

Impulse für die Weiterentwicklung des Blauen Engels aus einer verhaltenswissenschaftlichen Perspektive

Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung der Erwartungen von NutzerInnen an Software und Software-Updates

Andreas Winter¹

Abstract: In den Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauer Engel für „Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte“ liegt der Fokus auf der Nutzungsphase von Software und deren NutzerInnen als zentrale Zielgruppe. Den NutzerInnen wird eine besondere Rolle bei der Reduktion des Energieverbrauchs der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) und der Steigerung der Ressourceneffizienz zugesprochen. In der Forschung zur Green IT findet diese Zielgruppe bislang jedoch wenig Beachtung. Dem Ruf nach einer transdisziplinären Betrachtung folgend, ergänzt dieser Beitrag die bestehende Forschung um eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive. Mit Hilfe von leitfadengestützten Interviews wird die Frage untersucht, welches implizite Verständnis NutzerInnen von Software und Updates haben und welche Erwartungen sie an diese stellen. Die abgeleiteten User Insights tragen zur Schließung der bestehenden Forschungslücke bei und liefern Impulse für eine Weiterentwicklung der Kriterien des Blauen Engels für „Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte“.

Keywords: Blauer Engel, Verhaltenswissenschaften, Erwartungen, User Insights, Green IT, Nachhaltige Software, Software-Updates, Update-Paradoxon

1 Einleitung und Motivation

Die privat genutzte Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) verzeichnete im Jahr 2020 mit 23,9% erneut ein starkes Umsatzwachstum [gG21]. Ein Rekordwert eines Konsumtrends, dessen Schattenseite seit Jahren in Politik und Wissenschaft an Bedeutung gewinnt: Denn in dem Maß, wie der Konsum neuer Produkte wächst, steigt auch die Menge an Elektronikschrott, auch als e-Waste oder Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) bezeichnet [Hi05, SWS21]. Als Gründe für diese Entwicklung werden produktseitig zunehmend kürzere Innovationzyklen sowie das steigende Angebot an günstigen Elektronikprodukten gesehen. Innerhalb der IKT befasst sich deshalb die Forschung zur Green IT mit Maßnahmen, durch die die IKT selbst nachhaltiger werden kann und legt den Fokus dabei insbesondere auf die Hardware. Welche Rolle die Software für einen steigenden Ressourcenverbrauch spielt, blieb zunächst wenig beachtet [Sc13].

¹ Universität Bayreuth, Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre III – Marketing & Konsumentenverhalten, Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth, andreas.winter@uni-bayreuth.de

Erst sukzessive entwickelte sich ein Diskurs zu grüner und nachhaltiger Software [Ta11, Na11] und ebenso deren nachhaltiger Entwicklung [Na15], der sich schließlich auch in der Forschung etablierte [Ke18b]. Aus einem breiten Nachhaltigkeitsverständnis heraus entstand unter anderem die Definition von Naumann et al., die grüne bzw. nachhaltige Software als Software, „(...) *whose direct and indirect negative impacts on economy, society, human beings, and environment that result from development, deployment, and usage of the software are minimal and/or which has a positive effect on sustainable development*“ verstehen [Na11, S. 296]. Auf einem solchen, inhaltlich umfassenden Verständnis aufbauend, wurden Messmethoden [Jo12] und Kriterien entwickelt, um mittels eines Labels oder Siegels allen Anspruchsgruppen, und insbesondere den NutzerInnen, eine Beurteilungsgrundlage zur Nachhaltigkeit von Software zu ermöglichen [Ke15]. Im Forschungsprojekt UFOPLAN-SSD 2015 wurde eine konkrete Methodik zur Bewertung der Ressourceneffizienz von Softwareprodukten entwickelt [Gr18], die im Folgeprojekt Refoplan 2018 zu einer Vergabegrundlage [KN20] und schließlich zu den ersten Vergabekriterien des Blauen Engels für „*Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte (DE-UZ 215)*“² ausgebaut wurde. Neben der Reduktion des Energieverbrauchs der IKT und der Steigerung der Ressourceneffizienz, will der Blaue Engel Orientierung geben sowie „*Aufmerksamkeit für die Rolle der Software im Bereich IKT*“ schaffen. Bei seinen Kriterien konzentriert er sich auf die Nutzungsphase von Software und deren NutzerInnen [RA20]. Mit diesen wird (ergänzend zur Rolle der BeschafferInnen) eine Zielgruppe in den Fokus gerückt, der in der Forschung zur Green IT zwar Bedeutung zugesprochen wird [LFF13], deren Rolle bislang aber kaum untersucht wurde [Ke11, Ke15]. Eine Ausnahme stellt eine Onlineumfrage von 2016 dar, in der NutzerInnen³ zu den Kriterien für ein Umweltzeichen sowie möglichen Einflussfaktoren auf dessen Akzeptanz befragt wurden [Ke18b, NGK21]. Dabei fällt auf, dass die Befragten – zusätzlich zu der Beantwortung der zentralen geschlossenen Fragen – ihre Erwartungen in den optionalen Freitextfeldern zum Ausdruck brachten. Dort wurden unter anderem ergänzende Wünsche zu Kriterien an Software-Updates⁴ angebracht, wie z. B. zum Zeitraum der Bereitstellung oder der Anpassung von Software an Hardwareveränderungen [KGN18]. Dieses, für eine Onlineumfrage eher ungewöhnliche Engagement [Zh17], spiegelt die Bedeutung der in den Freitextfeldern angesprochenen Erwartungen sowie der Funktion von Updates für die nachhaltige Nutzung von Software aus Sicht der NutzerInnen wider. Neben der technisch-normativen Perspektive erscheint deshalb, auch im Sinne einer gewünschten transdisziplinären Betrachtung [Ke16], eine Untersuchung der NutzerInnen aus einer verhaltenswissenschaftlichen Perspektive notwendig: Dieser Beitrag soll dafür der grundlegenden Frage nachgehen, welches implizite Verständnis NutzerInnen von Software und Updates haben und zudem klären, welche Erwartungen sie an diese stellen.

