

Whitepaper

Vorzeitig ausgemustert - Auswirkungen des Windows-10-Supportendes auf den Gerätebestand in der EU27

Beauftragt durch:

Refurbed Marketplace GmbH

Verfasst von:

Paul Rudorf (paul.rudorf@fraunhofer.at)

Sascha Thöny

Fraunhofer Austria Research GmbH

Theresianumgasse 7

1040 Wien, Österreich

Wien, 16.09.2026

Inhalt

1 Executive Summary 3
2 Einleitung und Problemstellung 4
3 Hintergrund: Vom Support-Ende zur Obsoleszenz 5
3.1 Technische Bedeutung des Support-Endes 5
3.2 Warum nicht alle Geräte auf Windows 11 wechseln (können oder wollen) 5
4 Methodik 7
4.1 Abschätzung des betroffenen Gerätebestands 7
4.2 Modell zur Berechnung der ökologischen Auswirkungen 7
5 Ergebnisse 9
5.1 Umfang des betroffenen Gerätebestands 9
5.2 Ökologische Auswirkungen 9
6 Diskussion, Handlungsempfehlungen und Fazit 10
7 Limitationen und Annahmen 11
8 Literaturverzeichnis 13
9 Anhang 15
9.1 Mengenaufstellung Windows 10 Geräte 15
9.2 Ökologisches Einsparpotenzial (theoretisch) 15
9.3 Ökologisches Einsparpotenzial (realistisch) 16

1 Executive Summary

Mit dem Windows-10-Support-Ende (regulär im Oktober 2025, endgültig nach Ablauf der ESU-Übergangsfrist im Oktober 2027 für Privatnutzer:innen und 2028 für Firmen) verlieren betroffene Geräte dauerhaft die Versorgung mit Sicherheitsupdates unabhängig davon, ob sie technisch weiterhin einwandfrei funktionieren [1]. Dies erzeugt eine softwarebedingte Obsoleszenz, die einen verfrühten Austausch technisch funktionsfähiger Hardware begünstigt und damit Zielen der Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft entgegensteht.

Eine methodisch hergeleitete Abschätzung zeigt: Von rund **74 Mio. Windows-10-Geräten in der EU27** (Stand 01.01.2026) werden schätzungsweise **41 Mio. Geräte** auch über den Oktober 2026/27 hinaus weiter mit Windows 10 betrieben. Der primäre Grund für das nicht migrieren auf Windows 11 ist die technische Inkompatibilität und bewusste Ablehnung sowie organisatorische Trägheit im gewerblichen Bereich. Die ökologische Bewertung auf Basis eines vereinfachten Lebenszyklusmodells verdeutlicht das Potenzial einer Nutzungsverlängerung. Eine Verlängerung der Nutzungsdauer um nur ein Jahr könnte bei 41 Mio. Geräten rund 0,32 Mio. Tonnen CO_2-Emissionen sowie etwa 1.172 Tonnen Elektroschrott vermeiden. Zur Einordnung: Der von der Obsoleszenz betroffene Anteil (41 Mio. Windows-10-Geräte) entspricht der jährlichen CO_2-Speicherleistung einer Waldfläche von über 500 km^2, was der Fläche des Bodensees entspricht.

Das Whitepaper leitet daraus konkrete Handlungsempfehlungen ab: befristete Übergangslösungen für technisch nicht upgradefähige Geräte, gezielte Migrationskampagnen im gewerblichen Bereich, die Priorisierung von Refurbished- statt Neugeräten im Ersatzfall sowie politische Optionen zur verlängerten Sicherheitsunterstützung. Die zugrunde liegende Methodik, sowohl zur Mengenabschätzung als auch zur ökologischen Bewertung, wird transparent inklusive ihrer Annahmen und Limitationen offengelegt.

