

Auditor:innen-Schulung Blauer Engel für Software

Aufgaben und Arbeitsweise von Auditor:innen für das Umweltzeichen DE-UZ 215

Berlin, den 05.03.2024



Tagesordnung

- 11:00 Auftakt
 - Begrüßung, Status Quo des Umweltzeichens für Software – Anna Zagorski, Umweltbundesamt
 - Vorstellungsrunde – alle
- 12:00 Schulung zu den Formalia der Antragstellung und der Auditierung
 - Antragstellung für den Blauen Engel und Nachweisführung – Jens Gröger
 - Rolle der Auditor:innen und Procedere der Benennung – Jens Gröger
 - Anschließendes Q&A
- 12:30 Pause (60 Min)
- 13:30 Schulung zu den fachlichen Inhalten der Auditierung
 - Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauer Engel für Software – Jens Gröger
 - Exemplarische Messabläufe – Kira Obergöker
 - Beispielhafte Antragstellung – Kira Obergöker
 - Antragsprüfung durch Auditor:innen – Felix Behrens
 - Gute Praxis und Fallstricke – Stefan Naumann, Achim Guldner, Jens Gröger
 - Fragen und Diskussion
- 15:10 Vorstellung der Prüfaufgabe – Anna Zagorski
- 15:20 Feedback – alle
- 15:35 Zusammenfassung – Anna Zagorski, Jens Gröger
- 15:50 Ende der Veranstaltung



Begrüßung, Status Quo des Umweltzeichens, Vorstellungsrunde

Anna Zagorski, Umweltbundesamt



11:00 Auftakt

- Begrüßung – Anna Zagorski
- Status Quo des Umweltzeichens für Software – Anna Zagorski
- Vorstellungsrunde, alle

Nachhaltige Software

Erarbeitung der Messkriterien für den erweiterten Geltungsbereich des Blauen Engels

Anna Zagorski
Wissenschaftliche Mitarbeiterin für Green IT
Umweltbundesamt

Erweiterung des Geltungsbereichs

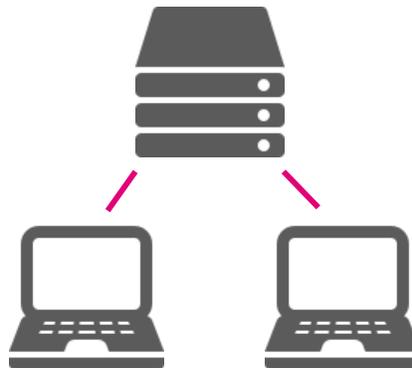
Desktop-Computer-Software



Webbrowser-Anwendung

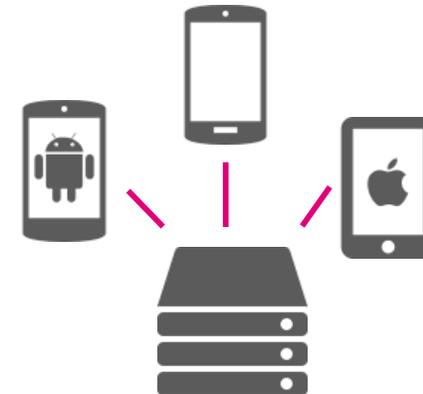
Server-Client-Software mit
Webbrowser als Desktop-
Computer-Anwendung

Server-Software



Server-Client-Software

Apps für mobile Geräte



Server-Client-Software mit nativer
App für mobile Geräte

→ Neu: Erweiterung auf Software für Server, mobile Endgeräte und Kombinationen davon

Welche Ziele verfolgen wir mit dem Blauen Engel für Software?

- **Transparenz über Umweltwirkungen** schaffen für Entwickler, Kunden und Beschaffung (öffentliche und privatwirtschaftliche)
- **Grundlage für Beschaffung definieren** - Nachweisbarkeit (insbesondere in der Beschaffung stärken)
- **In EntwicklerInnen-Szene** ein neues Normal etablieren, Energieverbrauch zu messen - Bewusstsein für Umweltwirkungen von Software schaffen
- **Öko- und Techszene zusammenbringen**
- **Qualitäts- und Umweltstandards setzen** und in den **Normungsprozess** einbringen
- **Antragsteller kennt Energieverbrauch seiner Software** und kann versch. Versionen vergleichen
- **Kunde kann den E. ähnlicher Produkte vergleichen**
- **Energieverbrauch darf Schwelle x nicht überschreiten, z.B. nach Updates (+10% pro Jahr)**
- **Mindestanforderungen für zukünftige Gesetzgebung** definieren

Erfolge des Blauen Engels für Softwareprodukte

- **DE-UZ 215 war im Jahr 2020 das erste Umweltzeichen für Softwareprodukte weltweit!**
- **Zusammenhang zwischen Software und Umweltwirkungen wird systematisch transparent gemacht:**
 - Energieverbrauch
 - Bedarf an immer leistungsfähigerer Hardware
 - Obsoleszenz von Hardware und damit verbunden Ressourcenverbrauch und Elektronikschrott
- **Das Thema Nachhaltigkeit hat in die Software-Entwicklung Einzug gehalten:**
 - Unternehmensinitiativen zur nachhaltigeren Softwareentwicklung **z.B. bei SAP, Lufthansa Industry Solutions, Daimler, Airbus, Österreichische Bundesbahn**
 - **Open-Source-Initiativen:** z.B. Firefox Energy-Tracker, KDE eco, Next-Cloud
 - **Umweltverträgliche Beschaffung von Software** (UBA-Leitfaden)
 - **Forschungsprojekte und Startup-Initiativen**, die über den Blauen Engel hinaus gehen, z.B. Green Software Foundation, Sustainable Digital Infrastructure Alliance, Green Coding Berlin, Eco:digit (BMWK), HPI clean-IT-initiative, carbontracker, codecarbon

Die Erfolge des Blauen Engels

Das Thema Nachhaltigkeit hat in die Software-Entwicklung Einzug gehalten –
Vortrag auf **CCC (2019)** und **Green Coding Summit im November 2023** in Berlin



Birkenfelder Forscher-Team entwickelt Blauen Engel für Software



Stand des Blauen Engel für Software

- Überarbeitete Kriterien des erweiterten Geltungsbereiches wurden der Jury Umweltzeichen im Dezember 2023 Umweltzeichen vorgestellt
- Entscheidung ob neuer Geltungsbereich von der Jury verabschiedet wird, auf Juni 2024 verschoben



Die Akteure hinter dem blauen Engel



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Verbraucherschutz (BMUV)

- Offizieller Zeicheninhaber des Blauen Engel
- Berufung der Jury Umweltzeichen

Das Umweltbundesamt (UBA)

- Annahme von Vorschlägen für neue Vergabegrundlagen
- Entwicklung der Kriterien für die Vergabe des Blauen Engel



Die Jury Umweltzeichen

- Unabhängiges Beschlussgremium mit Vertretern aus Umwelt- und Verbraucherverbänden, Industrie, Handel, Handwerk, Gewerkschaften, Wissenschaft etc.
- Auswahl der Produktbereiche für neue Vergabegrundlagen



RAL gGmbH

- Organisation von Expertenanhörungen
- Annahme und Prüfung der Einzelanträge
- Zeichenvergabe im Namen des Umweltbundesamtes



Mitglieder der Jury Umweltzeichen



UNU-FLORES

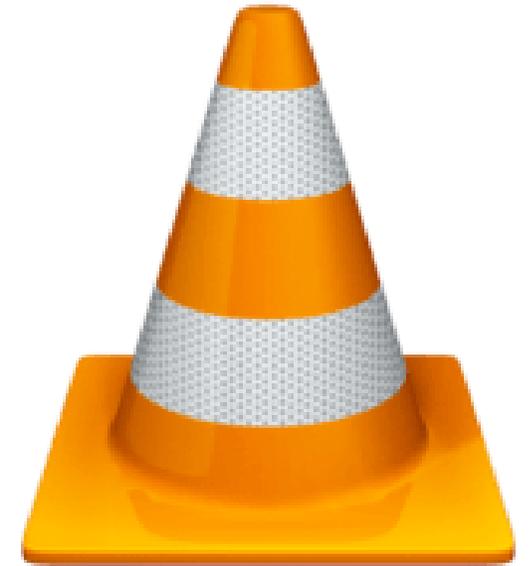


11:00 Auftakt

- Begrüßung – Anna Zagorski
- Status Quo des Umweltzeichens für Software – Anna Zagorski
- Vorstellungsrunde, alle

Organisatorische Hinweise

- Die Schulungsinhalte sollen aufgezeichnet werden
- Es werden nur die Präsentationen + Sprecher:in aufgezeichnet
- Das Videomaterial wird im Nachgang vom Umweltbundesamt auf Nachfrage zur Verfügung gestellt
- Diskussionsblöcke, bei denen die Teilnehmer:innen zu hören oder zu sehen sind, werden nachher rausgeschnitten
- Fragen können jederzeit im Chat gestellt werden und innerhalb der vorgesehenen Diskussionsblöcke
 - Teil 1: 11:00 – 12:30 Uhr
 - Pause: 12:30 – 13:30 Uhr
 - Teil 2: 13:30 – 15:50 Uhr



Schulung zu den Formalia der Antragstellung und der Auditierung



12:00 Schulung zu den Formalia der Antragstellung und der Auditierung

- Antragstellung für den Blauen Engel und Nachweisführung – Jens Gröger
- Rolle der Auditor:innen und Procedere der Benennung – Jens Gröger
- Anschließendes Q&A



H O C H
S C H U L E
T R I E R



Antragstellung für den Blauen Engel und Nachweisführung

Jens Gröger, Öko-Institut e.V.



Antragstellung für den Blauen Engel und Nachweisführung

- Alle Antragsunterlagen befinden sich auf der Webseite des Blauen Engels:
 - blauer-engel.de/uz215
- Antragsunterlagen (ZIP) enthalten die Vergabekriterien, ein auszufüllendes Formblatt in Anlage 1 und eine EXCEL-Datei in Anlage 2

Name

Typ



DE-UZ 215-202001-de Kriterien-V3.pdf

Adobe Acrobat Document



DE-UZ 215-de Anlage 1.docx

Microsoft Word-Dokument



DE-UZ 215-de Anlage 2.xlsx

Microsoft Excel-Arbeitsblatt



VERGABEKRITERIEN



Vergabekriterien (PDF)



Antragsunterlagen (ZIP)



Zur Beantragung (RAL Portal)

- Weitere Anlagen 3-7 müssen dem Antrag als Dateien beigefügt werden
- Die Beantragung erfolgt durch Übersendung elektronischer Dokumente im RAL Portal

Dokumente zur Antragstellung (1)

- Anlage 1 zum Vertrag nach DE-UZ 215 mit
 - Angaben zur Antragsteller:in,
 - Bestätigung der Einhaltung aller einzelnen Kriterien,
 - Verweis auf Nachweisdokumente,
 - Unterschriften der Auditor:in und der Antragsteller:in.
- Anlage 2: Tabellenkalkulationsdatei zur zusammenfassenden Dokumentation von
 - Erforderliche minimale Systemvoraussetzungen,
 - Dokumentation des Messaufbaus und der Nutzungsszenarien,
 - Messung der Grundauslastung und der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand,
 - Messung des Softwareprodukts während der Nutzung,
 - Abwärtskompatibilität.

Dokumente zur Antragstellung (2)

- Anlage 3: Messprotokoll passend zu den Kriterien
 - 3.1.1.3 Messung der Grundauslastung und der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand und
 - 3.1.1.4 Messung des Softwareprodukts während der Nutzung
 - z.B. exportierter Text-Report aus OSCAR (<https://gitlab.rlp.net/green-software-engineering/oscar>)
- Anlage 4: Nachweisdokumente zu Kriterium 3.1.3.1 Datenformate
- Anlage 5: Nachweisdokumente zu Kriterium 3.1.3.2 Transparenz des Softwareprodukts
- Anlage 6: Produktinformationen entsprechend 3.1.3.7 Dokumentation des Softwareprodukts
- Anlage 7: PDF mit Produktinformationen 3.1.3.7 a) bis e) zur Veröffentlichung auf blauer-engel.de
 - Anlage 7 kann aus Anlage 2 (Tabellenkalkulationsdatei) exportiert werden

Hinweise zur Antragstellung

Abschnitt 1.5 der Vergabekriterien

...

Die Einhaltung der Anforderungen muss vor der Zeichenvergabe mit der Antragstellung (Abschnitt 3.1) nachgewiesen werden.

...

Zur Antragsstellung müssen alle in Abschnitt 3.1 genannten Nachweise vorgelegt werden.

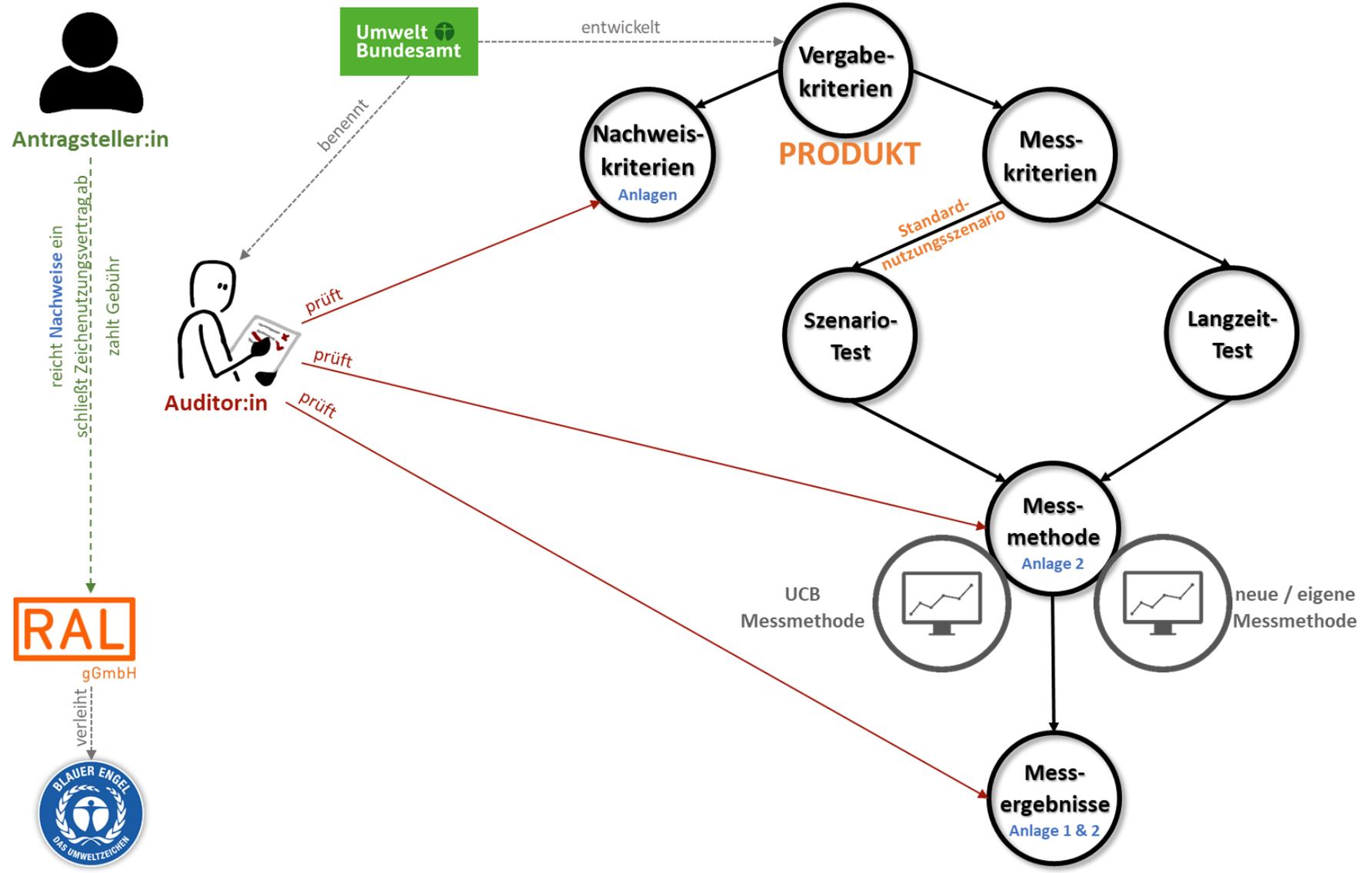
...