² Im Folgenden als „Blauer Engel“ bezeichnet.

³ Im Folgenden synonym mit „(Software-)KonsumentInnen“.

⁴ Im Folgenden als „Updates“ bezeichnet.

Die abgeleiteten User Insights⁵ sollen zur Schließung der aufgezeigten Forschungslücke beitragen und Impulse für eine Weiterentwicklung der Kriterien des Blauen Engels liefern.

2 Methode und Forschungsdesign

Zur Gewinnung dieser User Insights wurden zwischen dem 16. September und 8. Oktober 2020 mit zufälligen NutzerInnen von Software leitfadengestützte Telefoninterviews geführt, die eine Untersuchung des Forschungsgegenstands über den eher deskriptiven Charakter einer Umfrage hinaus erlauben [RR12]. Die gestellten Fragen wurden offen formuliert, um eine Beeinflussung der Antworten zu vermeiden. Es wurde darauf geachtet, dass die Zusammenstellung der TeilnehmerInnen trotz Network- bzw. Snowball-Sampling [Du19] möglichst heterogen ist, da auftretende Effekte in solchen Fällen eine höhere Generalisierbarkeit besitzen [Ro14]. Insofern waren die TeilnehmerInnen hinsichtlich ihres Alters, Geschlechts und Bildungsstands gleichmäßig verteilt. Bezugnehmend auf das Ziel der Untersuchung, der Gewinnung von User Insights, wurde darauf geachtet die Befragten nur in Bezug auf ihrer individuellen Rolle als NutzerInnen von Software zu befragen. Die berufliche Tätigkeit war kein Kriterium für die Auswahl der TeilnehmerInnen. Es wurden so viele Interviews geführt, bis eine theoretische Sättigung erreicht war – zusätzliche Interviews also keine neuen Erkenntnisse lieferten. Dies führte zur Befragung von 19 Personen, davon zehn Frauen und neun Männer, die zwischen 21 und 62 Jahre alt waren. Die im Durchschnitt 39-minütigen Interviews wurden mit Hilfe der Software MAXQDA 2020 transkribiert und in Anlehnung an die strukturelle qualitative Inhaltsanalyse von Mayring in mehreren Runden codiert und ausgewertet [Ma15].

3 Ergebnisse und Diskussion

Im Folgenden werden nur die **User Insights** aus den Interviews dargestellt, die das Verständnis der Kriterien des Blauen Engels ergänzen oder diesen widersprechen. Die jeweils nach den horizontalen Linien abgeleiteten **Impulse** und die dort in Klammern gesetzten Kapitelverweise orientieren sich an der Ausgabe des Blauen Engels vom Januar 2020, Version 1 [RA20], die nicht mehr gesondert zitiert wird.

3.1 Erweiterung des Softwareverständnisses und des Kontexts

In den Interviews zeigt sich zunächst ein **undifferenziertes Begriffsverständnis von Software**: Darunter werden zwar überwiegend Anwendungssoftware (einschließlich mobiler Apps), Betriebssysteme oder Spiele, zum Teil aber auch die Schnittstelle

⁵ Hier vereinfacht: Im Sinne von fundierten und anwendbaren Erkenntnissen über die Bedürfnisse der NutzerInnen sowie ihre zugrundeliegende Motivation [WL16, S. 246].

zwischen Hardware und NutzerInnen oder eine Ware im ökonomischen Sinn verstanden. Die eindeutige Beschreibung fällt den Befragten schwer, wobei sie auch eine über die Zeit steigende Definitionskomplexität wahrnehmen. Dazu trägt bei, dass Software zwar weiterhin primär auf dem Personal Computer (PC) sowie auf mobilen Endgeräten verortet wird, die Übergänge für die Befragten aber als immer fließender wahrgenommen werden. Einigen Befragten ist eine Unterscheidung von Software sogar grundsätzlich nicht möglich und vor allem jüngere Befragte nennen nur Betriebssysteme als Beispiele für Software – Anwendungssoftware und mobile Apps werden von ihnen offensichtlich nicht als Software verstanden. Eine Erkenntnis, die eine der Befragten auf eine sinkende Affinität und eine geringere Motivation zur Auseinandersetzung mit Software in der Gesellschaft bei gleichzeitig steigender Nutzung zurückführt.