2 Einleitung und Problemstellung

Am 14. Oktober 2025 endete der reguläre Support für Windows 10, seither sind für Privatkunden mit Version 22H2 Extended Security Updates (ESU) kostenlos verfügbar (Voraussetzung: Microsoft-Konto), welche jedoch spätestens im Oktober 2027 endgültig auslaufen [1]. Gewerbliche Kunden haben die Möglichkeit bis 2028 zu verlängern, jedoch sind hierfür gestaffelt 60 €, 120 € und 240 € pro Jahr pro Gerät fällig [2]. Ab diesem Zeitpunkt sind alle verbleibenden Windows-10-Geräte dauerhaft ohne Herstellersupport, auch wenn diese technisch weiterhin einwandfrei funktionieren.

Diese Situation schafft eine Form der Obsoleszenz, die sich von klassischer technischer oder wirtschaftlicher Obsoleszenz unterscheidet: Die Hardware selbst bleibt funktionstüchtig, verliert jedoch durch das Auslaufen der Softwarepflege ihre sichere Nutzbarkeit. Nutzer:innen stehen damit vor der Entscheidung, ein technisch intaktes Gerät zu ersetzen oder mit einem zunehmenden Sicherheitsrisiko weiterzuarbeiten.

Aus gesellschaftlicher und ökologischer Perspektive ist diese sogenannte „erzwungene" oder „softwarebedingte" Obsoleszenz von besonderer Relevanz. Ein verfrühter, durch das Supportende ausgelöster Austausch technisch funktionsfähiger Geräte steht im Widerspruch zu Zielen der Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft und erzeugt vermeidbare Umweltbelastungen wie z. B. CO_2-Emissionen und Elektroschrott.

Das vorliegende Whitepaper verfolgt daher zwei Ziele: Erstens soll der Umfang des von diesem Supportende betroffenen Gerätebestands in der EU27 methodisch nachvollziehbar quantifiziert werden. Zweitens werden die damit verbundenen ökologischen Auswirkungen abgeschätzt, um eine fundierte Diskussionsgrundlage für Handlungsoptionen jenseits des vollständigen Geräteaustauschs zu schaffen.

3 Hintergrund: Vom Support-Ende zur Obsoleszenz

3.1 Technische Bedeutung des Support-Endes

Mit dem Support-Ende stellt Microsoft für Windows 10 keine kostenlosen Sicherheitsupdates, Fehlerbehebungen oder technischen Support mehr bereit. Für Privatanwender:innen sowie Unternehmen besteht die Möglichkeit, über das Extended Security Updates (ESU)-Programm eine befristete Verlängerung der Sicherheitsupdates zu erwerben bzw. im privaten Bereich kostenlos zu beziehen. Diese Übergangsfrist endet spätestens im Oktober 2027. Ab diesem Zeitpunkt werden neu entdeckte Schwachstellen in Windows 10 nicht mehr geschlossen. Da Windows-10-Geräte bereits heute nachweislich ein deutlich höheres Sicherheitsrisiko aufweisen als Windows-11-Geräte, verschärft sich dieses Risiko mit dem endgültigen Auslaufen der Update-Versorgung weiter.

3.2 Warum nicht alle Geräte auf Windows 11 wechseln (können oder wollen)

Der Wechsel auf Windows 11 setzt bestimmte Hardwarevoraussetzungen voraus (u. a. TPM 2.0, Secure Boot, unterstützte Prozessorgeneration). Ein Teil des bestehenden Windows-10-Gerätebestands wird diesen Umstieg dennoch nicht vollziehen. Die Gründe dafür lassen sich in technische und nicht-technische Ursachen unterteilen.

Technische Gründe (Update nicht möglich)

Ein Teil der Geräte erfüllt die Mindestanforderungen für Windows 11 schlicht nicht und kann daher nicht regulär aktualisiert werden. Das Ausmaß dieser technischen Inkompatibilität unterscheidet sich deutlich zwischen den Nutzungssegmenten:

- **Gewerblicher Bereich:** Laut einer Analyse von Lansweeper (Stand Juli 2026) sind nur rund 2,8 % der verbleibenden Windows-10-Geräte technisch nicht auf Windows 11 upgradefähig. Drei Gründe erklären diesen niedrigen Wert:
    - **Kurze Ersatzzyklen:** Unternehmen tauschen ihre Hardware häufig über Leasing- oder Wartungsverträge mit fester Laufzeit aus, unabhängig davon, ob das Gerät noch funktioniert. Ein Business-Laptop wird im Schnitt bereits nach 3 Jahren ersetzt (hagel-it.de).
    - **Langlebigere Business-Hardware:** Geräte wie das Lenovo ThinkPad, HP EliteBook oder Dell Latitude funktionieren zuverlässig 4-5 Jahre und folglich länger als vergleichbare Consumer-Geräte.
    - **TPM 2.0 oft schon vorhanden**: Viele Unternehmensgeräte hatten bereits vor Windows 11 einen TPM-2.0-Chip verbaut, da Sicherheitsfunktionen wie BitLocker dies voraussetzten.

  Der gewerbliche Gerätepark besteht dadurch überwiegend aus vergleichsweise jungen, Windows-11-fähigen Geräten. Die verbleibenden 2,8 % nicht migrierbarer Geräte

finden sich vor allem in Branchen mit spezialisierten Endgeräten, etwa Gesundheitswesen/Pharma, Handel/Konsumgüter und Fertigung, wo Laborgeräte, Kassensysteme, industrielle Steuerungen oder zertifizierte Fachsoftware eine Neuinstallation erschweren oder ausschließen.

- **Privater Bereich:** Hier liegt die technische Inkompatibilitätsquote mit geschätzten 40–50 % deutlich höher, da private PCs im Schnitt älter sind und seltener nach kurzen Zyklen erneuert werden.

Nicht-technische Gründe (Update möglich, aber nicht gewollt oder nicht umgesetzt)

Selbst wenn ein Gerät die Hardwareanforderungen erfüllt, migriert ein erheblicher Teil davon aus wirtschaftlichen, organisatorischen oder persönlichen Gründen nicht:

- **Bewusste Ablehnung (v. a. privater Bereich):** Aktuelle Berichte nennen als Hauptgründe Datenschutzbedenken [3] sowie Vorbehalte gegenüber der stärkeren KI-Integration (Copilot) in Windows 11 [4].
- **Fehlende Dringlichkeit:** Die kostenlose ESU-Verlängerung bis Oktober 2027 nimmt den unmittelbaren Handlungsdruck. Ein Effekt, der in vergleichbarer Form bereits beim Support-Ende von Windows 7 zu beobachten war.
- **Organisatorische Trägheit (v. a. gewerblicher Bereich):** Auch technisch problemlos migrierbare Geräte werden in Unternehmen teils erst mit Verzögerung umgestellt, etwa aufgrund von Beschaffungszyklen, Testphasen für Fachanwendungen oder knappen IT-Ressourcen, ohne dass eine bewusste Ablehnung vorliegt.

Aus dieser Gemengelage aus technischer Inkompatibilität einerseits, wirtschaftlich, organisatorisch oder persönlich motiviertem Verbleiben andererseits besteht ein erheblicher Bestand an Geräten, welche nach wie vor mit Windows 10 genutzt werden. Dieser Bestand bildet die Grundlage für die in Kapitel 5 dargestellten Mengen- und Umweltwirkungsabschätzungen.

4 Methodik

4.1 Abschätzung des betroffenen Gerätebestands

Die Größenordnung des von der Windows-10-Obsoleszenz betroffenen Gerätebestands wird mittels eines mehrstufigen Trichtermodells hergeleitet, das vom Gesamtbestand an Windows-Geräten in der EU27 ausgehend schrittweise auf die tatsächlich relevante Zielgruppe eingrenzt:

1. **Gesamtbestand** an Windows-Geräten in der EU27 (Basis: Ecodesign Impact Accounting (EIA) 2024 Report [5], plausibilisiert anhand von Gartner- [6] und IDC-Marktdaten [7] [8] [9])
2. **Marktanteil Windows 10** innerhalb dieses Bestands (Statcounter, Stand Juli 2026 [10])
3. **Aufteilung nach Nutzungssegment** privat vs. gewerblich (abgeleitet aus Eurostat-Nutzungsraten [11])
4. **Technische Update-Fähigkeit** je Segment (Lansweeper-Analyse [12])
5. **Realistische Migrationsquote** zum zweiten Stichtag, differenziert nach Segment (Windows-7-Präzedenzfall , Branchenaussagen [13])