*Die zur Antragstellung eingereichten Dokumente müssen **durch eine unabhängige Auditor*in geprüft und bestätigt werden.***

*Die RAL gGmbH benennt mit Unterstützung des Umweltbundesamtes dazu Auditor*innen.*

*Durch die Einbeziehung von Auditor*innen wird sichergestellt, dass die Prüfung der Werte unabhängig und mit hoher fachlicher Qualifikation erfolgt.*

Akteure und Dokumente





H O C H
S C H U L E
T R I E R



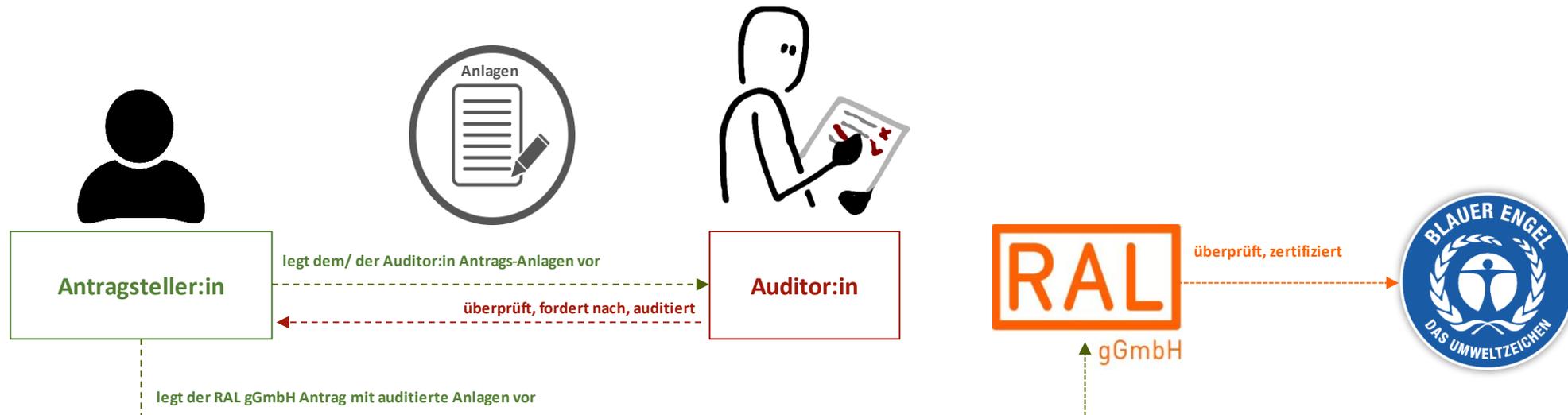
Rolle der Auditor:innen und Procedere der Benennung

Jens Gröger, Öko-Institut e.V.



Rolle der Auditor:innen

- Die Auditor:in übernimmt die Rolle einer qualifizierten Vorprüfung der Anträge.
- Bevor die Antragsdokumente bei der RAL gGmbH, der Vergabestelle des Blauer Engels, eingereicht werden können, müssen sie von einer unabhängigen Auditor:in auf Vollständigkeit, Plausibilität und Korrektheit geprüft und bestätigt werden.



Procedere der Benennung von Auditor:innen

- Um Auditor:in zu werden, müssen nachfolgende Voraussetzungen erfüllt werden:
 - Einschlägiges Hochschulstudium oder mindestens 3-jährige einschlägige Praxiserfahrung.
 - Teilnahme an einer speziellen (=dieser) Schulung des Umweltbundesamtes.
 - Formloser Antrag beim Umweltbundesamt, Referat Z 2.3 Digitale Transformation und Beratungsstelle Green IT auf Zulassung zur Prüfung als Software-Auditor:in zusammen mit der Übersendung eines Qualifikationsnachweises.
 - Interessierte Anwärter:innen bekommen Prüfungsunterlagen zugeschickt, die innerhalb einer genannten Frist zurückgesendet werden müssen.
 - Erfolgreiches Ablegen der Prüfung zur Auditor:in.
 - Benennung zur Software-Auditor:in durch das Umweltbundesamt nach bestandener Prüfung.
 - Auditor:innen sind natürliche Personen und keine Unternehmen oder Institutionen.
- Benannte Auditor:innen werden auf der Webseite des Blauen Engels aufgelistet

Aufgaben von Auditor:innen (1)

- Auditor:innen stellen eine hohe Qualität von Anträgen zur Kennzeichnung von Softwareprodukten mit dem Blauen Engel sicher.
- Um das Audit durchzuführen und dazu beizutragen, unzureichende Antragsunterlagen zu korrigieren, kann die Auditor:in
 - der Antragsteller:in Rückmeldungen zu den Kriterien geben, deren Überprüfung nicht erfolgreich war,
 - die Antragsteller:in dazu auffordern, Angaben zu korrigieren, Messungen zu wiederholen oder weitere Nachweisdokumente vorzulegen,
 - sich den Messaufbau oder die Lauffähigkeit der Software bei den genannten Systemvoraussetzungen durch die Antragsteller:in vorführen lassen.

Aufgaben von Auditor:innen (2)

- Durch ihr Audit bestätigen Auditor:innen
 - die Vollständigkeit und Plausibilität der Antragsunterlagen und der eingereichten Nachweisdokumente,
 - die Angemessenheit des Messaufbaus und des Nutzungsszenarios,
 - die Einhaltung von Fehlertoleranzen der Messergebnisse
 - sowie die Nachvollziehbarkeit aller weiteren Angaben zur Antragstellung.
- Die Bestätigung erfolgt im Antragsdokument in Anlage 1 durch eine Unterschrift der Auditor:in.

Pflichten von Auditor:innen (1)

- Die Auditor:in muss die Auditierung mit großer Sorgfalt durchführen.
- Die Auditor:in muss wirtschaftlich unabhängig von der Antragsteller:in sein.
 - Ausgenommen davon ist die Entgegennahme eines Honorars für die Durchführung des Audits selbst, dessen Höhe unabhängig vom Ergebnis des Audits sein muss.
- Die wirtschaftliche Unabhängigkeit beinhaltet, dass die Auditor:in
 - nicht (maßgeblich) bei der Erstellung des Antrags zur Kennzeichnung eines Softwareproduktes mit dem Blauen Engel oder
 - bei der Durchführung der Messungen mitgewirkt haben darf.
 - Anderenfalls würde die Auditor:in ihre eigenen Arbeitsergebnisse überprüfen.

Pflichten von Auditor:innen (2)

- Die Auditor:in muss institutionell unabhängig von der Antragsteller:in sein.
 - Das heißt, sie darf nicht in der gleichen Firma oder Institution beschäftigt sein und in keinem institutionellen Abhängigkeitsverhältnis zur Antragsteller:in stehen.
- Die Auditor:in verpflichtet sich dazu, mit der jeweils neuesten Ausgabe der Vergabekriterien des Umweltzeichens für Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte vertraut zu sein.
 - Dazu nimmt die Auditor:in nach Möglichkeit an entsprechenden Fachgesprächen des Umweltbundesamtes zur Weiterentwicklung der Kriterien und an den Expertenanhörungen des Blauen Engels für Software teil.

Arbeit als Auditor:in (1)

- Antragsteller:innen beauftragen eine Auditor:in, die auf der Auditor:innen-Liste des Blauen Engels benannt ist (<https://blauer-engel.de/uz215>).
- Die Dienstleistung der Auditierung wird von der Auditor:in in der Regel gegen ein Honorar angeboten.
 - Die Höhe dieses Honorars kann zwischen Auditor:in und Antragsteller:in frei ausgehandelt werden.
 - Die Höhe darf allerdings nicht vom Erfolg der Prüfung abhängig gemacht werden, sondern sollte entweder pauschal oder entsprechend dem Bearbeitungsaufwand vereinbart werden.
- Eine Auditor:in darf für ihre Dienste auch außerhalb der Auditor:innen-Liste werben.
 - Sie darf sich als „Auditor:in für den Blauen Engel für Software“ (oder ähnlich) bezeichnen und den Bezug zum Umweltzeichen DE-UZ 215 herstellen.
 - Die Nutzung des Blauen-Engel-Logos ist jedoch den Zeichennehmern (d.h. den erfolgreichen Antragsteller:innen) vorbehalten.



Arbeit als Auditor:in (2)

- Stellt eine Auditor:in Mängel bei der Antragsunterlagen fest, die von der Antragsteller:in nicht behoben werden können, so kann die Auditor:in ihre Unterschrift unter Anlage 1 des Antrags auf Kennzeichnung des Produktes verweigern und damit das Audit für nicht erfolgreich erklären.
- Auditor:innen werden dazu ermutigt, ihr Wissen weiterzugeben.
 - Bei der Durchführung von Audits können sie mit dem Einverständnis der Antragsteller:innen anderen interessierten Personen Einblicke in die Antragsprüfung gewähren.

Kontrollmechanismen

- RAL gGmbH
 - Die Vergabestelle des Blauen Engels, die RAL gGmbH prüft die von den Auditor:innen bestätigten Antragsunterlagen ihrerseits auf Plausibilität.
- Umweltbundesamt
 - Sofern eine Auditor:in das Audit für gescheitert erklärt, hat die Antragsteller:in die Möglichkeit, das Umweltbundesamt zur Schlichtung anzurufen. Das Umweltbundesamt prüft dann seinerseits die Antragsunterlagen und vermittelt ggf. zwischen Antragsteller:in und Auditor:in.
- Öffentlichkeit
 - Durch die Veröffentlichung von wesentlichen Informationen zum Softwareprodukt auf der Webseite des Blauen Engels, wie beispielsweise die Dokumentation des Messsystems, Messergebnisse und Angaben zur Abwärtskompatibilität (Vergabekriterium 3.1.3.7) können diese Angaben von der interessierten Öffentlichkeit eingesehen und überprüft werden.

Sanktionsmöglichkeiten

Das Umweltbundesamt, Referat Z 2.3 Digitale Transformation und Beratungsstelle Green IT kann die Benennung zur Auditor:in auch wieder entziehen.

Insbesondere dann, wenn

- die Auditierung fahrlässig oder wiederholt mit fachlichen Mängeln erfolgt,
- die Auditor:in gegen die oben genannten Pflichten verstößt,
- das Umweltzeichen seine Gültigkeit verliert oder
- sich die Vergabekriterien des Umweltzeichens oder die festgelegten Messmethoden so weit ändern, dass ein erneuter Qualifikationsnachweis notwendig wird.

Fragen und Antworten



Pause

12:30 Uhr – 13:30 Uhr

Schulung zu den fachlichen Inhalten der Auditierung

OID: 15271

OID: 15640

FS
me01.ber3
FMU-D402160M3

13:30 Schulung zu den fachlichen Inhalten der Auditierung

- Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauer Engel für Software – Jens Gröger
- Exemplarische Messabläufe – Kira Obergöker
- Beispielhafte Antragstellung – Kira Obergöker
- Antragsprüfung durch Auditor:innen – Felix Behrens
- Gute Praxis und Fallstricke – Stefan Naumann, Jens Gröger
- Fragen und Diskussion



H O C H
S C H U L E
T R I E R



Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauer Engel für Software

Jens Gröger, Öko-Institut e.V.



Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauer Engel für Software (1)

2 Geltungsbereich

3 Anforderungen

- 3.1 Anforderungen zum Zeitpunkt der Antragsstellung
 - **3.1.1 Ressourcen- und Energieeffizienz**
 - 3.1.1.1 Erforderliche minimale Systemvoraussetzungen
 - 3.1.1.2 Dokumentation des Messaufbaus
 - 3.1.1.3 Messung der Grundauslastung und der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand
 - 3.1.1.4 Messung des Softwareprodukts während der Nutzung
 - 3.1.1.5 Unterstützung des Energiemanagements
 - **3.1.2 Potenzielle Hardware-Nutzungsdauer**
 - 3.1.2.1 Abwärtskompatibilität

...

Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauer Engel für Software (2)

- 3.1 Anforderungen zum Zeitpunkt der Antragsstellung
 - ...
 - **3.1.3 Nutzungsautonomie**
 - 3.1.3.1 Datenformate
 - 3.1.3.2 Transparenz des Softwareprodukts
 - 3.1.3.3 Kontinuität des Softwareproduktes
 - 3.1.3.4 Deinstallierbarkeit
 - 3.1.3.5 Modularität
 - 3.1.3.6 Werbefreiheit und Vermeidung von Tracking
 - 3.1.3.7 Dokumentation des Softwareprodukts
- 3.2 Anforderungen während der Vertragslaufzeit
 - 3.2.1 Anforderungen an Weiterentwicklung und Updates des Produktes

2 Geltungsbereich

Desktop-Computer-Software



Webbrowser-Anwendung

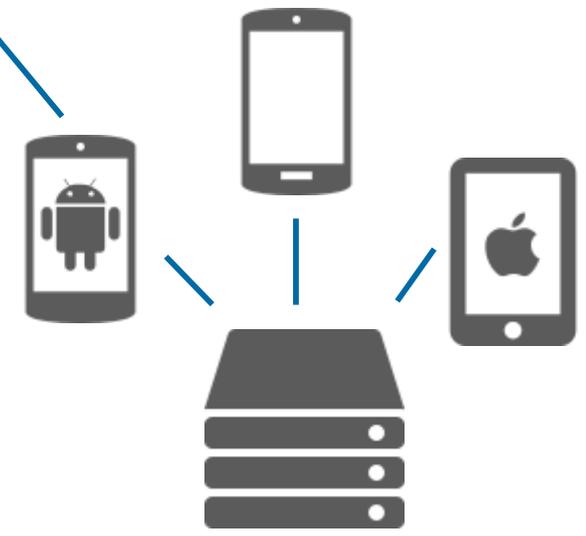
Server-Client-Software mit Webbrowser als Desktop-Computer-Anwendung

Server-Software



Server-Client-Software

Apps für mobile Geräte



Server-Client-Software mit nativer App für mobile Geräte

≤ 10% Energieverbrauch



→ Software für Desktop-Computer, Server, mobile Endgeräte und Kombinationen davon

Zuordnung Software-Kategorien zu Computer-Plattformen

Software-Kategorie	mobile device	pc device	server device	Beispiele
Desktop-Computer-Software		X		Audacity, Okular, Libre Office
Server-Client-Software mit nativer Desktop-Computer-Anwendung		X	X	Skype, Spotify (für Computer)
App für mobile Geräte (rein offline)	X			Schrittzähler, Taschenrechner
Server-Client-Software mit nativer App für mobile Geräte	X		X	DB Navigator, App-Store Produkte
Server-Client-Software mit Webbrowser als Desktop-Computer-Anwendung		X	X	Miro.com, Nextcloud, Onlyoffice
Server-Client-Software mit Webbrowser als App für mobile Geräte	X		X	Etherpad, BigBlueButton, ...
Server-Anwendung			X	Prometheus, MySQL, gzip

Überprüfung des Geltungsbereiches (1)

Abschnitt 2 Geltungsbereich

- Nur solche Softwareprodukte können mit dem Umweltzeichen gekennzeichnet werden, die summarisch **mindestens 90 %** des durch sie verursachten IKT-bedingten **Energieverbrauchs** im Betrieb einzeln oder arbeitsteilig auf einem oder mehreren der folgenden Computer-Plattformen erbringen:
 - Personal Computer zum überwiegend stationären Einsatz wie beispielsweise **Desktop-PC**, Workstation, Laptop oder Convertible jeweils mit einem Desktop-Betriebssystem (Windows, MacOS, Linux oder vergleichbar), nachfolgend bezeichnet als „pc device“.
 - Batteriebetriebenes tragbares Endgerät wie beispielsweise **Smartphone**, **Tablet**, Smartwatch mit einem mobilen Betriebssystem (Android, iOS oder vergleichbar), nachfolgend bezeichnet als „mobile device“.
 - **Server**-Hardware zur zentralen Datenverarbeitung, betrieben in der Regel in einem Rechenzentrum oder Serverraum, nachfolgend bezeichnet als „server device“. Der Server verfügt über eine Netzwerkverbindung und kann mit mehreren Clients gleichzeitig Daten austauschen. Ein Server verfügt in der Regel weder über Eingabe- noch Ausgabegeräte (Human Interface Devices). Die Kommunikation mit dem Server erfolgt stattdessen über die Netzwerkschnittstelle.