Es wird weiter deutlich, dass die meisten Befragten zugleich die Rolle der **NutzerInnen und der BeschafferInnen** innehaben, oder zumindest bereits Erfahrung mit der Beschaffung von Software besitzen. Der Kaufsoftware wird aber, zugunsten von Abo-Modellen sowie freier und Open-Source-Software, von über der Hälfte der Befragten eine geringe oder sogar abnehmende Bedeutung beigemessen.

Für das Verständnis von Software ist bei den meisten Befragten zudem der **berufliche Kontext** prägend. Software wird im Umfeld des Arbeitsplatzes aus verschiedenen Gründen bewusster als im Privaten wahrgenommen: Weil man es beispielsweise mit (mutmaßlich) veralteter oder impraktikabler Software zu tun hat, sie Bedeutung für fundamentale (Arbeits-) Prozesse besitzt oder der Beruf für die Befragten den Einstieg in die intensive und oftmals erstmalig bewusste Nutzung von Software darstellt. Gleichzeitig fühlen sich die Befragten im beruflichen Kontext häufiger von Dritten, meist IT-AdministratorInnen und/oder -SpezialistInnen, abhängig.

Die Fokussierung des Blauen Engels auf PC-Anwendungssoftware erscheint vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus den Interviews nachvollziehbar. Dennoch könnte dieses **Verständnis** bei zukünftigen Weiterentwicklungen vor allem auf mobile Anwendungen (wie bereits in Kapitel 1.2 beschrieben) und Betriebssysteme **erweitert** werden, da diese ebenfalls der direkten Nutzung und Beeinflussung der NutzerInnen unterstehen. Durch die Abdeckung eines breiteren Software-Verständnisses könnte (vor allem bei jüngeren NutzerInnen) eine höhere Akzeptanz des Umweltzeichens und zugleich das Bewusstsein für die Bedeutung bislang unbeachteter oder nicht als solche verstandener Software erreicht werden.

Die bei vielen der Befragten kombinierte Rolle von NutzerInnen und BeschafferInnen bestätigt das vorherrschende Verständnis [Ke18a] und die bisherige Ausrichtung des Blauen Engels. Aufgrund des Bedeutungsverlusts von Kaufsoftware vor allem im privaten Kontext und im Sinne einer möglichst breiten Abdeckung verschiedener Software, erscheint es als sinnvoll, bei einer Weiterentwicklung des Blauen Engels gezielter als bisher die **AnbieterInnen von freier und Open-Source-Software** anzusprechen. Ihnen könnten ergänzende Anreize zur Teilnahme, aber vor allem überhaupt die Möglichkeit

einer Zertifizierung entsprechend ihrer verfügbaren Mittel und Möglichkeiten, gegeben werden.

Um die prägende Wirkung des beruflichen Kontexts zu nutzen, wird dort die Einbindung ergänzender **Kommunikationsmaßnahmen**, z. B. in Form eines digitalen Umweltzeichens, empfohlen: Durch diese könnte die Wahrnehmung des Blauen Engels und seiner zugrundeliegenden Ziele erhöht, und weitere „*Aufmerksamkeit für die Rolle der Software im Bereich IKT*“ (Kapitel 1.2) erreicht werden. Die Abhängigkeit der NutzerInnen von **IT-AdministratorInnen und -SpezialistInnen** zeigt jedoch, dass der berufliche Kontext nicht nur eine prägende Wirkung, sondern auch andere Strukturen und Abhängigkeiten besitzt. Dem Verständnis folgend, dass für eine erfolgreiche Green IT auch Unternehmen betrachtet werden sollten [Ke11], adressiert der Blaue Engel den privaten als auch den gewerblichen Kontext bereits gleichermaßen. Die Erkenntnisse aus den Interviews legen aber eine differenzierte Betrachtung und vor allem eine **gesonderte Ansprache der gewerblichen Zielgruppen** (eben auch der IT-AdministratorInnen und -SpezialistInnen) nahe. Für diese sind bei der Nutzung und Beschaffung von Software Kriterien wichtig, die bislang noch keine Beachtung im Blauen Engel finden, und sich beispielsweise an **technischen, organisatorischen oder ökonomischen Aspekten** orientieren [GW17, Lo10]. Exemplarisch können hier die technische Kompatibilität mit bestehenden Softwaresystemen, die Usability für die EndnutzerInnen oder die Transparenz von Rahmenverträgen als Kriterien betrachtet werden – für eine weitere Konkretisierung bedarf es einer separaten Untersuchung der gewerblichen Zielgruppe. Die (zumindest teilweise) Integration derartiger Aspekte könnte die Attraktivität des Blauen Engels für selbige erhöhen und damit indirekt zur Einhaltung seiner zentralen Kriterien zur ökologischen Nachhaltigkeit beitragen.