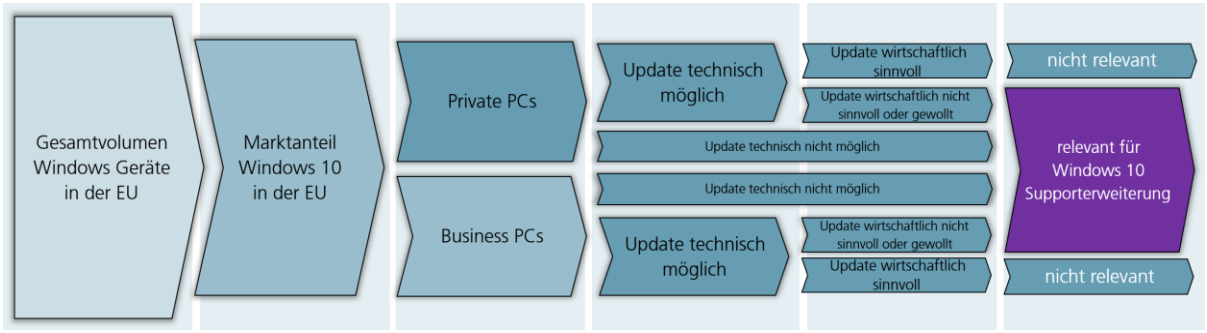


ABBILDUNG 1: TRICHTERMODELL ZUR MENGENBESTIMMUNG WINDOWS 10 BESTAND

Jeder Schritt stützt sich auf mindestens eine öffentlich verfügbare Quelle und wurde, wo möglich, durch eine zweite unabhängige Quelle plausibilisiert. Für Kennzahlen ohne aktuelle Primärdaten (z. B. der genaue Privat-/Business-Split oder die realistische Migrationsquote) wurden konservative Annahmen getroffen. Das Ergebnis dieses Modells (EU27-Gesamtwert und Einzelstaaten) bildet die Mengenbasis für die nachfolgende ökologische Bewertung.

4.2 Modell zur Berechnung der ökologischen Auswirkungen

Zur Bewertung der Umweltrelevanz eines verfrühten Geräteaustauschs werden zwei Methoden herangezogen, die auf denselben Emissions- und Gewichtsannahmen beruhen, sich aber in der Art der Ergebnisdarstellung unterscheiden: Methode 1 zeigt die **jährliche Einsparung pro zusätzlichem Nutzungsjahr**, Methode 2 die kumulierte Einsparung **über einen definierten Zeitraum X**.

Für beide Methoden wird ein über Gerätegenerationen konstanter, nutzungsbedingter Energiebedarf angenommen. Diese Vereinfachung stützt sich auf den in der Literatur beschriebenen Rebound-Effekt: Effizienzgewinne neuerer Prozessoren werden durch intensivere Nutzung und höhere Rechenlast weitgehend kompensiert, sodass sich der Energieverbrauch pro Gerät über Generationen kaum verändert [14]. Eine exakte Kompensation ist nicht belegt, tendenziell ist die Annahme jedoch eher konservativ.

Methode 1: Amortisierende Betrachtung – Einsparung pro Nutzungsjahr

Die einmaligen Emissionen eines in diesem Fall rund 6 Jahre alten Windows 10 Geräts (EU-weit ca. 360 kg CO_2) werden anteilig auf die Nutzungsdauer umgelegt, exemplarisch für 6 bzw. 7 Jahre. Die Differenz der resultierenden Jahreswerte ergibt die CO_2-Einsparung durch ein zusätzliches Nutzungsjahr. Analog wird das Gerätegewicht von rund 1,8 kg umgelegt, um die entsprechende E-Waste-Einsparung zu ermitteln. Das Ergebnis ist eine kompakte Jahreskennzahl.