Überprüfung des Geltungsbereiches (2)

Abschnitt 2 Geltungsbereich (Fortsetzung)

- Nicht unter den Geltungsbereich dieses Umweltzeichens fallen Softwareprodukte, bei denen
 - **mehr als 10 %** des IKT-bedingten Energieverbrauchs in der Nutzungsphase der Software **außerhalb der oben genannten Computer-Plattformen** aufgewendet wird (z.B. Software die rechenintensive externe Cloud- und Datendienste nutzt, Software zum Einsatz in Routern, Netzwerkkomponenten, Internet-der-Dinge, Drucker, Haushaltsgeräten, Unterhaltungselektronik),
 - der Energieverbrauch im Betrieb aufgrund **fehlender Datenverfügbarkeit** nicht bilanziert werden kann (z.B. Ausführung der Software in Cloud-Rechenzentren, auf die der Antragsteller keinen messtechnischen Zugriff hat, Peer-to-Peer-Architekturen, Edge-Computing, Nutzung rechenintensiver externer Cloud- und Datendienste),
 - der IKT-bedingte **Energieverbrauch zur Entwicklung der Software** (z.B. Erstellen von Datenbanken, Machine Learning, Anwendungen der Künstlichen Intelligenz) **höher ist** als der Energieverbrauch in der Nutzungsphase der Software, bei einer angenommenen Nutzung über den Zeitraum eines Jahres und einer repräsentativen Anzahl an genutzten Softwareprodukten.

Überprüfung des Geltungsbereiches (3)

Abschnitt 2 Geltungsbereich (Fortsetzung)

- Kann der Antragsteller durch geeignete Berechnungs- oder Abschätzungsmethoden darlegen, dass die vorgenannten Ausschlussgründe nicht zutreffen, selbst wenn es sich um ein Softwareprodukt handelt, das in den ausschließenden Beispielen genannt ist, **dann liegt das Softwareprodukt ebenfalls innerhalb des Geltungsbereichs** dieses Umweltzeichens.
- Zudem muss das Softwareprodukt, auf das die Vergabekriterien anwendbar sind, die Anforderungen des Jugendmedienschutz-Staatsvertrages (JMStV) in der jeweils aktuellen Fassung erfüllen und **darf keine der im JMStV § 4 Unzulässige Angebote** genannten Eigenschaften aufweisen.

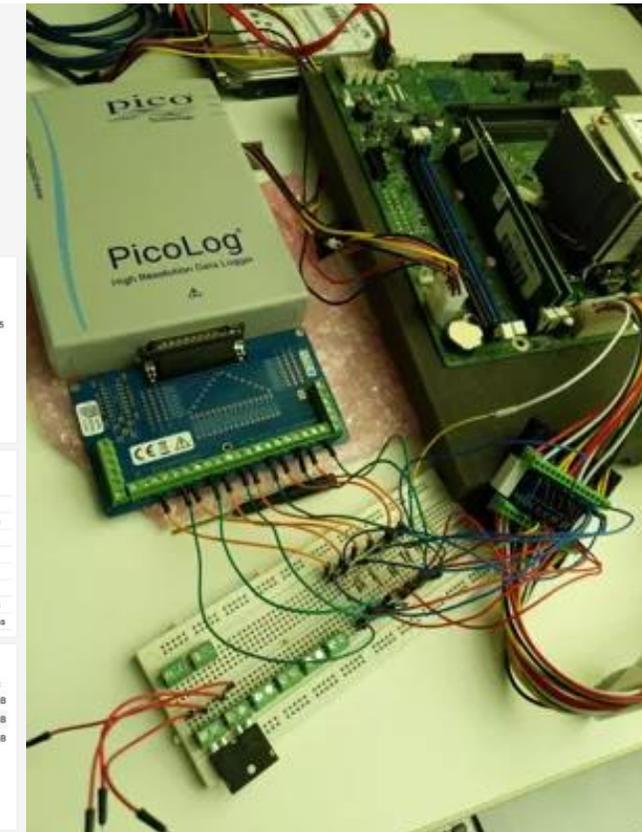
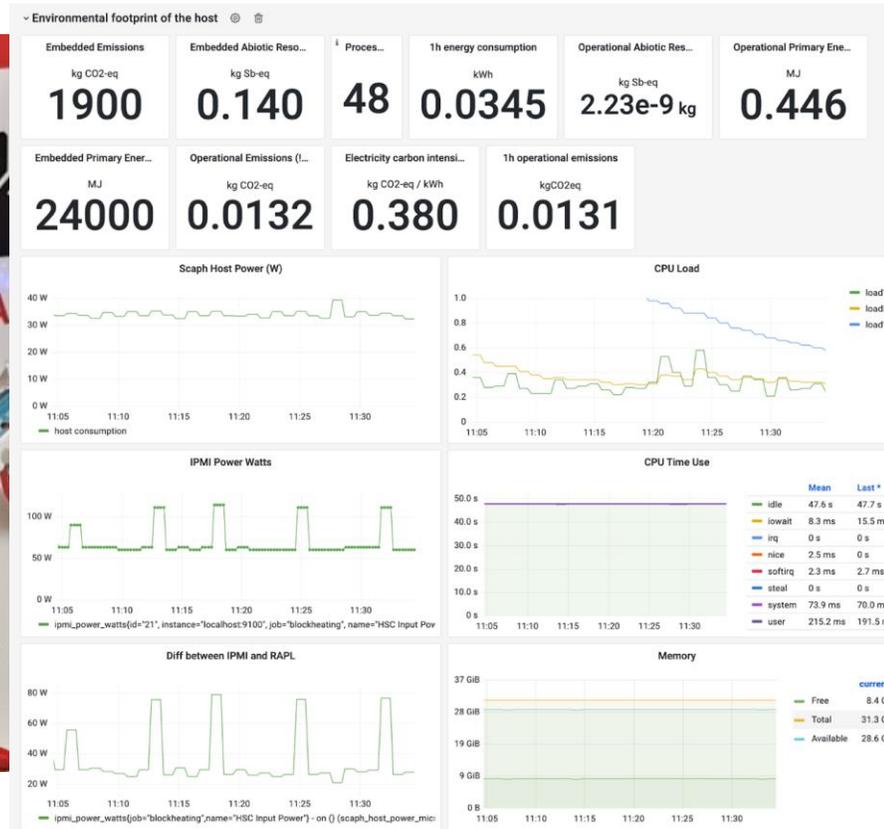
Anforderungen

- **Hinweis**

- Besteht ein Softwareprodukt aus mehreren Bestandteilen, die auf unterschiedlichen Computer-Plattformen ausgeführt werden so kann das Umweltzeichen **nur für jene Bestandteile genutzt werden, für die die Anforderungen dieses Vergabedokuments überprüft und eingehalten** wurden.
 - Beispiel: Browser-basierte Anwendung läuft sowohl auf „pc device“ als auch auf „mobile device“. Die Überprüfung und Kennzeichnung erfolgt nur für die „pc device“ Variante.
- Soll ein Bestandteil des Softwareproduktes mit dem Umweltzeichen gekennzeichnet werden, auch wenn der IKT-bedingte Energieverbrauch auf der jeweiligen Computer-Plattform weniger als 10% des Gesamtverbrauchs ausmacht, ist es auch möglich, **freiwillig weitere Plattformen zusätzlich in die Überprüfung aufzunehmen**.
 - Beispiel: Ruft die lokale Software regelmäßig einen serverseitigen Datenstrom ab (API), der selbst <10% des Gesamtverbrauchs ausmacht, kann der Server mit der API dennoch überprüft und gekennzeichnet werden.

3.1.1.2 Dokumentation des Messaufbaus

→ Messaufbau kann frei gewählt werden. In Anhang A werden Qualitätsanforderungen an den Messaufbau, Messtoleranzen und die Durchführung von Messungen gestellt.



3.1.1.4 Messung des Softwareprodukts während der Nutzung

→ Nutzungsszenarien: Szenario-Test, Langzeit-Test mit manueller oder automatischer Ausführung

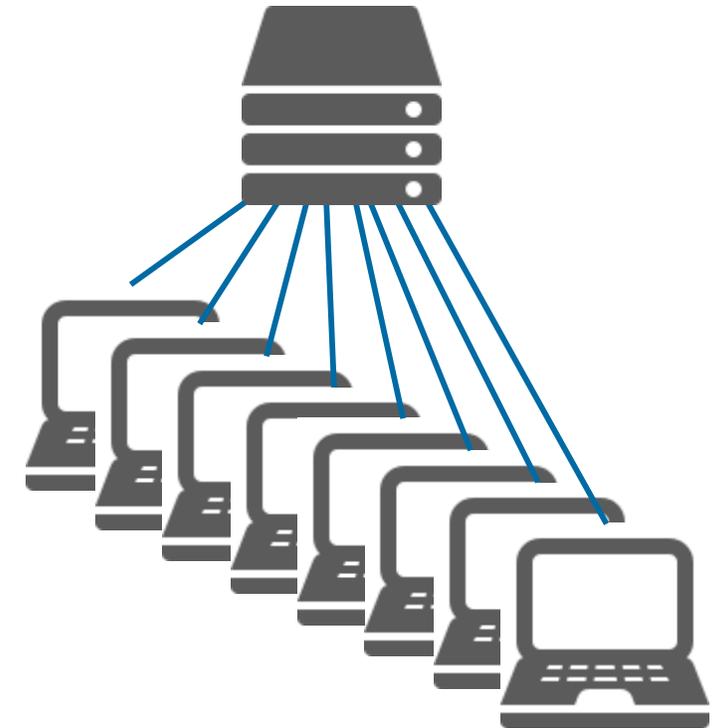
Automatische Ausführung eines
Standard-Nutzungsszenarios

Nr.	Zeit	Tätigkeitsbeschreibung
1	0:00	Dokumentverknüpfung auf dem Desktop öffnen
2	0:02	Warten, bis Dokument geöffnet ist
3	0:08	Gesamten Text ändern
3.1	0:08	In den Text klicken
3.2	0:09	Alles markieren: Strg+a
3.3	0:11	Schriftart ändern in „XX“
3.4	0:17	Ausrichtung nach Blocksatz ändern
3.5	0:19	Schriftgröße auf 9 setzen
3.6	0:26	In Text klicken, um Auswahl aufzuheben
4	0:28	Als neues Dokument speichern
5	0:35	Inhaltsverzeichnis einfügen
...

Manuelle Ausführung eines
Standard-Nutzungsszenarios auf
mobilen Endgeräten



Messung von Anwendungen im
Produktiveinsatz





H O C H
S C H U L E
T R I E R



Exemplarische Messabläufe

Kira Obergöker, Umwelt-Campus Birkenfeld



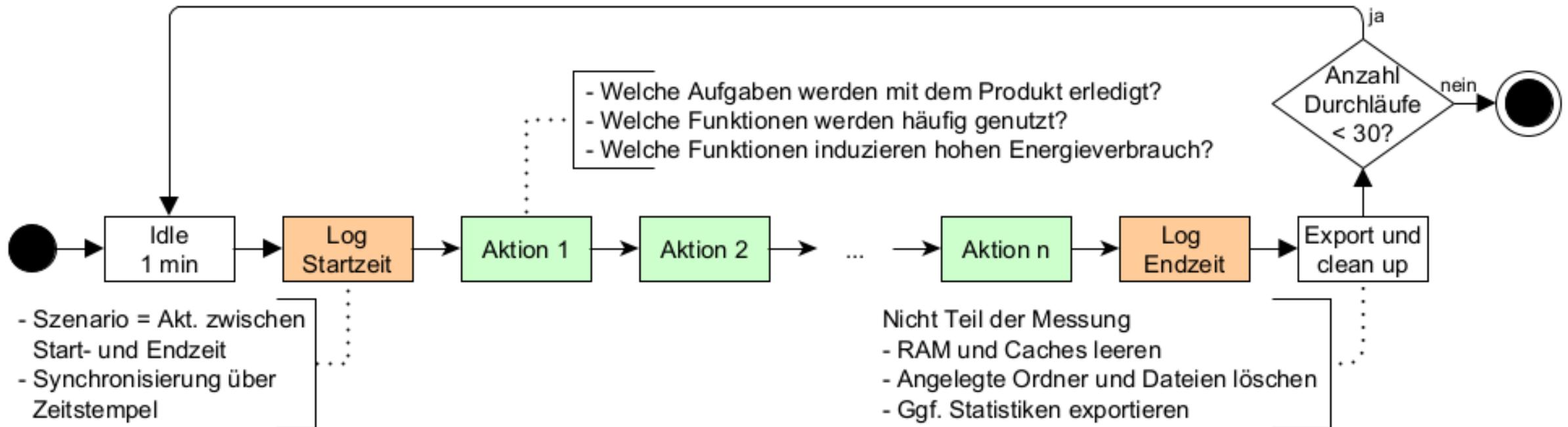
Exemplarische Messabläufe

Standardnutzungsszenarien (für Szenario-Tests)

- Formulierung erfolgt durch den Herstellenden
- Plausibilitätsprüfung erfolgt durch den/die Auditor*in
- Enthält typische und ressourcenintensive Funktionen des Softwareproduktes
 - Begründung ausgewählter und ausgelassener Funktionen durch den Hersteller
- Beteiligte Komponenten:
 - PC device: 1 Client
 - Mobile device: 1 Client
 - Server device: 1 Server
 - Client-Server Systeme: 1 Server und mind. 1 Client (Desktop- oder Browser-Client)

Exemplarische Messabläufe

Ablauf eines Standardnutzungsszenarios



Exemplarische Messabläufe

Automatisierung

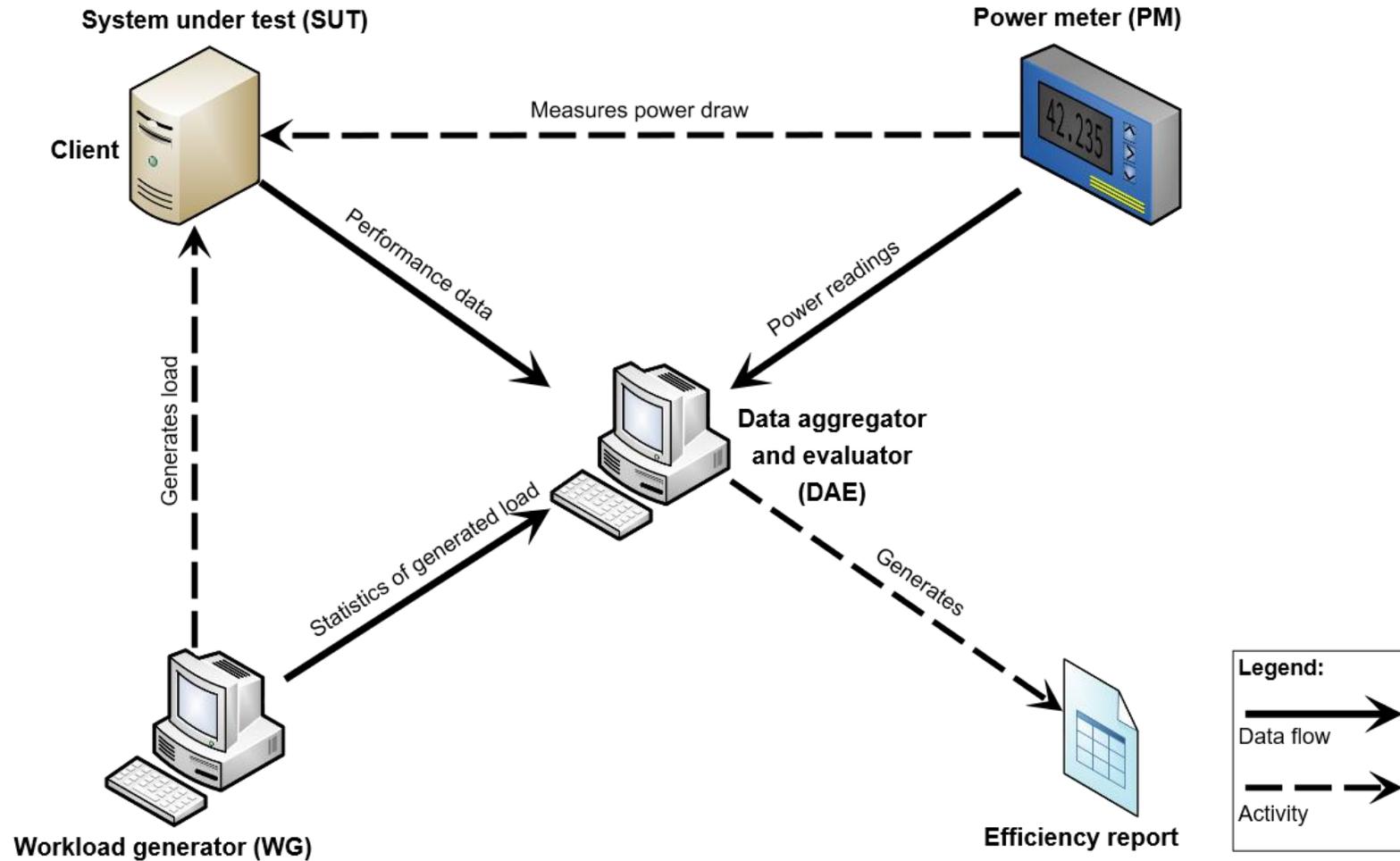
Wiederholte Durchführung von **Standardnutzungsszenarien**

- Actiona 
- Microsoft Power Automate 
- Touch Macro Pro – Auto Clicker (kostenpflichtig) 
- Pulover's Macro Creator 
- Manuell 
- ...