3.2 Berücksichtigung der Bedeutung des Update-Paradoxons

Während Software für die befragten NutzerInnen bereits durch ihre (meist eindeutige) Funktion Relevanz besitzt, lässt sich bei Updates eine starke **Diskrepanz zwischen der wahrgenommenen funktionalen und der persönlichen Relevanz** erkennen: Ihnen wird von der Mehrheit der Befragten eine hohe und zukünftig noch steigende Relevanz für die (technische) Funktion einer Software zugesprochen. Eine persönliche Bedeutung (für die NutzerInnen selbst) besitzen die Updates hingegen kaum. Diese wird nur dann als hoch erachtet, wenn sie sich aus der funktionalen Relevanz ergibt: beispielsweise beim Schließen von Sicherheitslücken einer für die NutzerInnen persönlich bedeutsamen Software. Diese ambivalente Wahrnehmung stellt ein technologisches Paradoxon [MF98] dar: Updates werden zwar als funktional nützlich und notwendig eingestuft, andererseits besitzen sie aber keine persönliche Relevanz für die NutzerInnen.

Dieses Phänomen lässt sich durch eine ausgeprägte **negative Einstellung gegenüber Updates** erklären: Updates werden durchweg als störend, nervig sowie als notwendiges Übel betrachtet; und das nicht nur in den Fällen, in denen ihr Nutzen nicht erkannt wird. Bei einigen Befragten bestehen sogar grundsätzliche Gefühle des Zwangs und der

Fremdbestimmung ihres Handelns durch Updates. Die Bedeutung dieser Erkenntnis zeigt sich besonders darin, dass Updates lediglich in einem Interview per se als hilfreich und wichtig beschrieben werden. Als Ursache hierfür können unerfüllte **Erwartungen an den Prozess** des Updatens gesehen werden: Neben dem problemlosen Ablauf (sowohl des Update-Prozesses an sich wie auch seiner Auswirkungen auf Nutzungsabläufe) erwarten einige der Befragten eine stärkere Einbindung in den Updatevorgang; insbesondere in Form der Bereitstellung ergänzender Informationen über den Ablauf sowie der selbstbestimmten Ausführung sichtbarer Updates. Die Befragten wünschen sich, dass Updates „so selten wie möglich, so oft wie nötig“ durchgeführt werden – eine Erwartung, die sich an der persönlichen Relevanz orientiert und die kaum eindeutig quantifizierbar ist. Dahinter steht der Anspruch vieler Befragter, dass Software bereits bei der Veröffentlichung fehlerfrei und „zukunftsfähig“ oder zumindest so programmiert sein soll, dass sie ohne Updates dauerhaft lauffähig ist. In einzelnen Fällen führt eine als zu hoch wahrgenommene Updatefrequenz sogar zum Wechsel der entsprechenden Software.

Derartige Auswirkungen auf das tatsächliche Verhalten der NutzerInnen verdeutlichen die Notwendigkeit einer stärkeren Berücksichtigung dieser Erwartungen in den Kriterien des Blauen Engels (Kapitel 3.1.3.3). Dadurch kann die Akzeptanz des Umweltzeichens und die Kontinuität der Softwarenutzung erhöht werden. **Sicherheitsupdates**, deren Nutzen oft nicht direkt von den NutzerInnen wahrgenommen [F116] und die vielfach ignoriert oder verschoben werden [RAG20, Ma18], könnten möglichst **automatisiert und unsichtbar** erfolgen, um Störungen in den Nutzungsabläufen zu vermeiden. Sofern eine Automatisierung (z. B. aus technischen oder rechtlichen Gründen) nicht möglich ist, könnten eine **höhere Transparenz und mehr Informationen zum Updatevorgang** den wahrgenommenen Nutzen eines Updates erhöhen. Dies wiederum kann zu einer höheren Zufriedenheit und damit einer längeren Nutzung der Software führen [F116]. Ergänzt werden könnte eine solche Maßnahme durch die **Mitbestimmung des Updatezeitpunkts**. Die im Blauen Engel aufgeführte Wahlmöglichkeit zwischen Sicherheitsupdates und sonstigen Updates dürfte auf Basis der Erkenntnisse hingegen eher negative Auswirkungen haben: Sie räumt den NutzerInnen zwar mehr Mitbestimmung ein, führt aber im Gegenzug zu einer intensiveren Beschäftigung mit ungeliebten Sicherheitsupdates. Um dies zu verhindern, könnte die Wahlmöglichkeit auf den Installationszeitpunkt der Software beschränkt werden. Grundsätzlich sollte stets versucht werden die **Frequenz von sichtbaren Updates so gering wie möglich zu halten**. Zwar zeigen Untersuchungen, dass eine Erhöhung der Frequenz bei Funktionsupdates unter Umständen zu positiven Effekten führen kann [F116] – die grundsätzliche Abneigung gegenüber Updates in den Interviews sowie die fehlende Reflexion des Updatevorgangs durch die NutzerInnen sprechen dem aber entgegen.

