

Cheat Sheet

Ressourceneffiziente Programmierung

Hier geht
es zum
Leitfaden

In der aktuellen Entwicklung der Digitalen Transformation ist ein ansteigender Trend zu verzeichnen: Software ist für einen zunehmenden CO₂-Ausstoß verantwortlich. Hintergrund dieser Entwicklung ist, dass bisher Nachhaltigkeit und Schonung von Umwelt-Ressourcen bisher nur in geringem Maße bei IT-Projekten berücksichtigt werden.

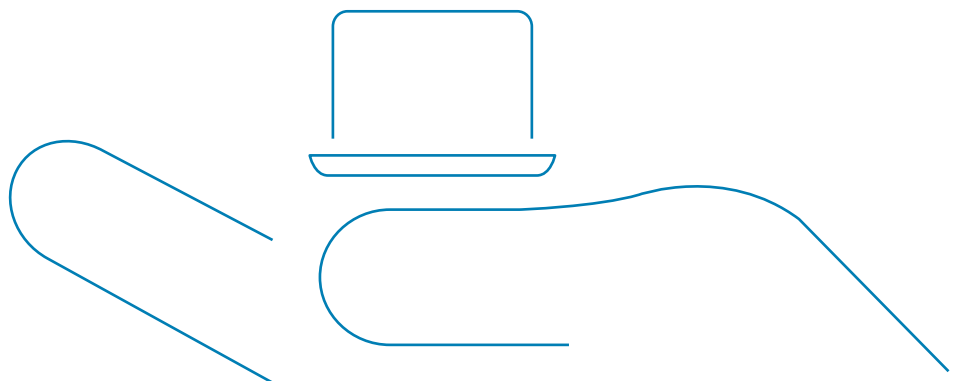
Im Leitfaden »Ressourceneffiziente Programmierung« wird ein Überblick über die Möglichkeiten der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Langlebigkeit und Ressourceneffizienz bei Softwareentwicklungsprojekten geben. Mit diesem Cheat Sheet wollen ergänzend dazu eine aktive Hilfestellung geben, um verantwortlichen Personen einen Einstieg in das Themenfeld der nachhaltigen und ressourceneffizienten Softwareentwicklung zu geben.

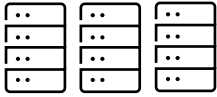
Autoren dieses Cheat Sheet sind Mitglieder des [Arbeitskreises Software Engineering & Software Architektur](#). Über Feedback zu diesem Cheat Sheet freuen wir uns sehr. Ansprechpartner ist Dr. Frank Termer (f.termer@bitkom.org).



Serverleistung

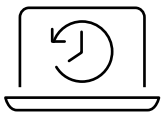
1. Potenzial	2. Messen	3. Umsetzen
Ressourcen einsparen durch Reduzierung der Serverleistung (Suffizienz)	<ul style="list-style-type: none">Server-LeistungHostingkosten <p><i>Leistung korreliert grundsätzlich mit Stromverbrauch, CO₂-Emissionen und Kosten.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">Serverleistung (Prozessoren, RAM, Netzwerk, Speicher) an Bedarf orientierenkeine übermäßigen Leistungswerte beschaffen
Ressourcen einsparen durch bedarfsgerechte Skalierung (Suffizienz)	<ul style="list-style-type: none">Skalierbarkeit der einzelnen KomponentenAnzahl tatsächlich durchgeführter Up- & Down-Skalierungen <p><i>Durch Skalierung individueller Komponenten soll der Gesamtressourcenverbrauch reduziert werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">Modularisierung und Entkopplung von Komponentenbei Bedarf nur die Komponenten skalieren, die nötig sindautomatisierte, lastabhängige Skalierung umsetzen