Exemplarische Messabläufe - Unterschiede

	pc device	server device	mobile device
Anzahl Clients	1	n	1
Messung Hardwarekomponenten	Ja	Ja	Nein
Messung Energieinanspruchnahme	Ja	Ja	Nein
Erfassung aufgerufener Internetadressen	Ja	Ja	Ja
Wiederholungen bei Szenario-Tests	min. 10x	min. 10x	min. 10x
Wiederholungen bei Langzeit-Tests	min. 1 Woche	min. 1 Woche	min. 1 Woche

Exemplarische Messabläufe für pc device



Quelle: <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.02.044>

Exemplarische Messabläufe

Leistungsaufnahme

Power Meter

- Externe Messgerät **Janitza** 
- Interne „on-chip“ Software-Schnittstelle (RAPL, Nvidia GPU NVML, IPMI, ...)
- ...

Data aggregator and evaluator

- Collectl 
- Microsoft Leistungsüberwachung
- Janitza GridVis 
- ...

Exemplarische Messabläufe

Messprotokoll inkl. Dokumentation der Lastkurve

Messprotokoll Efficiency report

- OSCAR 
- Manuell 
- Green Coding Solutions
- ...

Table 1: Measurement durations

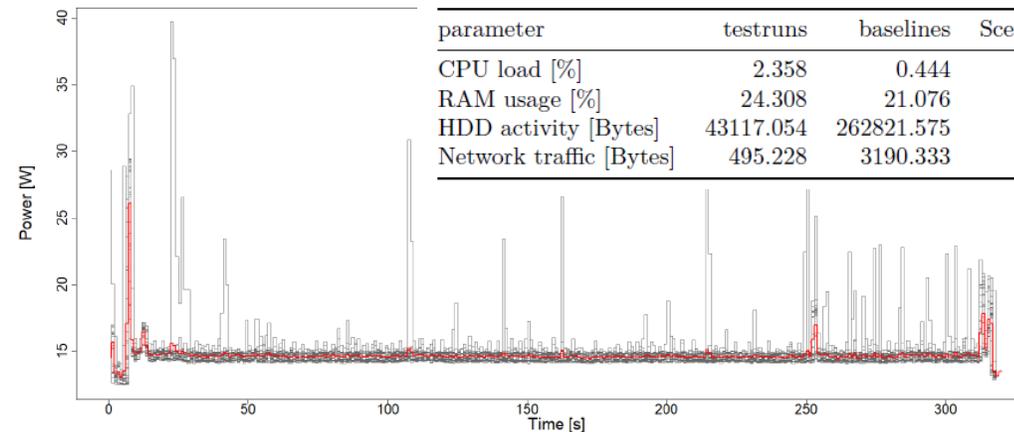
	n	mean	sd	median	min	max	range	IQR
baseline durations	15	300.333	0.488	300	300	301	1	1
testrun durations	30	317.033	0.414	317	316	319	3	0

Table 3: Power and energy consumption overview

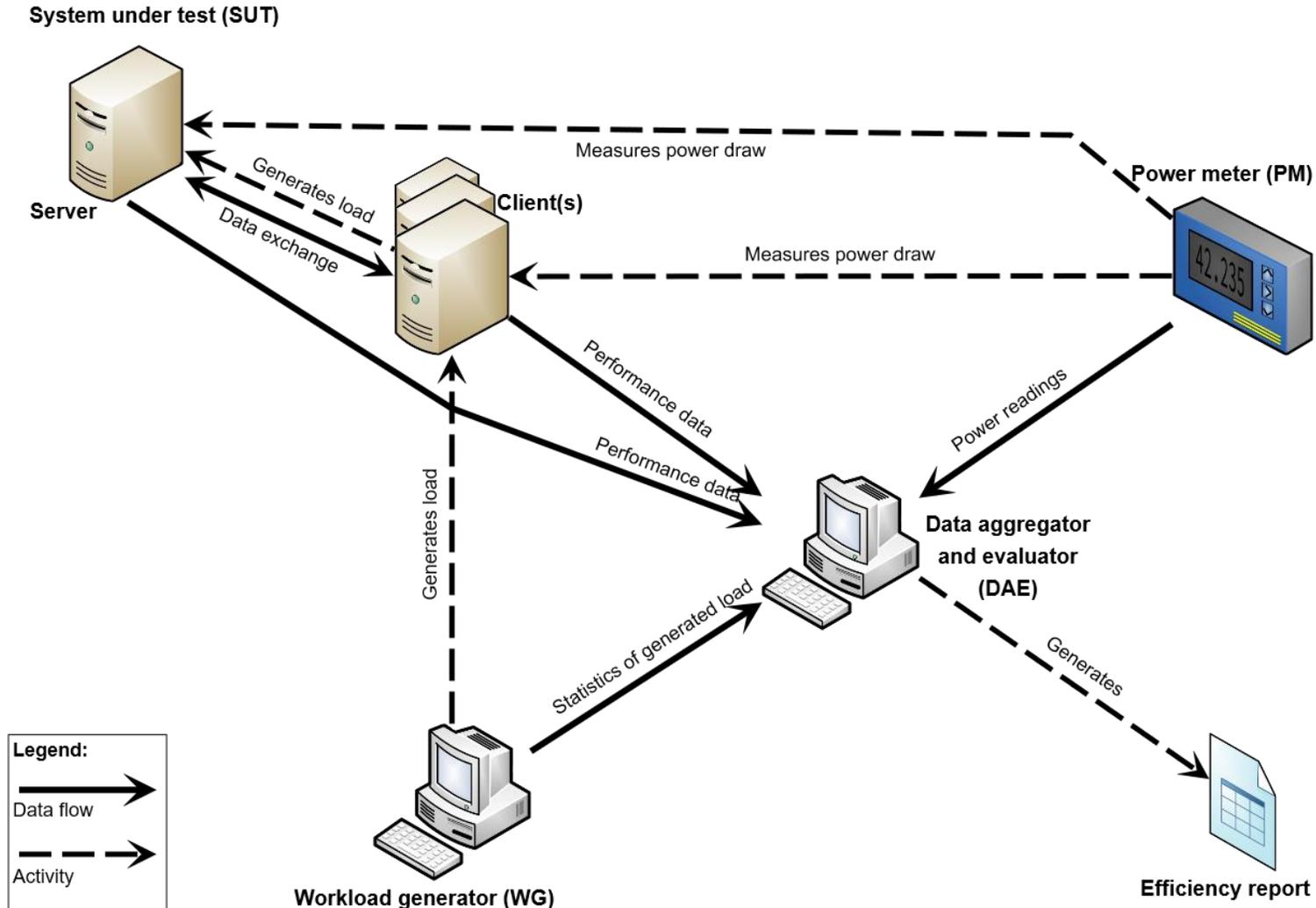
	n	mean	sd	median	min	max	range	IQR
testrun power [W]	30	14.728	0.116	14.699	14.652	15.258	0.605	0.054
baseline power [W]	15	12.454	0.312	12.331	12.267	13.332	1.065	0.094
testrun energy [Wh]	30	1.301	0.011	1.298	1.294	1.348	0.053	0.005
baseline energy [Wh]	15	1.042	0.026	1.032	1.026	1.115	0.089	0.010

Table 9: Hardware usage results

parameter	testruns	baselines	Scenario induced
CPU load [%]	2.358	0.444	1.914
RAM usage [%]	24.308	21.076	3.232
HDD activity [Bytes]	43117.054	262821.575	-219704.520
Network traffic [Bytes]	495.228	3190.333	-2695.105

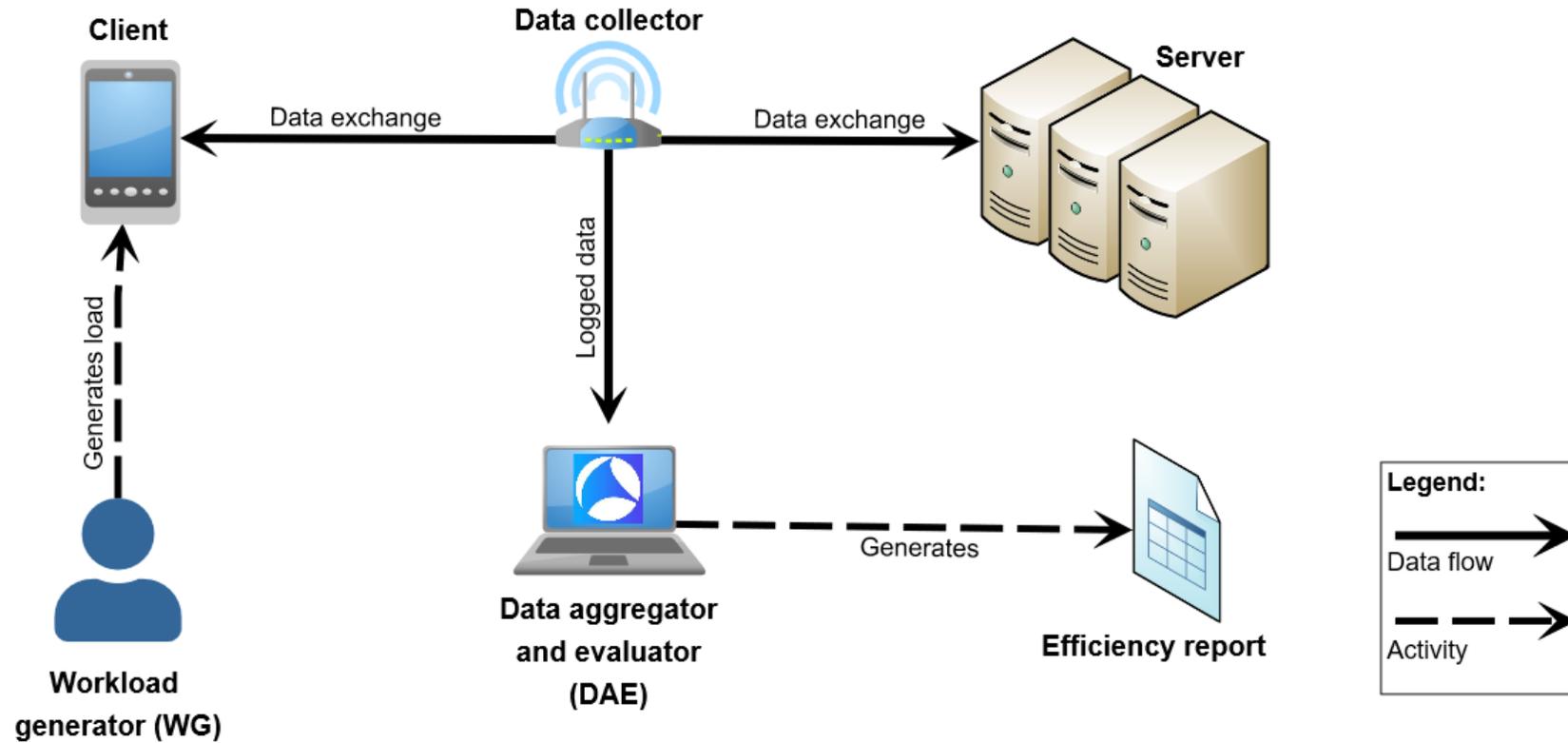


Exemplarische Messabläufe für pc und server device



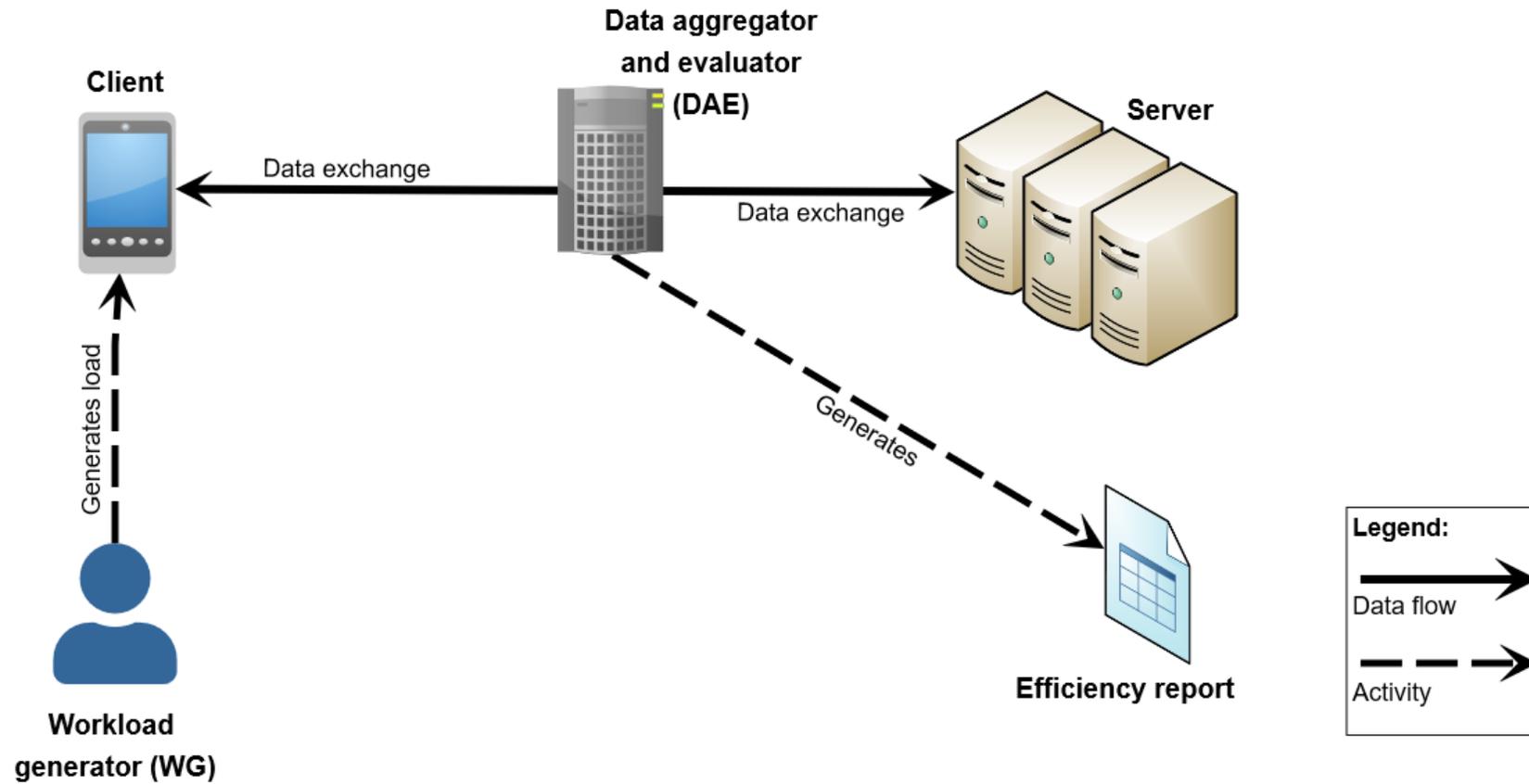
Quelle: eigene Darstellung

Exemplarische Messabläufe für mobile device



Quelle: eigene Darstellung

Exemplarische Messabläufe für mobile device



Quelle: eigene Darstellung

Exemplarische Messabläufe

Übertragene Datenmenge

Data collector

- Router Paketmitschnitt (z.B. fritzbox)
- Proxy Server (z.B. mitmproxy)
- ...