3.3 Erweiterung des Updateverständnisses

Die fehlende Reflexion spiegelt sich auch bei **Updates** in Form eines **undifferenzierten Begriffsverständnisses** wider: Sie werden meist allgemein als „neue Version“ oder

„Aktualisierung“ beschrieben. Wenn eine Differenzierung stattfindet, dann nach der Art der Aufgabe (z. B. dem Erhalt der Sicherheit oder der Funktionserweiterung) oder nach der aktiven oder passiven Ausführung (z. B. als automatisches Update im Hintergrund). Das mangelnde Begriffsverständnis führt dazu, dass Updates vom Großteil der Befragten vor allem indirekt durch ihre individuellen **Nutzenerwartungen** umschrieben werden. Für diese lassen sich zwei übergreifende Bereiche identifizieren:

Als grundlegendes Bedürfnis steht für die NutzerInnen das **Erhalten und Bewahren** im Vordergrund. Darunter fällt, dass Fehler behoben werden und die Sicherheit der Software (und damit auch oftmals des gesamten Systems) sowie die Kompatibilität (insbesondere mit weiterer Software) garantiert werden. Die Basisfunktionen, die dem zentralen Nutzen der Software entsprechen, das grundlegende Bedienkonzept sowie die persönlichen Daten und Einstellungen sollten bei einem Update bestehen bleiben. Ergänzend zu diesem grundlegenden Bedürfnis äußerten nahezu alle Befragten auch die Erwartung des **Verbesserns** und des **Erweiterns** der Software durch Updates. Oft werden darunter Performancesssteigerungen, eine vereinfachte Handhabung und Funktionserweiterungen subsumiert. Es zeigt sich jedoch, dass der bei vielen NutzerInnen existente Wunsch nach neuen Funktionen oft kein Wunsch nach neuen Funktionen an sich ist – sondern nach einer Anpassung an die Anforderungen einer sich verändernden Umwelt. Dies könnte auch eine Erklärung dafür sein, warum es in einigen Fällen zu einer Verwechslung von Updates mit funktionserweiternden, meist kostenpflichtigen Upgrades kommt und nur in einem Interview zu einer aktiven Abgrenzung von diesen.

Für den Blauen Engel ergibt sich aus dem heterogenen Begriffsverständnis sowie den individuellen Nutzenerwartungen, dass eine Erweiterung der Update-Definition über das reine Verständnis von Sicherheitsupdates hinaus sinnvoll erscheint. Um die im Sinne der ökologischen Nachhaltigkeit langfristige Nutzung einer Software, und damit oft verbunden auch der zugrundeliegenden Hardware, sicherzustellen, ist ergänzend zur Abwärtskompatibilität (Kapitel 3.1.2.1) das **Bewahren der bestehenden Funktionalität, Sicherheit und Kompatibilität** notwendig [F115]. Zudem könnten weitere **Ursachen der (z. B. funktionalen oder psychologischen) Obsoleszenz** [Ma16] von Software untersucht und entsprechende Gegenmaßnahmen in den Kriterien (z. B. in Kapitel 3.1.2 und Kapitel 3.2) berücksichtigt werden.⁶ Es empfiehlt sich eine **Anpassung der Funktionalität der Software relativ zum Status Quo**, die im Sinne des erweiternden Verbesserns bereits in der Update-Definition (Kapitel 1.4) verankert werden könnte.⁷ Zudem könnten **Funktionsupdates oder kostenlose Upgrades** in den Kriterien des Blauen Engels (insbesondere in Kapitel 3.1.3.3) ergänzt werden; auch, um dem übergreifenden Begriff der Nutzungsautonomie (Kapitel 3.1.3) besser gerecht zu werden.

⁶ Hinweise auf deren Einfluss finden sich bereits im Abschlussbericht des Forschungsprojekts Refoplan 2018 [Gr18, S. 18, S. 30 f, S. 34].

⁷ Aktuell nur: „ggf. verbesserte, Version“ [RA20, S. 9].

3.4 Bedeutung des Bereitstellungszeitraums für die nachhaltige Nutzung von Software

Eng mit Updates und deren funktionaler Relevanz ist die Kontinuität der Software verbunden, die sich aus technischer Sicht unter anderem im **Bereitstellungszeitraum von Updates**⁸ widerspiegelt. Dessen Wahrnehmung ist bei fast allen Befragten durch ihre eigenen, und dabei meist negativen, Erfahrungen geprägt und besitzt folglich eine hohe Relevanz – gleichzeitig ist er im Kaufprozess aktuell aber kaum entscheidend. Das liegt maßgeblich daran, dass es für die NutzerInnen bislang nicht möglich ist, den Bereitstellungszeitraum bereits beim Kauf einzuschätzen. Entsprechend hoch ist auch das Interesse an zusätzlichen Informationen und höherer Transparenz. Als **akzeptabel** erscheint den meisten Befragten im Durchschnitt ein Zeitraum von sechs Jahren bei PC-Software und dreieinhalb Jahren bei mobilen Apps. Ein **wünschenswerter** Bereitstellungszeitraum kann hingegen nicht eindeutig quantifiziert werden. Er liegt aber in allen Fällen über dem akzeptablen Wert und wird von den Befragten oft durch dessen Verdopplung abgeleitet. Es zeigt sich außerdem, dass die Erwartungen an den Bereitstellungszeitraum durch eine **Vielzahl von interdependenten Faktoren** beeinflusst werden, auf die wiederum die zuvor genannten Erfahrungen einwirken. Am häufigsten werden die erwartete Nutzungsdauer bzw. Gesamtnutzenüberlegungen (= bis eine Software ihren Nutzen erbracht hat; z. B. für die Erstellung einer Steuererklärung), die Kosten für die Anschaffung einer Software (= je teurer, desto länger) sowie die Gebundenheit an Hardware oder andere Software genannt. Der Wunsch nach **ökologischer Nachhaltigkeit** spielt eine untergeordnete Rolle und wird vor allem in Bezug auf die Hardwarelebensdauer geäußert, die wiederum die Dauer der Softwarenutzung beeinflusst. Hingegen zeigen nahezu alle Befragten sogar Verständnis für die (ökonomischen) Aufwendungen der Software-Hersteller und folglich einer Begrenzung des Bereitstellungszeitraums.