Rechenzentren

1. Potenzial	2. Messen	3. Umsetzen
Ressourcen einsparen durch Nutzung erneuerbarer Energien	<p>Anteil erneuerbarer Energien</p> <p><i>Durch den Einsatz erneuerbarer Energien kann ein geringerer Verbrauch von Umwelt-Ressourcen erreicht werden.</i></p>	Rechenzentren mit erneuerbarer Energieversorgung präferieren
Ressourcen Einsparen durch die Nutzung energieeffizienter Rechenzentren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zertifizierung des Rechzentrums, z.B. der blaue Engel ▪ Power-Usage-Effectiveness-Koeffizient des Rechenzentrums <p><i>Durch Skalisierungseffekte sind moderne, hochspezialisierte Rechenzentren hocheffizient – meist effizienter als On-Premise-Lösungen.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderne Rechenzentren nutzen ▪ On-Prem-Umgebungen ggf. migrieren



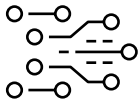
Obsoleszenz

1. Potenzial	2. Messen	3. Umsetzen
Ressourcen einsparen durch längere Nutzung von Hardware	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutzungsdauer der Hardware ▪ Updatebarkeit des Systems, um auf geänderte Anforderungen reagieren zu können <p><i>Durch die längere Nutzung von Hardware können Produktionsressourcen geschont sowie Elektroschrott vermieden werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existierende Hardware länger nutzen – so lange sinnvoll ▪ Vor neuer Beschaffung die Abwärtskompatibilität, Modularität und Austauschbarkeit von Hardwarekomponenten prüfen

01010101
01010101
01010101

Software

1. Potenzial	2. Messen	3. Umsetzen
Ressourcen einsparen durch die Verwendung energieeffizienter Programmiersprachen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prozesslaufzeit ▪ CPU-Last ▪ Speicherverbrauch <p><i>Durch die Nutzung effizienter Sprachen und Programmierung kann ein geringerer Verbrauch von Hardwareressourcen ermöglicht werden (→ Serverleistung).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vergleiche bzgl. des Energie- oder Ressourcenverbrauchs von Programmiersprachen berücksichtigen ▪ effiziente Sprachen nutzen
Ressourcen einsparen durch effiziente Programmierung innerhalb einer Sprache		Effizienten und schlanken Code programmieren, z.B. geeignete Datenstrukturen, Iterationen durch Vektorsierung statt Schleifen



Architektur

1. Potenzial	2. Messen	3. Umsetzen
Ressourcen einsparen durch eine bedarfsgerechte Architektur	<ul style="list-style-type: none">▪ Menge des Datenverkehrs▪ Gesamtverbrauch von Ressourcen auf Servern und Clients <p><i>Durch Einsparen von Berechnungen können Datenverkehr und Server-Ressourcen eingespart werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Komplexe Berechnungen dort durchführen, wo sie am effizientesten sind▪ Datenlokalität berücksichtigen, Berechnungen ggf. dezentralisieren



Anforderungsmanagement

1. Potenzial	2. Messen	3. Umsetzen
Ressourcen einsparen durch Aufnahme von Nachhaltigkeitskriterien als Anforderungen	<ul style="list-style-type: none">▪ Nachhaltigkeitskriterien als Anforderungen▪ Formuliert Zielstellungen bzgl. Nachhaltigkeit <p><i>Durch das Bewusstsein und Verfolgen von Nachhaltigkeitskriterien werden meist erfolgreich Ressourceneinsparungen umgesetzt.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Nutzung etablierter nicht-funktionaler Anforderungen (z.B. Datensparenheit, Offene Schnittstellen, Performance)▪ Bezug etablierter nicht-funktionaler Anforderungen zur Nachhaltigkeit herstellen▪ Nutzung von Frameworks wie »Sustainability for non-functional-requirements«



Transparenz

1. Potenzial	2. Messen	3. Umsetzen
Ressourcen einsparen durch Bewusstsein für deren Verbrauch	<ul style="list-style-type: none">▪ Informationen über Ressourcenverbräuche sind bekannt▪ Entscheidungsträger unterstützen das Bewusstsein für Ressourcenverbräuche▪ Incentivierung für ressourcenschonendes Vorgehen ist vorhanden <p><i>Durch ein unternehmensweites Bewusstsein für ressourcenschonendes Handeln, kann eine Breitenwirkung von Maßnahmen erreicht werden.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Ressourcenverbrauch für alle Stakeholder transparent machen, z.B. anhand von KPIs, Ampeln und Zertifikaten▪ Nachhaltigkeit bei der Incentivierung berücksichtigen