Methode 2: Marginale Betrachtung – Einsparung über einen Zeitraum X

Hier gelten die Produktionsemissionen des Altgeräts als versunken. Relevant sind nur die durch einen Neukauf neu ausgelösten Emissionen. Verglichen wird die kumulierte Emissionsdifferenz zwischen einem 6- und einem 7-Jahres-Ersatzzyklus über einen Zeitraum X. Jeder Neukauf verursacht einen Produktions-Peak, sodass eine längere Nutzungsphase stets emissionsärmer ist. Der entscheidende Faktor ist somit die Länge des Ersatzzyklus. Wer seltener ersetzt, löst über den Zeitraum X entsprechend weniger Produktions-Peaks aus, und die kumulierte Differenz ergibt sich rein additiv aus der Anzahl vermiedener Neukäufe.

Weitere, hier nicht quantifizierte Einflussfaktoren (Art des Ersatzgeräts, Verbleib des Altgeräts, Strommix-Entwicklung, Reparatur-/End-of-Life-Effekte) werden in Kapitel 8 (Limitationen) benannt.

Einordnung: Kapitel 5 basiert auf Methode 1, da direkt berechenbar und unmittelbar verständlich. Methode 2 wird als methodischer Ausblick für vertiefende Folgeanalysen in Kapitel 6 aufgegriffen.

5 Ergebnisse

5.1 Umfang des betroffenen Gerätebestands

Auf Basis des in Kapitel 4.1 beschriebenen Trichtermodells ergibt sich für die EU27 folgender Gerätebestand (Stand 01.01.2026):

Kennzahl	**Wert (gerundet)**
Gesamtbestand Windows-Geräte EU27 (01.01.2026, konservativ [5])	389 Mio.
Windows-10-Bestand (Marktanteil 25,2 % [10])	**74 Mio.**
davon Business-PCs (ca. 40 % [15])	30 Mio.
davon Private PCs (ca. 60 % [16])	44 Mio.
Theoretisch relevant (alle Win10-Geräte, EU27)	74 Mio.
Realistisch relevant (nach Migration 2026/27, EU27)	**41 Mio.**

Im gewerblichen Bereich sind nur rund 2,8 % der Windows-10-Geräte technisch nicht upgradefähig. Im privaten Bereich sind hingegen ca. 55 % technisch nicht upgradefähig, und selbst von den technisch fähigen Geräten migrieren nur 40-60 %. In Summe verbleiben damit rund 41 Mio. Geräte (realistisches Potenzial) auch über den zweiten Stichtag hinaus auf Windows 10, was etwa 55 % des ursprünglichen Windows-10-Bestands entspricht.

Heruntergebrochen auf Bevölkerungsanteile ergeben sich für die EU27 Mitgliedstaaten folgende Größenordnungen:

TABELLE 1: MENGENAUFSTELLUNG WINDOWS 10 GERÄTE STAND 2026*

Land	Gesamtmenge Windows 10 [Mio.]	Menge, welche nicht auf Windows 11 upgraden wird [Mio.]
EU 27	74,14	41,07
Deutschland	10,54	5,84
Österreich	1,24	0,69

*Die Ausführliche Liste auf Länderebenen (EU27) ist im Anhang zu finden.

5.2 Ökologische Auswirkungen

Auf Basis von Methode 1 (Kapitel 4.2) ergibt sich pro Gerät eine CO_2-Einsparung von rund 7,8 kg pro zusätzlichem Nutzungsjahr sowie eine entsprechende E-Waste-Vermeidung. Hochgerechnet auf den EU27-Gerätebestand ergeben sich folgende Größenordnungen für ein zusätzliches Nutzungsjahr:

TABELLE 2: ÖKOLOGISCHES EINSPARPOTENZIAL EU27*

	Theoretisches Einsparpotenzial: alle aktuellen Win10-Geräte können noch ein weiteres Jahr genutzt werden (74 Mio. Geräte)	Realistisches Einsparpotenzial: nur jene Geräte, welche technisch nicht migriert werden können oder aus anderen Gründen nicht migriert werden (41 Mio. Geräte)
CO_2-Einsparung	ca. 0,58 Mio. t CO_2	ca. 0,32 Mio. t CO_2
E-Waste-Vermeidung	ca. 2.115 t	ca. 1.172 t

*Die Ausführliche Liste auf Länderebenen (EU27) ist im Anhang zu finden.

