 - Bibliotheken und Container
- **Energieeffizienzbewertung von Software:**
 - Energieeffizienzbewertung für den Prozess der Softwareentwicklung

Kommunikationskonzept

- **Durchführung von drei Workshops:**
 - Um die Ergebnisse des Forschungsvorhabens fachlich qualifiziert zu hinterfragen und gleichzeitig auf ihre Praxistauglichkeit hin zu überprüfen, sollen Workshops mit ausgewählten Fachexpertinnen und –experten durchgeführt werden.
- **Durchführung eines Hackathons:**
 - Das Hackerthon soll sich an Softwareentwickler*innen und Student*innen der Informatik sowie begeisterter Hobby-Entwickler*innen richten,
 - es sollen Lösungen für gegebene Probleme gefunden werden,
 - und die energieeffizientesten Softwarelösungen ausgezeichnet werden.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**