Data aggregator and evaluator

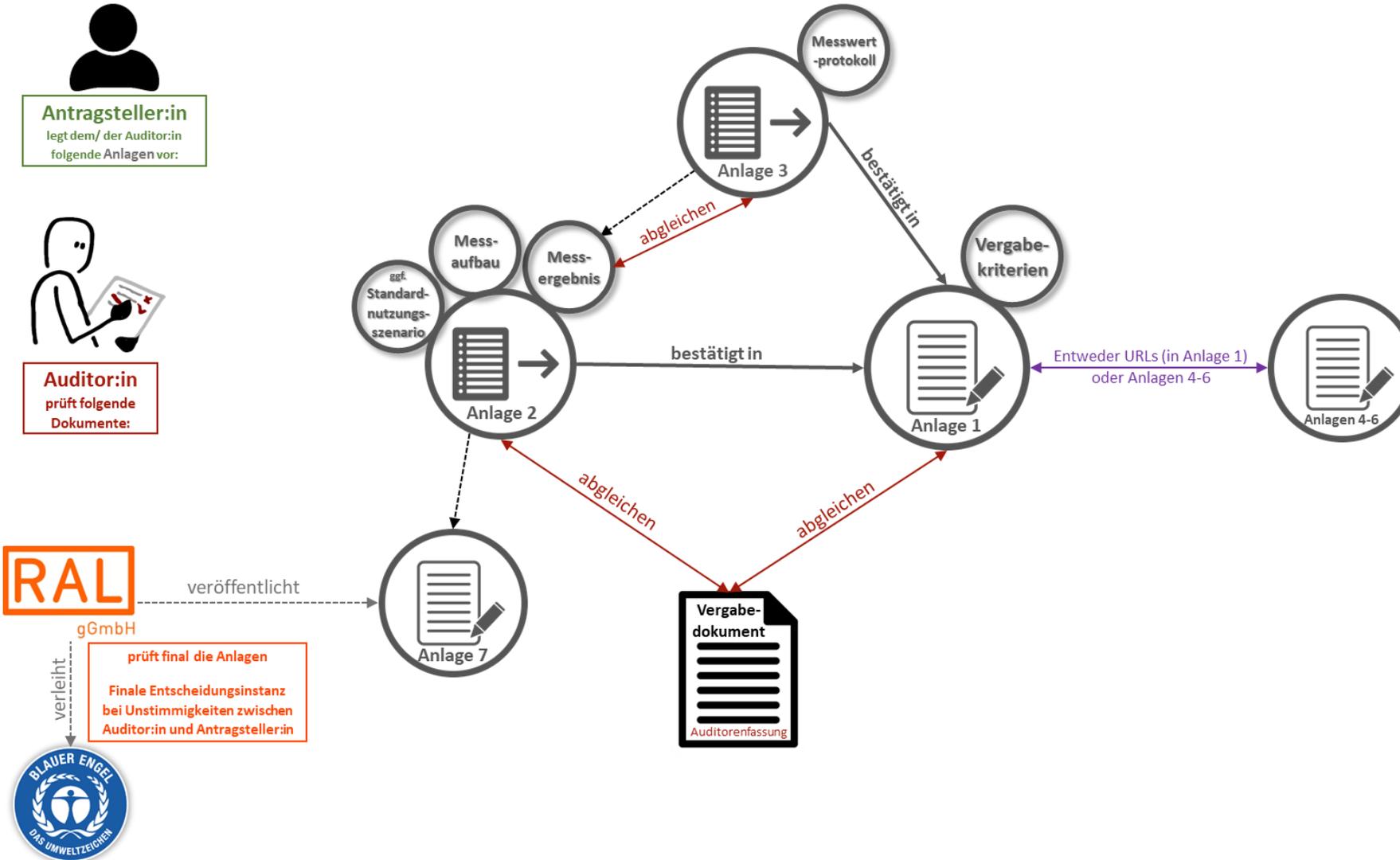
- Wireshark 
- Pi hole 

Beispielhafte Antragstellung

Kira Obergöker, Umwelt-Campus Birkenfeld



Vergabeverfahren Auditor*innen-Sicht



Beispielhafte Antragstellung

- **Anlage 1** – Zusammenfassende Darstellung
- **Anlage 2** – Tabellenkalkulation
 - Standardnutzungsszenario
 - Minimale Systemvoraussetzung, Messaufbau, Messungen, Abwärtskompatibilität
- **Anlage 3** – Messprotokoll (Dokumentation der Lastkurve)
- **Anlage 4** – Nachweis der Datenformate
 - Als PDF oder URL

Beispielhafte Antragstellung

- **Anlage 5** – Nachweisdokumente
 - Schnittstellendokumentation, Quellcode, Softwarelizenzen
 - Als PDF oder URL
- **Anlage 6** – Produktinformation (auch als URL)
 - Sicherheitsupdates, Deinstallierbarkeit, Modularität, Werbefreiheit und Tracking
 - Als PDF oder URL
- **Anlage 7** – PDF mit Produktinformationen zur Veröffentlichung auf blauer-engel.de
 - minimale Systemvoraussetzung, Messaufbau, Messungen, Abwärtskompatibilität
 - Aus Anlage 2 extrahieren

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 1



Anlage 1 zum Vertrag nach DE-UZ 215

Umweltzeichen für „Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte“

Bitte benutzen Sie
diesen Vordruck!

Antragsteller (Zeichennehmer):

VideoLAN
18, rue Charcot
75013 Paris
France

Inverkehrbringer (Zeichenanwender):

VideoLAN
18, rue Charcot
75013 Paris
France

Marken-/Handelsname:

VLC media player

Produktbezeichnung¹:

VLC media player
<https://www.videolan.org>

Produktbeschreibung²:

VLC ist ein freier und quelloffener Multimediaplayer sowie ein Framework für verschiedene Betriebssysteme, das die meisten Multimediadateien, sowie DVDs, Audio-CDs, VCDs und verschiedene Streamingprotokolle abspielt; pc device

¹ Für jede unterschiedliche Produktbezeichnung ist eine Anlage auszufüllen.

² Inkl. Benennung der Hardware-Systeme (devices), für die das Softwareprodukt ausgezeichnet werden soll.

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 1

3.1.3.2	Transparenz des Softwareprodukts	Falls APIs vorhanden sind wird eine klare Schnittstellendokumentation vorgelegt.	Die Einhaltung der Anforderungen wird bestätigt.	<input checked="" type="checkbox"/>	Schnittstellendokumentation	(Anlage 5) oder https://wiki.videolan.org/Main_Page/ (URL in 3.1.3.7)
		Der Quellcode soll ganz oder teilweise offengelegt werden Oder Es wird eine Erklärung zum Supportende vorgelegt.	Die Einhaltung der Anforderungen wird bestätigt.	<input checked="" type="checkbox"/>	Permalink der Softwarequelle auf einer Quellcode-Verwaltungsplattform	(Anlage 5) oder https://github.com/videolan/vlc?tab=readme-ov-file (URL in 3.1.3.7)
		Nennung der Lizenzen des Softwareproduktes und aller Software-Bestandteile.	Die Einhaltung der Anforderungen wird bestätigt.	<input checked="" type="checkbox"/>	Softwarelizenzen oder vergleichbar	(Anlage 5) oder https://www.vlcdownload.de/lizenz.html

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 1

3.1.3.7	Dokumentation des Softwareprodukts	Entsprechende Nutzungsinformationen zum Softwareprodukt müssen in der Dokumentation angegeben werden:	Die Einhaltung der Anforderung wird bestätigt.	Produktinformationen, in denen die entsprechenden Stellen markiert sind <i>oder</i> Internetverweise auf die die Dokumentationen, die während der gesamten Vertragslaufzeit des Umweltzeichens abrufbar sein muss	Ein PDF-Dokument mit den Informationen zu den Punkten a) bis e) wird an die RAL gGmbH übergeben, welches auf der Internetseite des Umweltzeichens veröffentlicht wird.	Die Einhaltung der Anforderung wird bestätigt.	(Anlage 7)
					f) Dokumentation der Datenformate (siehe Abschnitt 3.1.3.1)	Produktinformationen zur Dokumentation der Datenformate <i>oder</i> Internetverweis	(Anlage 4) <i>oder</i> (URL)
		a) Minimale Systemvoraussetzungen (siehe Abschnitt 3.1.1.1)			g) Schnittstellen-dokumentation, ggf. Softwarequelle, Softwarelizenzen (siehe Abschnitt 3.1.3.2)	Produktinformationen zur Dokumentation der Schnittstellen usw. <i>oder</i> Internetverweis	(Anlage 5) <i>oder</i> (URL)
		b) Dokumentation des Messaufbaus (siehe Abschnitt 3.1.1.2)			h) Hinweise auf Softwareupdates (siehe Abschnitt 3.1.3.3)	Produktinformationen zu Softwareupdates <i>oder</i> Internetverweis	(Anlage 6) <i>oder</i> (URL)
		c) Messergebnisse der Grundauslastung und der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand (siehe Abschnitt 3.1.1.3)			i) Beschreibung der Deinstallation (siehe Abschnitt 3.1.3.4)	Produktinformationen zur Deinstallation <i>oder</i> Internetverweis	(Anlage 6) <i>oder</i> (URL)
		d) Messergebnisse bei der Nutzung (siehe Abschnitt 3.1.1.4)			j) Angaben zur Modularität und über Informationen zur Reduzierung von Ressourceninanspruchnahme (siehe Abschnitt 3.1.3.5)	Produktinformationen zu Möglichkeiten zur Begrenzung des Funktionsumfangs bei der Installation oder beim Betrieb <i>oder</i> Internetverweis	(Anlage 6) <i>oder</i> (URL)
		e) Kalenderjahr und Daten zur Abwärtskompatibilität (siehe Abschnitt 3.1.2.1)			k) Benennung der zulässigen Tracking-Funktionen und ggf. Hinweise zu deren Deaktivierung (siehe Abschnitt 3.1.3.6)	Produktinformationen zur Deaktivierung von Tracking-Funktionen oder deren Notwendigkeit <i>oder</i> Internetverweis	(Anlage 6) <i>oder</i> (URL)

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 2

Aufbau

- Allgemeine Angaben

Angaben zum analysierten Produkt

Produkt:

Version:

Hersteller:

Software-Klasse (Architektur):

Kompatible Geräteklassen (pc, server, mobile)

Angaben zur Messung

Datum der Messung:

Angaben zur Person, die die Messung durchgeführt hat:

Name:

Mail:

Sonstiges:

Institut:

Bezeichnung:

Adresse:

Website:

Sonstiges:

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 2

Aufbau

- Allgemeine Angaben
- Standardnutzungsszenario

Software (Name):	VLC		
Stand (Version, Datum)	Version 3.5.4, 27.02.2024		
Autoren:	Kira Obergöker		
System unter Test:	Samsung Galaxy A12 nacho		
Lastgenerator:	manuelle Eingabe		
Voraussetzungen zum Durchführen des Standardnutzungsszenarios:			
<ul style="list-style-type: none"> •Vor Beginn der Messung liegen 60 Sekunden Wartezeit zum Einpendeln der Software •Folgendes Video wurde heruntergeladen und getestet: https://www.youtube.com/watch?v=QRVv3VNhd3U •Die Videodatei liegt heruntergeladen auf dem Desktop •Als Standardprogramm zum Öffnen der Datei ist bereits VLC voreingestellt •VLC wurde bereits einmal geöffnet, um Nutzungshinweise zu akzeptieren 			
Ablauf (bei Bedarf Tabelle erweitern):			
Nr.	Zeit	Tätigkeitsbeschreibung	action
1	00:00	VLC App öffnen und Radio starten	Radio 5min lang abspielen
2	05:08	Radio beenden und App schließen	

Standardnutzungsszenario

Diese Vorlage ist eine Hilfestellung und kann durch ein informationsgleiches anderes Format ersetzt werden

Software (Name):	VLC Media Player		
Stand (Version, Datum)	Version 3.0.20, 18.01.2024		
Autoren:	Marcel Andres		
System unter Test:	DESKTOP - 3IFBAN7		
Lastgenerator:	Microsoft Power Automate		
Voraussetzungen zum Durchführen des Standardnutzungsszenarios:			
<ul style="list-style-type: none"> •Vor Beginn der Messung liegen 60 Sekunden Wartezeit zum Einpendeln der Software •Folgendes Video wurde heruntergeladen und getestet: https://www.youtube.com/watch?v=QRVv3VNhd3U •Die Videodatei liegt heruntergeladen auf dem Desktop •Als Standardprogramm zum Öffnen der Datei ist bereits VLC voreingestellt •VLC wurde bereits einmal geöffnet, um Nutzungshinweise zu akzeptieren 			
Ablauf (bei Bedarf Tabelle erweitern):			
Nr.	Zeit	Tätigkeitsbeschreibung	action
1	00:00	Doppelklick auf Video, um es zu öffnen	
2	00:05	Vollbild-Modus Aktivieren	
3	00:06	Video 5min laufen lassen	
4	05:07	Vollbildmodus beenden	
5	05:10	Warten	
6	05:15	VLC Media Player schließen	
Nach Ende der Messung:			

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 2

Aufbau

- Allgemeine Angaben
- Standardnutzungs-szenario
- Ergebnisse

Bewertung von Softwareprodukten "Blauer Engel für Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte"							
für pc device							
Diese Vorlage ist eine Hilfestellung und kann durch ein informationsgleiches anderes Format ersetzt werden							
Die Ergebnisse sind zusätzlich im PDF Format an die RAL gGmbH zu übermitteln.							
Die Ergebnisse sind jährlich zu aktualisieren und zu veröffentlichen.							
#	Kriterium	Indikatoren					
3.1	Anforderungen zum Zeitpunkt der Antragsstellung						
3.1.1	Ressourcen- und Energieeffizienz						
3.1.1.1	Erforderliche minimale Systemvoraussetzungen						
	<i>Nachweis: Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und nennt die erforderlichen minimalen Systemvoraussetzungen in der Tabellenkalkulationsdatei zur Kriterienerfassung in Anlage 2 zum Vertrag. Die Angaben sind entsprechend Abschnitt 3.1.3.7 zu veröffentlichen und entsprechend Abschnitt 3.2.1 aktuell zu halten.</i>	ID	Bezeichnung	Hinweis	Ergebnis	Einheit	Bemerkung
		3.1.1.1 a)	Minimal erforderliche Prozessor-Architektur inkl. Generation	z.B. Intel i5-3570k 3.4 GHz 4 Core (64-Bit), Intel Atom x7-Z8700 Processor	Es wird mindestens ein SSE2-kompatibler Prozessor vorausgesetzt; für Mac OS X wird ein 64bit-kompatibler Intelprozessor (Core2Duo oder neuer) vorausgesetzt	Text	
		3.1.1.1 b)	Minimal erforderlicher lokaler Arbeitsspeicher	z.B. 256 MB Arbeitsspeicher	256	MByte	
		3.1.1.1 c)	Minimal erforderlicher lokaler Permanentspeicher	z.B. freier Speicherplatz von 100 MB	100	MByte	
		3.1.1.1 d)	Erforderliche Voraussetzungen an weitere Software (Betriebssystem, Middleware und Hilfsanwendungen: Softwarestack)	z.B. Windows 7, .NET Framework und Browser Version XY; <i>[kann entfallen, wenn keine weitere Software notwendig ist]</i>	mindestens Windows XP SP3, Mac OS X 10.7 oder GNU/Linux 2.6.	Text	
		3.1.1.1 e)	Benennung der erforderlichen externen Dienste, die nicht auf dem Referenzsystem verfügbar sind	z. B. Cloud Dienste, Speicherdienste, API-Nutzung, ... <i>[kann entfallen, wenn keine weiteren Dienste notwendig sind]</i>	/	Text	
		3.1.1.1 f)	Benennung erforderlicher zusätzlicher Hardware	Voraussetzung ist, dass die zusätzliche Hardware direkt in das Referenzsystem (siehe Anhang B) integrierbar ist. z .B. Grafikkarte <i>[kann entfallen, wenn keine weitere Hardware notwendig ist]</i>	/	Text	