6 Diskussion, Handlungsempfehlungen und Fazit

Einordnung der Ergebnisse

Die Analyse zeigt, dass das Windows-10-Support-Ende trotz der verlängerten ESU-Übergangsfrist bis Oktober 2026/27 einen erheblichen Gerätebestand betrifft: Rund 41 Mio. Geräte in der EU27 werden voraussichtlich auch die Verlängerung bis 2027 in Anspruch nehmen und teils auch über diesen zweiten Stichtag hinaus weiterbetrieben, ohne dass ein Wechsel auf Windows 11 erfolgt. Die zugrunde liegenden Ursachen unterscheiden sich dabei deutlich zwischen den Nutzungssegmenten: Im gewerblichen Bereich ist primär organisatorische Trägheit bei technisch grundsätzlich migrierbaren Geräten ausschlaggebend. Im privaten Bereich ist es hingegen eine Kombination aus technischer Inkompatibilität und bewusster Ablehnung des Umstiegs. Die ökologische Betrachtung (Kapitel 5.2) verdeutlicht zudem, dass eine verlängerte Nutzung dieser Geräte, statt eines pauschalen, durch das Support-Ende erzwungenen Austauschs, ein spürbares CO_2- und Ressourcenschonungspotenzial birgt.

Handlungsempfehlungen

Aus diesen Befunden lassen sich für unterschiedliche Zielgruppen abgestufte Handlungsoptionen ableiten:

- **Für technisch nicht upgradefähige Geräte (v. a. Privatbereich):** Übergangslösungen wie ein abgesichertes Windows-10-Boot-Medium (z. B. USB-Stick mit gehärteter Konfiguration) können die sichere Nutzung befristet verlängern, ohne einen sofortigen Geräteaustausch zu erzwingen.
- **Für technisch upgradefähige, aber nicht migrierte Geräte (v. a. Business-Bereich):** Hier steht weniger eine technische Hürde als eine organisatorische Priorisierung im Weg. Gezielte Migrationskampagnen, klar kommunizierte interne Fristen sowie eine frühzeitige Prüfung fachspezifischer Anwendungen auf Windows-11-Kompatibilität können die Migrationsquote erhöhen.

- **Für den Ersatzfall (wo ein Austausch unumgänglich ist):** Die Wahl eines Refurbished- statt eines Neugeräts reduziert die produktionsbedingten Emissionen erheblich und sollte als Standardoption stärker in Beschaffungsrichtlinien (privat wie gewerblich) verankert werden [17].
- **Für Politik und Hersteller:** Eine über 2027 hinaus verlängerte oder erweiterte Sicherheitsunterstützung für Geräte ohne TPM 2.0/Secure-Boot-Fähigkeit würde die hier quantifizierte Obsoleszenz-Problematik direkt adressieren, ohne dass Nutzer:innen zwischen Sicherheitsrisiko und vorzeitigem Geräteaustausch wählen müssten.

Fazit

Das Windows-10-Support-Ende trifft in der EU27 auf einen Gerätebestand, der noch über Jahre hinweg in relevantem Umfang weiterbetrieben wird, mit entsprechenden Sicherheits- und Umweltimplikationen. Die vorliegende Abschätzung zeigt, dass bereits eine Verlängerung der Nutzungsdauer um ein einziges Jahr, multipliziert über diesen Bestand, ökologische Effekte in einer Größenordnung erzeugt, nicht zu vernachlässigen sind. Ein verfrühter, allein durch das Support-Ende ausgelöster Austausch technisch funktionsfähiger Geräte steht damit in einem klaren Spannungsverhältnis zu Zielen der Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft.