Durch die hohe Relevanz des Bereitstellungszeitraums für die NutzerInnen ergeben sich weitere Handlungsoptionen zur Sicherstellung der Kontinuität der Software (Kapitel 3.1.3.3). Aufgrund der Ausrichtung des Blauen Engels auf die NutzerInnen und BeschafferInnen erscheint eine Änderung des Bezugspunktes **vom Bereitstellungsende zum Datum des Erwerbs** einer Software als sinnvoll: Dieser Bezugspunkt ist für die NutzerInnen nachvollziehbarer, weil er beispielsweise durch Garantien und Gewährleistungen bereits in deren Verständnis und Verhalten etabliert ist [MD02]. Dem Wunsch nach mehr Transparenz könnte mit einer expliziten **Benennung und Deklaration des Bereitstellungszeitraums** durch die Software-Hersteller begegnet werden. Zwar entspricht der bislang im Blauen Engel mit fünf Jahren festgelegte Zeitraum in etwa dem Mittel der von den Befragten als akzeptabel genannten Zeiträume. Die Erkenntnisse zu einem wünschenswerten Zeitraum zeigen aber, dass die Festlegung einer **deutlich längeren Nutzungsdauer** als sinnvoll erscheint. Schließlich unterstreicht die in

⁸ Im Rahmen der Untersuchung wurde dieser als Zeitraum definiert, wie lange nach dem Erwerb einer Software entsprechende Updates vom Software-Hersteller bereitgestellt werden [Da19].

diesem Kontext fehlende Bedeutung der ökologischen Nachhaltigkeit für die NutzerInnen und die zugleich starke Abhängigkeit von weiteren, von ihr unabhängigen und sogar teilweise konträren Faktoren (wie z. B. dem vorhandenen Verständnis für das ökonomisch orientierte Handeln der Software-Hersteller) die Notwendigkeit einer stärkeren **Kommunikation der Rolle der Software für die Ressourcen- und Energieeffizienz** – beispielsweise im Zuge der offensichtlichen Benennung und Deklaration des Bereitstellungszeitraums.

4 Fazit und Ausblick

Dieser Beitrag gibt Antworten darauf, welches implizite Verständnis NutzerInnen von Software und Updates haben und klärt, welche Erwartungen sie an diese stellen. Die aus einer verhaltenswissenschaftlichen Perspektive abgeleiteten User Insights tragen somit zur Schließung einer zentralen Forschungslücke in der Green IT bei. Hierbei ist insbesondere der Einfluss indirekter Faktoren (wie des beruflichen Kontexts oder ergänzender Formen der Obsoleszenz) sowie die Bedeutung von Updates und deren Wahrnehmung (Stichwort: Update-Paradoxon) für die Erreichung der Ziele einer Green IT hervorzuheben. Darauf aufbauend ergeben sich Anknüpfungspunkte für die **inter- und transdisziplinäre Forschung**: Um eine Gewichtung der in den Interviews genannten Einflussfaktoren vornehmen zu können, sollte eine explorative Untersuchung zum weiteren Verständnis der Obsoleszenz bzw. des Wechselverhaltens von Soft- und Hardware beitragen. Ebenso sollte in diesem Rahmen der Einfluss der Usability von Software auf die Obsoleszenz bzw. das Wechselverhalten untersucht werden. Diese Erkenntnisse sollten gemeinsam mit denen der vorliegenden Untersuchung in einer repräsentativen, quantitativen Studie überprüft werden, um entsprechende Aussagen über die Grundgesamtheit treffen zu können. Ebenso sollte untersucht werden, welchen Einfluss eine so definierte grüne bzw. nachhaltige Software im Verständnis von Green by IT⁹ auf gesamtgesellschaftliche Verhaltensentwicklungen, wie beispielsweise die Wegwerfmentalität, besitzt und welche Wechselwirkungen es in diesem Zusammenhang zwischen First-, Second- und Third-Order-Effekten gibt [Fo02]. Der besonderen Rolle der gewerblichen Zielgruppe und hier insbesondere der IT-AdministratorInnen und -SpezialistInnen, sollte in einer der vorliegenden Untersuchung komplementären Forschungsarbeit Beachtung geschenkt werden.