Beispielhafte Antragstellung

Aufbau

- Allgemeine Angaben
- Standardnutzungsszenario
- Ergebnisse

3.1.1.2 Dokumentation des Messaufbaus		ID	Bezeichnung	Hinweis / Details	Ergebnis	Einheit	Bemerkung
Nachweis : Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Qualitätsanforderungen gemäß Anhang A in Anlage 1 zum Vertrag und trägt die oben geforderten Angaben in der Tabellenkalkulationsdatei zur Kriterienerfassung in Anlage 2 zum Vertrag ein. Auf Nachfrage der Auditor*in demonstriert der Antragsteller den Messaufbau. Die Angaben sind entsprechend Abschnitt 3.1.3.7 zu veröffentlichen und entsprechend Abschnitt 3.2.1 aktuell zu halten.	3.1.1.2 a)	Spezifikation des Messsystems	System Jahr	2015	Jahr		
			Modell	Fujitsu ESPRIMO P957	Text		
			Prozessor:	Intel, Core i5-7500, 3.4GHz	Text		
			Cores	4	Zahl		
			Taktfrequenz	3.4	GHz		
			RAM:	16 GB, 2x 8GB Samsung	Text		
			Festplatte (SSD / HDD)	Micron_1100_MTFD, 256 GB	Text		
			Grafikkarte:	Intel(R) HD Graphics 630	Text	Interne Grafikeinheit	
			Netzwerk:	Ethernet Interface: Intel, I219-LM	Text		
			Netzteil:	Fujitsu DPS-250AB-99 A (250W)	Text		
			Mainboard:	Fujitsu D3502	Text		
			Betriebssystem:	Microsoft Windows 10	Text		
			Konfiguration (Software):	Hardwaremessung mit Windows Leistungsüberwachung und Wirkleistung unter GridVis mit UMG 604 von Janitza	Text		
			Angeschlossene peripherie Geräte:	Maus und Tastatur	Text		
	3.1.1.2 b)	Art der Messung	Szenario-Test oder Langzeit-Test	Szenario-Test	Text		
	3.1.1.2 c)	Name und kurze Beschreibung der Messmethode	Bezeichnung, Messaufbau, z.B. Einsatz von Virtualisierung	SERENA Messmethode des Umwelt-Campus Birkenfeld	Text		
	3.1.1.2 d)	Bezeichnung der Messgeräte zur Bestimmung der elektrischen Leistung		Janitza UMG 604	Text		
	3.1.1.2 e)	Nennung der Automatisierungssoftware, sofern verwendet		Microsoft Power Automate	Text		
	3.1.1.2 f)	Nennung der Toleranz	Standardabweichung der Messergebnisse der Leistungsaufnahme der einzelnen Durchläufe (Szenario-Test während der Nutzung)	4,2	%		
	3.1.1.2 g)	Nennung der durchgeführten Messungen	Grundauslastung	Ja	Wahrheitswert		
			Leerlaufauslastung	Ja	Wahrheitswert		
			Szenario-Test	Ja	Wahrheitswert		
			Langzeit-Test	Nein	Wahrheitswert		
	3.1.1.2 h)	Daten zur Messung	Dauer des Szenario-Tests	300	Sekunden		
			Anzahl Messdurchläufe	30	Zahl		
			Frequenz der Aufnahme der Messwerte	1 Wert pro Sek, also 1Hz	Hz		
	3.1.1.2 i)	Benennung vorbereitender Arbeiten	z.B. Neuinstallation des Betriebssystems, Zeitsynchronisation, vorgenommene Änderungen der Standardkonfigurationen des Softwarestacks	Neuinstallation des Betriebssystems Zeitsynchronisation des Messgeräts und des Betriebssystems auf ptbtime1.ptb.de	Text		

Beispielhafte Antragstellung

Aufbau

- Allgemeine Angaben
- Standardnutzungsszenario
- Ergebnisse

3.1.1.3 Messung der Grundauslastung und der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand						
Nachweis	ID	Bezeichnung	Hinweis	Ergebnis	Einheit	Bemerkung
Nachweis : Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und dokumentiert die Messwerte in der Tabellenkalkulationsdatei zur Kriterienerfassung in Anlage 2 zum Vertrag. Weiterhin legt er das Messprotokoll (vgl. Anhang A) als Anlage 3 zum Vertrag vor. Die Plausibilität der Messung muss durch die Auditor*in bestätigt werden. Die Messergebnisse sind entsprechend Abschnitt 3.1.3.7 zu veröffentlichen und entsprechend Abschnitt 3.2.1 aktuell zu halten.	Messung der Grundauslastung					
	3.1.1.3 a)	Mittlere Prozessorauslastung		0,444	%	
	3.1.1.3 b)	Mittlere Arbeitsspeicherbelegung		3372,16	MByte	
	3.1.1.3 c)	Mittlere Permanentspeicher-belegung		0,262821575	MByte	
	3.1.1.3 d)	Mittlere beanspruchte Bandbreite für Datenübertragung	Die mittlere Bandbreite des Messsystems wird ohne das installierte Softwareprodukt gemessen	0,03	Mbit/s	
	3.1.1.3 e)	Mittlere elektrische Leistungsaufnahme (brutto)		6,00	W	
	Messung der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand					
	3.1.1.3 a1)	Mittlere Prozessorauslastung		2,0812	%	
	3.1.1.3 b1)	Mittlere Arbeitsspeicherbelegung		217,7284	MByte	
	3.1.1.3 c1)	Mittlere Permanentspeicher-belegung		-0,2297	MByte	Werte negativ, weil Grundauslastung mehr Speicher belegt als Leerlauf der Software
3.1.1.3 d1)	Mittlere beanspruchte Bandbreite für Datenübertragung	Die zusätzliche mittlere Bandbreite, die durch den Leerlaufbetrieb der Software entsteht wird gemessen	-0,0225	Mbit/s	Werte negativ, weil Grundauslastung mehr Daten überträgt als Leerlauf	
3.1.1.3 e1)	Mittlere elektrische Leistungsaufnahme (netto)		5,9100	W		

3.1.1.4 Messung des Softwareprodukts während der Nutzung						
Nachweis	ID	Bezeichnung	Hinweis	Ergebnis	Einheit	Bemerkung
Nachweis : Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und dokumentiert die Messwerte in der Tabellenkalkulationsdatei zur Kriterienerfassung in Anlage 2 zum Vertrag. Weiterhin legt er das Messprotokoll (vgl. Anhang A) als Anlage 3 zum Vertrag vor. Die Plausibilität der Messung muss durch die Auditor*in bestätigt werden. Die Messergebnisse sind entsprechend Abschnitt 3.1.3.7 zu veröffentlichen und entsprechend Abschnitt 3.2.1 aktuell zu halten.	3.1.1.4 a)	Prozessorarbeit		576,7608	%s	
	3.1.1.4 b)	Arbeitsspeicherarbeit		196563,7829	MByte*s	
	3.1.1.4 c)	Permanentspeicherarbeit (Lesen und Schreiben)		0,0000	MByte/s*s	
	3.1.1.4 d)	Übertragene Datenmenge für Netzzugang		0,0000	Mbit/s*s	
	3.1.1.4 e)	Energiebedarf	netto beim Szenario-Test; brutto beim Langzeit-Test	3,67	Wh	

Beispielhafte Antra

Aufbau

- Allgemeine Angaben
- Standardnutzungs-szenario
- Ergebnisse

3.1.2		Potenzielle Hardware-Nutzungsdauer				
3.1.2.1		Abwärtskompatibilität				
Nachweis	ID	Bezeichnung	Details	Ergebnis	Einheit	Bemerkung
<p><i>Nachweis: Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und dokumentiert die Abwärtskompatibilität durch Nennung des Computer-Systems inklusive des erforderlichen Softwarestacks und dessen Kalenderjahr oder durch Nennung des Betriebssystems und dessen Kalenderjahr in der Tabellenkalkulationsdatei in Anlage 2 zum Vertrag ("Abwärtskompatibilitätssystem"). Zusätzlich markiert er die entsprechenden Stellen in den Produktinformationen und legt die betreffenden Seiten der Produktinformationen als Anlage 6 zum Vertrag vor oder gibt alternativ in Anlage 1 den zugehörigen Internetverweis (URL) auf die eigene Website an, auf diese Informationen veröffentlicht sind. Die Lauffähigkeit der Software mit den genannten Systemvoraussetzungen muss der Auditor*in auf deren Nachfrage vorgeführt werden.</i></p>	3.1.2.1 a)	Nennung des Computer-Systems inklusive des erforderlichen Softwarestacks, seiner Konfiguration und dessen Jahreszahl	Angabe des Computer-Systems (Hardware auf dem das Softwareprodukt lauffähig ist)		Text	
			Beschreibung des erforderlichen Softwarestacks (der Softwarekomponenten, die gemeinsam das Softwareprodukt bilden bzw. zu seiner Ausführung notwendig sind und deren Konfiguration)		Text	
			Angabe des Kalenderjahrs des Computer-Systems		Datum	
	3.1.2.1 b)	alternativ: Nennung des Betriebssystems (inkl. Versionsnummer) und dessen Jahreszahl	Angabe des Betriebssystems (inkl. Versionsnummer)	Windows XP SP3, Mac OS X 10.7, GNU/Linux 2.6	Text	
			Angabe des Kalenderjahrs des Betriebssystems	Windows: 2008, Mac OS: 2011, GNU/Linux: 2005	Zahl	
			Beschreibung des erforderlichen Softwarestacks (der Softwarekomponenten, die gemeinsam das Softwareprodukt bilden bzw. zu seiner Ausführung notwendig sind und deren Konfiguration)	Generell wird 256 MB Arbeitsspeicher, freier Speicherplatz von etwa 100 MB und mindestens ein SSE2-kompatibler Prozessor vorausgesetzt. Für Mac OS X wird ein 64bit-kompatibler Intelprozessor (Core2Duo oder neuer) vorausgesetzt.	Text	

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 2

Aufbau

- Allgemeine Angaben
- Standardnutzungs-szenario
- Ergebnisse
- Berechnung

Berechnung der Kriterien für 3.1.1.3 - Messung der Grundauslastung und der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand									
für pc Definitionen s. Anhang A 1.2									
grün: eintragen									
lila: Ergebnis (berechnet)									
	Mittlere Prozessorauslastung im Leerlauf		Mittlere Arbeitsspeicherbelegung im Leerlauf		Mittlere Permanentspeicherbelegung im Leerlauf		Mittlere beanspruchten Bandbreite der Netzwerkverbindung		Mittlere elektrische Leistungsaufnahme
Vollauslastung (VA)	100,0 %		16000,00 MB		256000,00 MB/s		NA		NA
Grundauslastung (GA)	0,4 %		3372,16 MB		0,26 MB/s		0,03 Mbit/s		6 W
Leerlaufauslastung (LA)	2,5 %		3544,00 MB		0,03 MB/s		0,00 Mbit/s		11,91 W
Netto-Leerlaufauslastung (NLA)	2,1 %		171,84 MB		-0,23 MB/s		-0,02 Mbit/s		5,91 W
Leerlaufallokationsfaktor (afL)	2,1%		1,4%		0,0%				
Effektive Leerlaufauslastung (ELA)	2,1 %		218 MB		-0,23 MB/s				falls nicht gemessen GA = 0

Berechnung der Kriterien 3.1.1.4 - Messung des Softwareprodukts während der Nutzung									
Messdauer [s]									
300									
	Mittlere Prozessorauslastung bei Nutzung		Mittlere Arbeitsspeicherbelegung bei Nutzung		Mittlere Permanentspeicherbelegung bei Nutzung		Mittlere beanspruchten Bandbreite der Netzwerkverbindung bei Nutzung		Mittlere elektrische Leistungsaufnahme bei Nutzung
Bruttoauslastung (BA)	2,36 %		3889,28 MB/s		0,043117054 MB/s		0,00 Mbit/s		50,0 W
Nettoauslastung (NA) (immer ≥ 0)	1,91 %		517,12 MB/s		0,00 MB/s		0,00 Mbit/s		44,00 W
Allokationsfaktor (af)	1,9%		4,1%		0,0%		0,0%		
Effektive Auslastung (EA)	1,92 %		655,21		0,00 MB/s		0,00 Mbit/s		
	Prozessorarbeit		Arbeitsspeicherarbeit (gelesene und geschriebene Datenmenge)		Permanentspeicherarbeit (gelesene und geschriebene Datenmenge)		Übertragene Datenmenge für Netzzugang		Energiebedarf/ elektrische Arbeit
Hardware-Inanspruchnahme(H)	576,760818 %*s		196564 MB*s		0 MB		0 Mbit		3,67 Wh

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 2

Berechnung der Kriterien für 3.1.1.3 - Messung der Grundauslastung und der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand						
für pc mobile						
grün: eintragen						
lila: Ergebnis (berechnet)						
	Empfangene mittlere beanspruchten Bandbreite für Netzzugang im Leerlauf		Gesendete mittlere beanspruchten Bandbreite für Netzzugang im Leerlauf		Mittlere beanspruchten Bandbreite für Netzzugang im Leerlauf (gesamt)	
Grundauslastung (GA)	0,00015825	Mbit/s	0,0000805	Mbit/s	0,0002	Mbit/s
Leerlaufauslastung (LA)	0,000627	Mbit/s	0,000352	Mbit/s	0,0010	Mbit/s
Netto-Leerlaufauslastung (NLA)	0,0005	Mbit/s	0,0003	Mbit/s	0,0007	Mbit/s
Berechnung der Kriterien 3.1.1.4 - Messung des Softwareprodukts während der Nutzung						
Messdauer [s]	300					
	Empfangene Datenmenge für Netzzugang		Gesendete Datenmenge für Netzzugang		Gesamte übertragene Datenmenge für Netzzugang	
Bruttoauslastung (BA)	0,1391	Mbit/s	0,007306	Mbit/s	0,1464	Mbit/s
Nettoauslastung (NA)	0,13894175	Mbit/s	0,0072255	Mbit/s	0,14616725	Mbit/s
Hardware-Inanspruchnahme (H)	41,6825	Mbit	2,1677	Mbit	43,8502	Mbit

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 2

Aufbau

- Allgemeine Angaben
- Standardnutzungsszenario
- Ergebnisse
- Berechnung
- URL Liste

für mobile device		Diese Vorlage ist eine Hilfestellung und kann durch ein informationsgleiches anderes Format ersetzt werden			
Liste aller aufgerufenen Internetadressen (IP-Adresse oder Domain Name)	örtliche Zuordnung	Angabe zum Eigentümer	Häufigkeit des Aufrufs (Frequenz: Anzahl pro Zeiteinheit)	Einheit	Hinweis
IP-Adresse	Ländercode nach ISO 3166-1	eigener oder externer Dienst	Frequenz		
176.52.240.111	DE	eigener Dienst		5 Pakete pro Min	
194.162.0.34	DE	eigener Dienst		1598 Pakete pro Min	
62.27.60.10	DE	eigener Dienst		4,4 Pakete pro Min	
52.17.234.210	IR	externer Dienst		9,2 Pakete pro Min	Betriebssystembedingt (Amazon)
224.0.0.22 (mdns.mcast.net)	-	externer Dienst		1,4 Pakete pro Min	Internet Assigned Numbers Authority (IANA)
224.0.0.251 (igmp.mcast.net)	-	externer Dienst		8,4 Pakete pro Min	

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 3

Measurement analysis

Scenario VLC Media Player

1 Introduction

This report contains the analysis results from the resource consumption measurement “Measurement VLC for REFOPLAN”. The measurements were executed $n_M = 30$ times. The baseline was averaged over $n_B = 15$ passes. SUT was *Used PC DESKTOP-3IFBAN7*.

1.1 Durations

Table 1 describes the measurement and baseline durations (measured in seconds) and table 2 describes the duration for the actions. Additionally, Figures 1 and 2 show the according boxplots.

Table 1: Measurement durations

	n	mean	sd	median	min	max	range	IQR
baseline durations	15	300.333	0.488	300	300	301	1	1
testrun durations	30	317.033	0.414	317	316	319	3	0

Table 2: Action durations

Action name	n	mean	sd	median	min	max	range	IQR
VideoStart	30	317.033	0.414	317	316	319	3	0
VideoStart	30	317.033	0.414	317	316	319	3	0

2 Energy Consumption

This section presents the energy consumption analysis, based upon the power measurements, collected with the power meter. The first graph (Fig. 3) shows the power consumption of the System under Test (SUT) during the measurement scenario. It contains the individual measurements (grey), the per-second mean (red) and the “startAction”-timestamps of the longest testrun (blue rug). Notice that mean value calculation resembles the individual measurements in the later epochs, because most testruns only needed 45 epochs to reach a validation accuracy of 80%.

In an analogous manner, fig. 4 shows the power consumption of the baseline measurement (SUT running only in standard configuration without the software product).

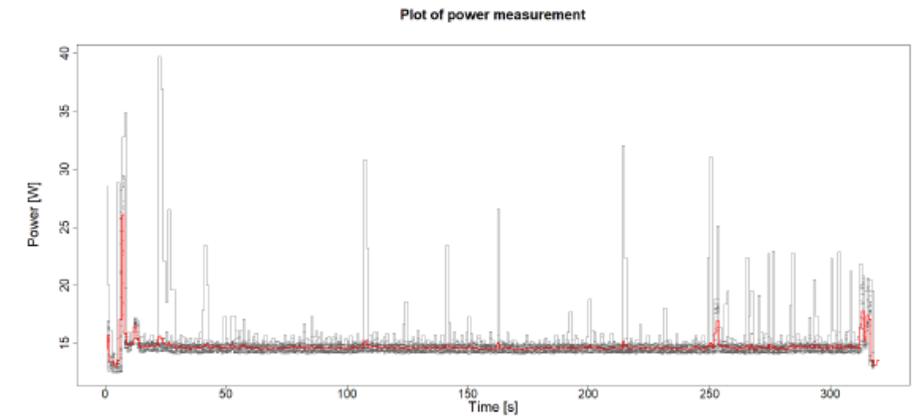


Figure 3: Graph of the power consumption

Table 3: Power and energy consumption overview

	n	mean	sd	median	min	max	range	IQR
testrun power [W]	30	14.728	0.116	14.699	14.652	15.258	0.605	0.054
baseline power [W]	15	12.454	0.312	12.331	12.267	13.332	1.065	0.094
testrun energy [Wh]	30	1.301	0.011	1.298	1.294	1.348	0.053	0.005
baseline energy [Wh]	15	1.042	0.026	1.032	1.026	1.115	0.089	0.010

Beispielhafte Antragstellung – Anlage 3

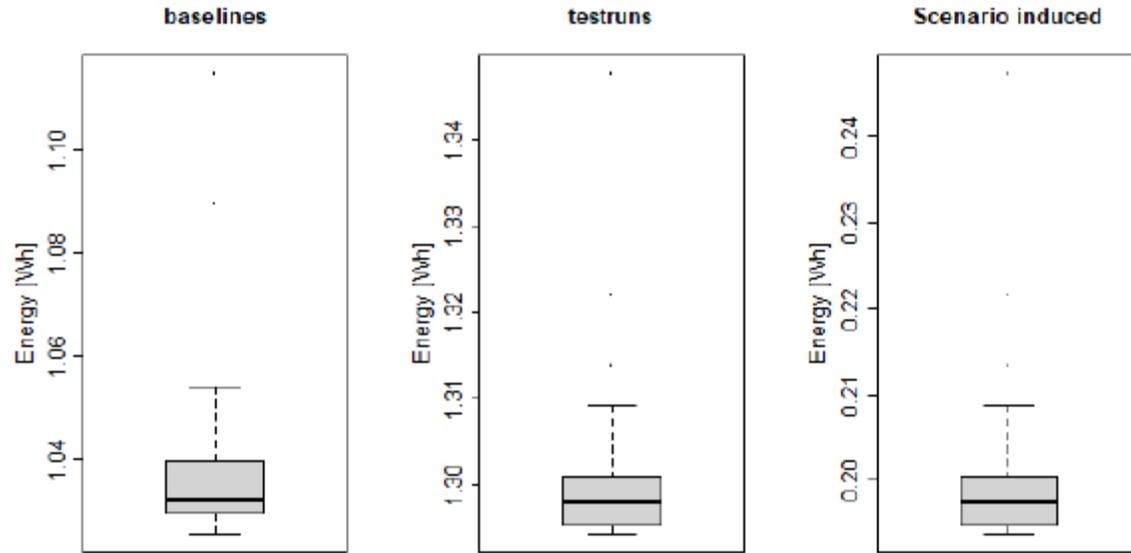


Figure 6: Boxplots of the energy consumption of the baselines (l), testruns (c) and Scenario induced (r)

3.2 Analysis Results

This section contains the descriptive analysis of each parameter. The mean usage that is induced by the ML algorithm $\bar{\mathfrak{T}}(Parameter_{ML})$ is calculated as the mean value of the measurement testruns $\bar{\mathfrak{T}}(Parameter_T)$ from which the mean value of the baseline $\bar{\mathfrak{T}}(Parameter_B)$ is subtracted. Thus, the average value is calculated as

$$\bar{\mathfrak{T}}(Parameter_{ML}) = \bar{\mathfrak{T}}(Parameter_T) - \bar{\mathfrak{T}}(Parameter_B).$$

Tables 8 and 9 list the resulting means for each parameter and baseline.

Table 8: Hardware usage measurement overview

	n	mean	sd	median	min	max	range	IQR
CPU load [%]	30	2.358	0.446	2.441	1.629	3.155	1.526	0.706
CPU baseline [%]	15	0.444	0.525	0.222	0.132	1.836	1.704	0.173
RAM usage [%]	30	24.308	0.100	24.299	24.133	24.667	0.533	0.102
RAM baseline [%]	15	21.076	0.649	20.701	20.466	21.995	1.529	1.332
disk activity [Bytes]	30	43117.054	25501.859	37055.276	26655.637	165459.816	138804.180	13344.691
disk baseline [Bytes]	15	262821.575	698839.076	31131.442	17288.236	2735568.422	2718280.186	58182.368
Network traffic [Bytes]	30	495.228	1264.355	248.339	151.733	7171.454	7019.721	91.888
Network baseline [Bytes]	15	3190.333	8519.566	248.292	146.631	32185.184	32038.553	317.781

Table 9: Hardware usage results

parameter	testruns	baselines	Scenario induced
CPU load [%]	2.358	0.444	1.914
RAM usage [%]	24.308	21.076	3.232
HDD activity [Bytes]	43117.054	262821.575	-219704.520
Network traffic [Bytes]	495.228	3190.333	-2695.105



H O C H
S C H U L E
T R I E R



Antragsprüfung durch Auditor:innen

Felix Behrens, Öko-Institut e.V.



Aufgaben von Auditor:innen

- In dem Audit bestätigen Auditor:innen
 - die **Vollständigkeit** und **Plausibilität** der Antragsunterlagen und der eingereichten Nachweisdokumente (inklusive Messprotokoll),
 - **formale Korrektheit** und die Einhaltung von Grenzwerten (z.B. Fehlertoleranzen der Messergebnisse)
 - die **Angemessenheit des Messaufbaus** und des Nutzungsszenarios,
- Die Bestätigung erfolgt im Antragsdokument in Anlage 1 durch eine Unterschrift der Auditor:in.

Bestätigung durch den Auditor:in - Anlage 1

Anlagen zum Vertrag

Bitte benutzen Sie den vorliegenden Vordruck der Anlage 1 zum Vertrag.

Die nachstehenden Anlagen sind den Antragsunterlagen beizulegen:

- Anlage 2: Tabellenkalkulationsdatei
- Anlage 3: Messprotokoll (Dokumentation der Lastkurven)
- Anlage 4: Nachweisdokumente der Datenformate
- Anlage 5: entsprechende Nachweisdokumente (Schnittstellendokumentation, Permalink der Softwarequelle auf einer Quellcode-Verwaltungsplattform, Softwarelizenzen oder vergleichbar)
- Anlage 6: Produktinformationen
- Anlage 7: PDF mit Produktinformationen zur Veröffentlichung auf blauer-engel.de

Die Tabellenkalkulationsdatei zur Kriterienerfassung (Anlage 2) muss durch Auditor*innen geprüft und bestätigt werden. Die RAL gGmbH benennt mit Unterstützung des Umweltbundesamtes dazu Auditor*innen.

Ort:

Datum:

Auditor:
(rechtsverbindliche Unterschrift
und Firmenstempel)

Befugnisse von Auditor:innen

- Um das Audit durchzuführen und dazu beizutragen, unzureichende Antragsunterlagen zu korrigieren, kann die Auditor:in
 - der Antragsteller:in Rückmeldungen zu den Kriterien geben, deren Überprüfung nicht erfolgreich war,
 - die Antragsteller:in dazu auffordern, Angaben zu korrigieren, Messungen zu wiederholen oder **weitere Nachweisdokumente** vorzulegen,
 - Log-Dateien
 - sich den Messaufbau oder die Lauffähigkeit der Software bei den genannten Systemvoraussetzungen durch die Antragsteller:in vorführen lassen.
 - Starke Empfehlung

Hilfestellungen und Hinweise

[Vergabedokument-DE-UZ-215 Hinweise für Auditor:innen.pdf](#)

- Vor der Veranstaltung bereits per E-Mail verschickt.
- Enthält aktuelle redaktionelle Überarbeitungen.
- Offizielle Vergabekriterien (Sitzung der Jury Umweltzeichen im Juni 2024) werden **ohne** Hinweise für Auditor:innen veröffentlicht.

Erklärungspflichten des Antragstellers (falls zutreffend)

Geltungsbereich

Sofern das Softwareprodukt **nicht eindeutig** einer der in Tabelle 1 genannten Software-Kategorien zugeordnet werden kann, legt der Antragsteller gegenüber der Auditor*in **anhand einer Berechnung** dar, welche Computer-Plattformen relevant sind.

Ausnahme Energiemanagement

Die Inanspruchnahme der **Ausnahme** muss gegenüber der Auditor*in plausibel begründet und dargelegt werden.

Vollständigkeit der Antragsunterlagen und Nachweisdokumente (11x)

Zuordnung Software Kategorien zu Computer-Plattformen

Die zu zertifizierenden Computer-Plattformen sind in Anlage 1 und 2 angegeben und je Computerplattform ist ein Tabellenblatt in Anlage 2 ausgefüllt.

Erforderliche minimale Systemvoraussetzungen

Die geforderten Angaben zu diesem Kriterium sind in Anlagen 1 und 2 vollständig ausgefüllt und Anlage 2 ist in Anlage 1 vermerkt.

Die Angaben zu diesem Kriterium sind Bestandteil der Dokumentation des Softwareproduktes (3.1.3.7).

....

→ Alle Anlagen 1-7 liegen vor und sind ausgefüllt.

Demonstration durch den Antragsteller (2x optional)

Dokumentation des Messaufbaus

Auf Nachfrage der Auditor*in demonstriert der Antragsteller den Messaufbau.

Aufgrund von Unklarheiten in der Beschreibung des Messaufbaus wurde eine Demonstration gefordert.

Abwärtskompatibilität

Die Lauffähigkeit der Software mit den genannten Systemvoraussetzungen muss der Auditor*in **auf deren Nachfrage** vorgeführt werden.

Es wurde plausibel dargelegt/demonstriert, dass das Softwareprodukt auf der angegebenen Hardware bzw. dem genannten Betriebssystem lauffähig ist.

Formale Korrektheit (6x)

Messung der Grund- und Leerlaufauslastung:

Szenario-Test

- Baseline und Leerlauf wurden mindestens 60 min gemessen.
- Die Messergebnisse haben konsistente Zeitstempel. (stichprobenartige Sichtung der Logdatei)
- Die Messergebnisse in Anlage 3 stimmen mit den Angaben in Anlage 2 überein.

Formale Korrektheit

Messung während der Nutzung:

- Die Messergebnisse haben konsistente Zeitstempel. (Logdatei)
- Die Messergebnisse in Anlage 3 stimmen mit den Angaben in Anlage 2 überein.

Szenario-Test

- Es wurde mindestens eine Minute Vorlaufzeit vor jeder Messung gelassen. (Logdatei)
- Es liegen Messdaten von mindestens 10 Wiederholungen vor. (Messprotokoll)
- Die Ergebnisse der Messdurchläufe weisen beim Energieverbrauch oder alternativ der mittleren Leistungsaufnahme eine relative Standardabweichung von maximal 5% (neu!) auf. (Messprotokoll)

Langzeit-Test

- Die Messdauer beträgt mindestens eine Woche. (Messprotokoll)
- Der Zeitraum der Messung ist repräsentativ.
- *z.B. es wurde nicht während Ferienzeiten und Feiertagen gemessen, da das Softwareprodukt während dieser Zeit besonders viel oder wenig genutzt werden könnte.*

Formale Korrektheit

Abwärtskompatibilität

- Die angegebene Referenz-Hardware oder das angegebene Betriebssystem sind mindestens 5 Jahre alt. (vergleiche Angabe in Anlage 2 mit Hardware- oder Software-Herstellerangabe)

Transparenz des Softwareproduktes

- Der Quellcode ist öffentlich oder die Erklärung zum Supportende liegt vor.

Kontinuität des Softwareproduktes

- Sicherheitsupdates sind kostenlos.

Formale Korrektheit

Werbefreiheit und Vermeidung von Tracking

- Das Softwareprodukt enthält keine Werbung **oder** die enthaltene Werbung erfüllt die erlaubten Voraussetzungen (es handelt sich um Werbung für das eigene Unternehmen, deren Software oder weitergehende Softwareversionen).
- Das Softwareprodukt enthält kein Tracking **oder** das enthaltene Tracking erfüllt die erlaubten Voraussetzungen. (Das Tracking wird vom Nutzenden explizit erlaubt und ist jederzeit deaktivierbar oder gesetzlich vorgeschrieben.)

Mögliches Vorgehen zur Prüfung der Plausibilität Beispiele (1/3)

Zuordnung Software Kategorien zu Computer-Plattformen

- Ist die Berechnung/Abschätzung des Gesamtenergieverbrauchs der Hardware-Komponenten nachvollziehbar?
- Macht der Energieverbrauch der untersuchten Computer-Plattformen mindestens 90% des Gesamtenergieverbrauchs des Softwareprodukts aus?
- Stimmen die gewählten Kategorien mit den Betriebssystemen überein, auf denen die Software lauffähig ist?
 - z.B. Die Angabe eines Betriebssystems für pc devices, wie Ubuntu, macOS, etc. ist bei einem mobile device nicht korrekt.

Mögliches Vorgehen zur Prüfung der Plausibilität Beispiele (2/3)

Messung der Grundauslastung und der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand

- Die Messung wurde korrekt durchgeführt (s. Anhang A und Anhang B 1.2)
- Die Größenordnung der Messwerte ist realistisch.
 - z.B. die angegebenen Messgrößen passen zu dem verwendeten device. Mobile devices haben je device einen deutlich geringeren Verbrauch als server und pc devices.
 - z.B. Der Messwert von Prozessor und GPU ist bei Vergleich mit Referenzwerten wie der TDP plausibel.
 - z.B. Die Einheiten stimmen, es wurde korrekt umgerechnet.
- Die Abtastrate ist der Messung angemessen (Messwert pro Sekunde)
 - z.B. die Intervalle der Messung sind kleiner als die Ausführungsdauer relevanter Funktionen.
- ...

Mögliches Vorgehen zur Prüfung der Plausibilität Beispiele (3/3)

Messung des Softwareproduktes während der Nutzung

Fall: Szenario-Test

- Das Standardnutzungsszenario ist repräsentativ und deckt die Hauptfunktionen ab.
- Funktionen, die nicht im Standardnutzungsszenario enthalten sind, können auf Nachfrage begründet werden.
- Die Aktionen und ihre Reihenfolge sind plausibel.
- Die Zeitpunkte von Aktionen im Standardnutzungsszenario stimmen mit der Veränderung der erfassten Messwerte überein.
- Die Länge des Standardnutzungsszenarios ist gemessen am Funktionsumfang des Softwareprodukts plausibel.
- Die Dauer der einzelnen Messdurchläufe stimmt überein.
- ...

Angemessenheit des Messaufbaus

- Der Messaufbau ist verständlich und nachvollziehbar beschrieben.
- ...
- Die Wahl des Logging-Tools ist nachvollziehbar (s. Anhang B2).
 - z.B. das Logging Tool ist mit der Messumgebung kompatibel, es liefert nachvollziehbare, weiterverwendbare Werte.
- Die Wahl der Lasterzeugung (Automatisierungstool, manuell, etc.) ist nachvollziehbar (s. Anhang B2).
 - z.B. Bei mobile device Software wird die Last manuell erzeugt, da eine Automatisierung fehleranfällig wäre.
- Die Wahl des Werkzeugs zu Erfassung der beanspruchten Bandbreite und URLs ist nachvollziehbar (s. Anhang A3).
- Die vorbereitenden Arbeiten sind verständlich und dem Messaufbau angemessen.
 - z.B. das Messinstrument wurde korrekt eingestellt (Zeit-, Stromwandler-, ... Einstellungen)
 - s. Anhang B 1.1

Angemessenheit des Messaufbaus

Überprüfung (optional)

Aufgrund von Unklarheiten in der Beschreibung des Messaufbaus wurde eine Demonstration gefordert.

→ Subjektive Einschätzung, basierend auf

- Fachwissen des Auditors:in
- Common sense aller Auditor:innen und dem UBA



H O C H
S C H U L E
T R I E R



Gute Praxis und Fallstricke

Stefan Naumann/Achim Guldner, Umwelt-Campus Birkenfeld; Jens Gröger, Öko-Institut e.V.