Die aus den User Insights abgeleiteten Impulse können zwar nicht direkt als Vergabekriterien (z. B. nach ISO 14024:2018) für den Blauen Engel übernommen werden und stehen teilweise sogar mit den bestehenden Kriterien im Widerspruch. Sie geben jedoch konkrete und empirisch gestützte Hinweise darauf, an welchen Stellen und in welcher Form die Rolle der NutzerInnen und deren Erwartungen bei einer **Weiterentwicklung des Blauen Engels** berücksichtigt werden können. Beispielsweise sollte eine Ausweitung der zugrunde gelegten Nachhaltigkeits- und Ressourcenverständnisse erfolgen: Zum einen, um Interdependenzen mit weiteren

⁹ Im Sinne der Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung durch Software bzw. IKT [Na15].

Nachhaltigkeitsdimensionen (wie bei KGN19 dargestellt) zu beachten. Zum anderen, um Software im Sinne einer übergreifenden Lebenszyklus-Betrachtung auch im Blauen Engel als wichtige Ursache für die Erzeugung von eWaste zu berücksichtigen [Ke18a, Hi06, Ta11]. In einem nächsten Schritt sollten diese Impulse im Rahmen einer inter- und transdisziplinären Diskussion, gestützt durch eine vertiefende Analyse der vorliegenden Interviewdaten, hinsichtlich ihrer Bedeutung und Umsetzbarkeit (z. B. als Eigenerklärungen der Software-Hersteller) priorisiert und durch weitere gezielte Untersuchungen ergänzt werden. Auf diese Weise können schließlich aktualisierte Vergabekriterien formuliert werden, die die Rolle der NutzerInnen in der Green IT auch im Blauen Engel repräsentieren.

Danksagung

Die Interviews wurden im Rahmen eines einjährigen Projektseminars am Lehrstuhl für BWL III: Marketing & Konsumentenverhalten von Prof. Dr. Claas Christian Germelmann an der Universität Bayreuth erhoben – der Dank gilt insbesondere den TeilnehmerInnen des Projektseminars für ihre Unterstützung bei der Datenerhebung und Auswertung.

5 Literaturverzeichnis

- [Da19] Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union: Richtlinie (EU) 2019/770 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 2019 über bestimmte vertragsrechtliche Aspekte der Bereitstellung digitaler Inhalte und digitaler Dienstleistungen, 2019.
- [Du19] Durdella, N.: *Qualitative Dissertation Methodology. A Guide for Research Design and Methods*, 2019.
- [F115] Fleischmann, M. et al.: *Gains and Losses in Functionality – An Experimental Investigation of the Effect of Software Updates on Users’ Continuance Intentions: Thirty Sixth International Conference on Information Systems*, Fort Worth, S. 1–21, 2015.
- [F116] Fleischmann, M. et al.: *The role of software updates in information systems continuance — An experimental study from a user perspective*. *Decision Support Systems* 83, S. 83–96, 2016.
- [Fo02] *Forum for the Future: The impact of ICT on sustainable development: EITO Yearbook 2002*, S. 250–283, 2002.
- [gG21] gfu Consumer & Home Electronics GmbH; GfK SE: *Home Electronics Markt Index Deutschland (HEMIX)*. Januar 2020 – Dezember 2020.

- [Gr18] Gröger, J. et al.: Entwicklung und Anwendung von Bewertungsgrundlagen für ressourceneffiziente Software unter Berücksichtigung bestehender Methodik - Abschlussbericht, 2018.
- [GW17] Groher, I.; Weinreich, R.: An Interview Study on Sustainability Concerns in Software Development Projects: 2017 43rd Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA). IEEE, S. 350–358, 2017.
- [Hi05] Hilty, L. M.: Electronic waste—an emerging risk? *Environmental Impact Assessment Review*, 5/25, S. 431–435, 2005.
- [Hi06] Hilty, L. M. et al.: Rebound effects of progress in information technology. *Poiesis & Praxis*, 1/4, S. 19–38, 2006.
- [Jo12] Johann, T. et al.: How to measure energy-efficiency of software: Metrics and measurement results: 2012 First International Workshop on Green and Sustainable Software (GREENS). IEEE, S. 51–54, 2012.
- [Ke11] Kern, E. et al.: Green Software and Green IT: An End Users Perspective. In (Golinska, P.; Fertsch, M.; Marx-Gómez, J., Hrsg.): *Information Technologies in Environmental Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg, S. 199–211, 2011.
- [Ke15] Kern, E. et al.: Labelling sustainable software products and websites: Ideas, Approaches, and Challenges: Proceedings of EnviroInfo and ICT for Sustainability 2015. Atlantis Press, Paris, France, S. 82–91, 2015.
- [Ke16] Kern, E.: The development of an eco-label for software products - a transdisciplinary process? In (Mayr, H. C.; Pinzger, M., Hrsg.): *Informatik 2016*. Gesellschaft für Informatik e.V, Bonn, S. 1285–1296, 2016.
- [Ke18a] Kern, E. et al.: Sustainable software products—Towards assessment criteria for resource and energy efficiency. *Future Generation Computer Systems* 86, S. 199–210, 2018.
- [Ke18b] Kern, E.: Green Computing, Green Software, and Its Characteristics: Awareness, Rating, Challenges. In (Otjacques, B. et al., Hrsg.): *From Science to Society*. Springer International Publishing, Cham, S. 263–273, 2018.
- [KGN18] Kern, E.; Guldner, A.; Naumann, S.: Bewertung der Nachhaltigkeit von Software: Entwicklung einer Umweltkennzeichnung. In (Arndt, H.-K. et al., Hrsg.): *Nachhaltige Betriebliche Umweltinformationssysteme*. Springer Fachmedien, Wiesbaden, S. 9–19, 2018.
- [KGN19] Kern, E.; Guldner, A.; Naumann, S.: Including Software Aspects in Green IT: How to Create Awareness for Green Software Issues. In (Kharchenko, V.; Kondratenko, Y.; Kacprzyk, J., Hrsg.): *Green IT Engineering: Social,*

- Business and Industrial Applications. Springer International Publishing, Cham, S. 3–20, 2019.
- [KN20] Kern, E.; Naumann, S.: REFOPLAN - Ressourceneffiziente Software. „40 Jahre Blauer Engel - Weiterentwicklung seines Produktportfolios“, <https://www.umwelt-campus.de/forschung/projekte/green-software-engineering/projekte/refoplan-2018>, Stand: 15.05.2021.
- [LFF13] Lami, G.; Fabbrini, F.; Fusani, M.: A methodology to derive sustainability indicators for software development projects. In (Münch, J.; Lan, J. A.; Zhang, H., Hrsg.): Proceedings of the 2013 International Conference on Software and System Process - ICSSP 2013. ACM Press, New York, New York, USA, S. 70–77, 2013.
- [Lo10] Loebbecke, C. et al.: Drivers of B2B Software Purchase Decisions, S. 535–546, 2010.
- [Ma15] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz, Weinheim, 2015.
- [Ma16] Manhart, A. et al.: Resource Efficiency in the ICT Sector. Final Report, November 2016.
- [Ma18] Mathur, A. et al.: Quantifying Users’ Beliefs about Software Updates. In (Acar, Y.; Patil, S., Hrsg.): Proceedings 2018 Workshop on Usable Security. Internet Society, Reston, VA.
- [MD02] Murthy, D.; Djamaludin, I.: New product warranty: A literature review. *International Journal of Production Economics*, 3/79, S. 231–260, 2002.
- [MF98] Mick, D. G.; Fournier, S.: Paradoxes of Technology: Consumer Cognizance, Emotions, and Coping Strategies. *Journal of Consumer Research*, 2/25, S. 123–143, 1998.
- [Na11] Naumann, S. et al.: The GREENSOFT Model: A reference model for green and sustainable software and its engineering. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 4/1, S. 294–304, 2011.
- [Na15] Naumann, S. et al.: Sustainable Software Engineering: Process and Quality Models, Life Cycle, and Social Aspects. In (Hilty, L. M.; Aebischer, B., Hrsg.): *ICT Innovations for Sustainability*. Springer International Publishing, Cham, S. 191–205, 2015.
- [NGK21] Naumann, S.; Guldner, A.; Kern, E.: The Eco-label Blue Angel for Software—Development and Components. In (Kamilaris, A. et al., Hrsg.): *Advances and New Trends in Environmental Informatics*. Springer International Publishing, Cham, S. 79–89, 2021.

- [RA20] RAL gmbH: Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte. DE-UZ 215, <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20215-202001-de%20Kriterien-2020-01-16.pdf>, Stand: 13.05.2021.
- [RAG20] Rajivan, P.; Aharonov-Majar, E.; Gonzalez, C.: Update now or later? Effects of experience, cost, and risk preference on update decisions. *Journal of Cybersecurity*, 1/6, S. 1–12, 2020.
- [Ro14] Robinson, O. C.: Sampling in Interview-Based Qualitative Research: A Theoretical and Practical Guide. *Qualitative Research in Psychology*, 1/11, S. 25–41, 2014.
- [RR12] Rubin, H. J.; Rubin, I. S.: *Qualitative interviewing. The art of hearing data*. SAGE, Thousand Oaks, Calif., 2012.
- [Sc13] Schlupe, M. et al.: Insights from a decade of development cooperation in e-waste management. ETH E-Collection.
- [SWS21] Shittu, O. S.; Williams, I. D.; Shaw, P. J.: Global E-waste management: Can WEEE make a difference? A review of e-waste trends, legislation, contemporary issues and future challenges. *Waste management (New York, N.Y.)* 120, S. 549–563, 2021.
- [Ta11] Taina, J.: Good, bad, and beautiful software-In search of green software quality factors. *Cepis Upgrade*, 4/12, S. 22–27, 2011.
- [WL16] Wieneke, A.; Lehrer, C.: Generating and exploiting customer insights from social media data. *Electronic Markets*, 3/26, S. 245–268, 2016.
- [Zh17] Zhou, R. et al.: Who tends to answer open-ended questions in an e-service survey? The contribution of closed-ended answers. *Behaviour & Information Technology*, 12/36, S. 1274–1284, 2017.