Grundlegendes

- Was wird eigentlich zertifiziert?
 - Abgrenzbarkeit und "Rechte" an dem zu zertifizierenden Softwareprodukt
- Plausibilität Messaufbau
 - Ausführbarkeit des Softwareprodukts auf abgegrenzten Computerplattformen
 - Liste der beteiligten Plattformen, des Software-Stacks, der Software-Werkzeuge und der Messgeräte
 - Zusammenspiel System under Test, Lastgenerator etc.
 - Passung Szenario / Langzeittest zum Messaufbau (bspw. Dauer, interaktive Ausführung bei verteilten Systemen)
 - Nachvollziehbare Abgrenzung Baseline, Leerlauf, Nutzungs-Szenario

„Wer misst, misst Mist!“ *Alte Elektrikerweisheit*

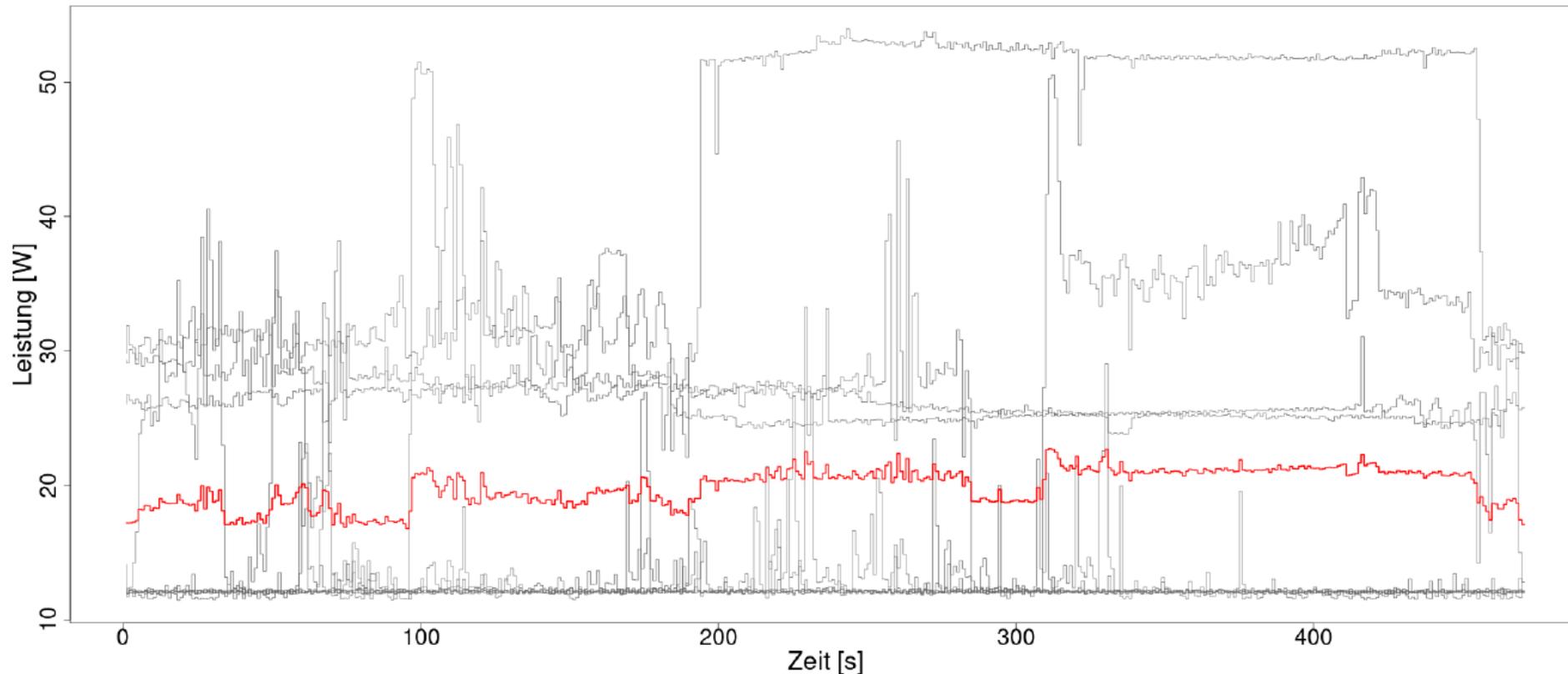
- Mögliche Fehlerquellen beim Messen:
 - Unterschiedliche Messgeräte oder Logging-Tools können abweichende Messintervalle haben
 - Uhrzeiten (Zeitstempel) sind nicht synchron, auch für die Zuordnung der Aktionen
 - Automatisierungs-Software oder Logging-Tool verursacht selbst eine überlagernde Last
 - Peripheriegeräte beeinflussen Messungen überproportional (Bildschirm, Speichergeräte)
 - Energiespar-Modus unterbricht oder beeinflusst die Messung
 - Batterie bei tragbaren Geräten (Laptop-Akku rausnehmen, Smartphone vollständig laden)
 - Leerlaufmodus startet Hintergrundprozesse (Updates, Indexierungen, Bildschirmschoner)
- Mehrfache Wiederholung und Vergleich der Ergebnisse reduziert Fehler
- Siehe auch Anhang B Vergabedokument: Hinweise zu den Messungen

Datenauswertung

- Mögliche Fehlerquellen beim Auswerten der Daten:
 - Falsche / uneinheitliche Formatierung von CSV-Dateien
 - Deutsche vs. internationale Darstellung von Nachkommastellen und Tausender-Trennzeichen: 1.000,00 vs. 1,000.00
 - Einheiten unterschiedlich oder falsch (kWh \neq MJ, W \neq Ws, Bit \neq Byte)
 - Zeitpunkte Start und Ende des Nutzungsszenarios falsch gesetzt
 - "Messrauschen" überlagert die Messergebnisse zu stark
 - Energie- und Ressourcendaten / URL-Erfassungen passen zeitlich nicht zu den Aktionen des Standardnutzungs-Szenarios

Eingrenzen von Messfehlern (1)

- Erkennung bei der grafischen Auswertung der Messergebnisse:
z.B. Leistungsaufnahme im Leerlauf wird von Hintergrundprozessen überlagert:



Eingrenzen von Messfehlern (2)

- Anhang A 1.2 Anforderungen an die statistische Signifikanz der Messungen:
 - Die Messergebnisse des Energieverbrauchs der einzelnen Messdurchläufe bei der Durchführung eines Szenario-Tests dürfen eine relative Standardabweichung von 5% nicht überschreiten. (*neu!*)
- Ungefähr gleichbedeutend mit:
 - Minimal- und Maximalwerte schwanken um $\pm 10\%$ um den Mittelwert
 - Relative mittlere Abweichung $\leq 5\%$
- Beispiel vorherige Grafik:
 - Mittlere Leistungsaufnahme = 19,87 Watt
 - Standardabweichung = 11,41 Watt
 - relative Standardabweichung = 57%
 - Messergebnis nicht eindeutig

Plausibilitätsprüfungen (1)

Energieverbrauch muss sinnvolle Leistungsaufnahme ergeben

- Beispiel:
 - Energieverbrauch **E = 100 Wh** = 100 * 3600 Ws = 360.000 Ws
 - Messdauer **t = 5 min** = 300 s
 - Elektrische Leistung **P = E / t = 360.000 Ws / 300 s = 1.200 W**
 - Wert für Computer oder mobiles Endgerät nicht plausibel

Plausibilitätsprüfungen (2)

CPU-Auslastung

- Beispiel:
 - Prozessorarbeit = **100.000 %s**
 - Messdauer **t = 5 min = 300 s**
 - Mittlere CPU-Auslastung $100.000\ \%s / 300\ s = \mathbf{333\ \%}$
 - nicht plausibel, da CPU-Auslastung $> 100\%$

Achtung: CPU-Statistiken werden oft pro CPU-Kern ausgegeben, weshalb z.B. 8 Kerne eine maximale CPU-Auslastung von 800 % ermöglichen. Hier müssen die Messergebnisse so normiert werden, dass die jeweilige Hardware-Plattform maximal 100 % erbringen kann.

Plausibilitätsprüfungen (3)

Datenmengen müssen plausibel sein

- Beispiel:
 - Übertragene Datenmenge **D = 100.000 Mbit**
 - Messdauer **t = 5 min = 300 s**
 - Bandbreite $B = D / t = 100.000 \text{ Mbit} / 300 \text{ s} =$
333 Mbit/s
 - Typischer vDSL-Anschluss hat eine Bandbreite von 50 bis maximal 250 Mbit/s
 - Wert nur bei Glasfaser-Netzzugang oder bei Langzeitmessungen plausibel

Achtung: kleine negative Werte müssen nicht zwingend falsch sein, bspw. Leerlauf minus Baseline -> „Rauschen“

Datenmengen für verschiedene Streaming-Dienstleistungen

Quelle: Gröger, J.: Digitaler CO2-Fußabdruck - Datensammlung zur Abschätzung von Herstellungsaufwand, Energieverbrauch und Nutzung digitaler Endgeräte und Dienste, <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Digitaler-CO2-Fussabdruck.pdf>

YouTube nach Videoqualität	Datenmenge pro Stunde
144p	30 MByte/h
240p	150 MByte/h
360p	300 MByte/h
480p	450 MByte/h
HD / 720p	1,2 GByte/h
Full HD / 1080p	1,7 GByte/h
Datenverbrauch mit Videostreaming-Anbietern	Datenmenge pro Stunde
Netflix – niedrige Qualität	300 MByte/h
Netflix – mittlere Qualität	700 MByte/h
Netflix – hohe Qualität	3 GByte/h
Netflix – Ultra-HD	7 GByte/h
Amazon Video – Sparqualität	140 MByte/h
Amazon Video – niedrige Qualität	270 MByte/h
Amazon Video – mittlere Qualität	330 MByte/h
Amazon Video – hohe Qualität	460 MByte/h
Sky	1,7 GByte/h
Musikhören	Datenmenge pro Stunde
Spotify	40 – 100 MByte/h
Apple Music	bis 120 MByte/h
Internet-Radio	21 – 84 MByte/h
Videotelefonie	Datenmenge pro Stunde
Facebook Messenger	480 MByte/h
Skype	180 MByte/h
Viber	300 MByte/h
WhatsApp	300 MByte/h
Sprachtelefonie (VoIP)	Datenmenge pro Stunde
WhatsApp / Skype	60 MByte/h

Weiterführende Literatur und Hilfsmittel

- Umwelt-Campus Birkenfeld:
 - Software-Tool zur Erzeugung von Anlage 3: Open Source Consumption Analysis and Reporting (OSCAR):
<https://gitlab.rlp.net/green-software-engineering/oscar>
<https://oscar.umwelt-campus.de>
 - Arbeitsgruppe Green Software Engineering
<https://www.umwelt-campus.de/forschung/projekte/green-software-engineering/home>
- Publikationen Umweltbundesamt
 - Entwicklung und Anwendung von Bewertungsgrundlagen für ressourceneffiziente Software unter Berücksichtigung bestehender Methodik
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-anwendung-von-bewertungsgrundlagen-fuer>
 - Leitfaden zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung von Software - Neufassung 2023
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitfaden-zur-umweltfreundlichen-oeffentlichen-21>
- KDE Eco: Leitfaden und Beispiel-Antrag für Okular (DE UZ-215 – Version 2)
 - Applying The Blue Angel Criteria To Free Software, <https://eco.kde.org/handbook/>
 - <https://invent.kde.org/teams/eco/blue-angel-application/-/tree/master/applications/okular>



Vorstellung der Prüfaufgabe

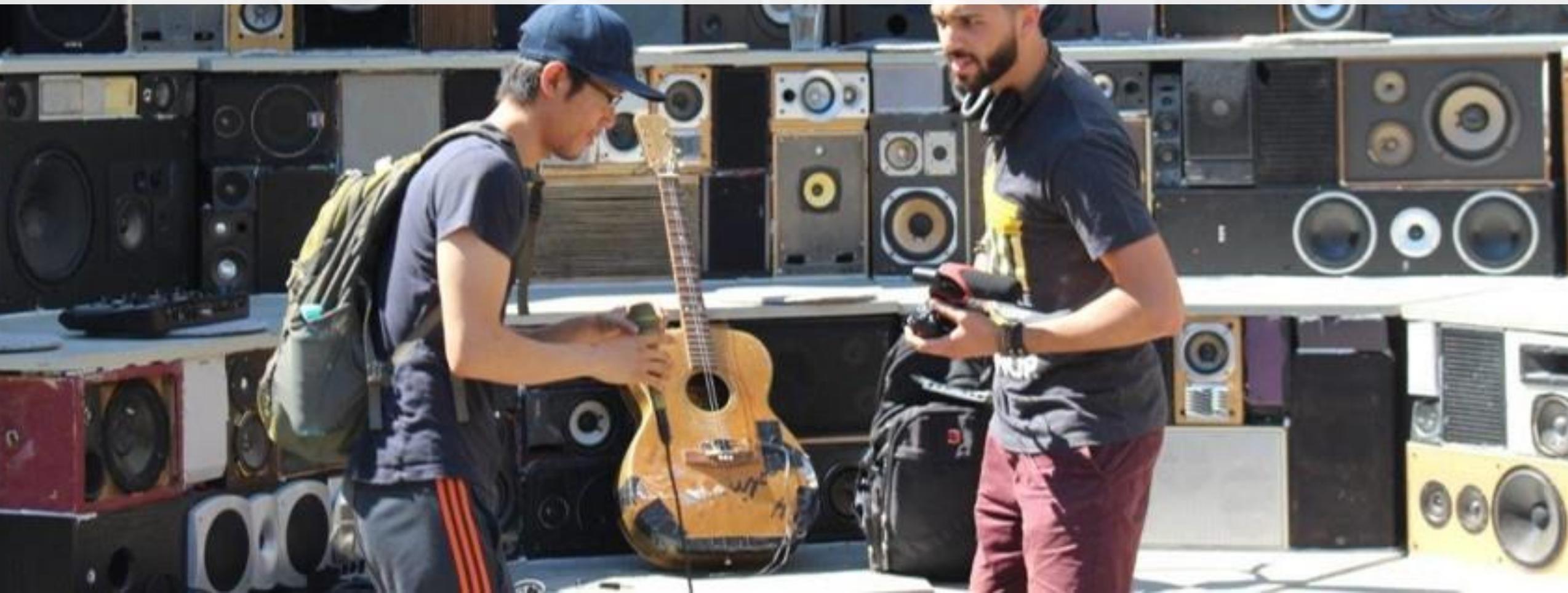
Anna Zagorski, Umweltbundesamt



Prüfung zur Auditor:in für den Blauen Engel für Software

- Formloser Antrag beim Umweltbundesamt, Referat Z 2.3 Digitale Transformation und Beratungsstelle Green IT, Anna Zagorski <anna.zagorski@uba.de>
 - auf Zulassung zur Prüfung als Software-Auditor:in
 - zusammen mit der Übersendung eines Qualifikationsnachweises.
- UBA prüft die Anträge, hält bei Bedarf Rücksprache mit der Antragsteller:in und versendet dann Prüfaufgabe.
- Prüfungsaufgabe enthält einen beispielhaften (unvollständigen) Antrag, in dem 8 Fehler oder Inplausibilitäten eingebaut sind:
 - Anlage 1 zum Vertrag nach DE-UZ 215
 - Anlage 2: Tabellenkalkulationsdatei zur zusammenfassenden Dokumentation der Messergebnisse
 - Anlage 3: Messprotokoll (OSCAR-Report)
 - Anwarter:in muss diese Fehler identifizieren und begründen, warum die jeweiligen Angaben fehlerhaft sind.
- Rücksendung der Prüfunterlagen innerhalb einer Frist von 14 Tagen ans UBA Referat Z 2.3
- Überprüfung der Aufgabenerfüllung durchs UBA und bei Erfolg Benennung zur Auditor:in.

Feedback





Zusammenfassung

Anna Zagorski, Umweltbundesamt, Jens Gröger, Öko-Institut e.V.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Anna Zagorski
anna.zagorski@uba.de

Umweltbundesamt
Referat Z 2.3 Green IT
Buchholzweg 8
13627 Berlin

Kira Obergöker
k.obergoeker@umwelt-campus.de

Prof. Dr. Stefan Naumann
s.naumann@umwelt-campus.de

Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Institut für Softwaresysteme
Postfach 13 80
55761 Birkenfeld

Jens Gröger
j.groeger@oeko.de

Felix Behrens
f.behrens@oeko.de

Öko-Institut e.V.
Büro Berlin
Borkumstraße 2
13189 Berlin