Ausblick

Für vertiefende Folgeanalysen bieten sich insbesondere zwei Ansatzpunkte an: Erstens die in Kapitel 4.2 skizzierte marginale Betrachtung (Methode 2) mit einer kumulierten Bilanzierung über mehrere Nutzertypen und Zeithorizonte, um Handlungsempfehlungen noch zielgruppenspezifischer zu unterlegen. Zweitens eine Verfeinerung der Primärdatenbasis für die Privat-/Business-Aufteilung und die technische Update-Fähigkeit im Privatbereich, für die aktuell keine aktuellen, granularen Erhebungen vorliegen.

7 Limitationen und Annahmen

Die vorliegende Abschätzung verfolgt einen transparenten, aber überschlägigen Ansatz und ist entsprechend mit folgenden Einschränkungen zu lesen:

Gerätebestand (Kapitel 4.1 / 5.1)

- Der EU27-Gesamtbestand basiert auf einer linearen Interpolation zwischen zwei Stützjahren des EIA-Reports sowie einem konservativen Sicherheitsabschlag; er stellt eine plausibilisierte Schätzung, keine exakte Zählung dar.
- Der Privat-/Business-Split (60/40) sowie die technische Update-Fähigkeit im Privatbereich (ca. 55 % nicht upgradefähig) stützen sich mangels aktueller Primärerhebungen auf Presse- und Marktdaten mit größerer Bandbreite als die vergleichsweise gut belegten Business-Zahlen von Lansweeper.

- Die realistische Migrationsquote (40-60 % privat, 80-90 % gewerblich) ist eine Analogieschätzung auf Basis des Windows-7-Präzedenzfalls und aktueller Brancheneinschätzungen, keine belastbare Prognose.
- Die nationale Verteilung erfolgt über Bevölkerungsanteile als Näherungsgröße, da eine aktuelle Eurostat-Kennzahl zum PC-Besitz auf Haushaltsebene nicht verfügbar ist; regionale Abweichungen in Kaufkraft, IT-Ausstattungsgrad oder Wirtschaftsstruktur werden dadurch nicht abgebildet.

Ökologisches Modell (Kapitel 4.2 / 5.2)

- Das angesetzte Durchschnittsalter von 6 Jahren bildet den gesamten Windows-10-Bestand ab, nicht spezifisch die technisch nicht migrierbaren Geräte. Diese liegen alterstypisch höher. Die kritische Altersschwelle für Windows-11-Inkompatibilität beginnt bei rund acht bis neun Jahren, während nur rund jede zehnte Person in Deutschland einen PC nutzt, der älter als fünf Jahre ist [18]. Die Berechnung verwendet dennoch einheitlich 6 Jahre für beide Gruppen, eine differenzierte Altersannahme würde die Ergebnisse weiter präzisieren.
- Die Annahme eines über Gerätegenerationen konstanten Energiebedarfs stützt sich auf den allgemein dokumentierten Rebound-Effekt, ist jedoch keine exakt belegte 1:1-Kompensation für Windows-10-Geräte im Speziellen.
- Methode 1 (amortisierend) und Methode 2 (marginal) bilden bewusst unterschiedliche Fragestellungen ab. Die in Kapitel 5 dargestellten Ergebnisse basieren ausschließlich auf Methode 1.

Gesamteinschätzung

In Summe sind die berichteten Kennzahlen als robuste Schätzung mit einer Bandbreite von schätzungsweise ±10 % zu verstehen, nicht als exakte Messgröße. Die Kombination mehrerer unabhängig plausibilisierter Quellen sowie die transparente Offenlegung der getroffenen Annahmen sollen die Nachvollziehbarkeit und Belastbarkeit der Ergebnisse dennoch sicherstellen.

8 Literaturverzeichnis

[1] „Stifung Warentest," 02 07 2026. [Online]. Available: https://www.test.de/Windows-10-Microsoft-verlaengert-Schutz-bis-2027-6320094-0/. [Zugriff am 01 09 2026].

[2] M. Günsch, „Computer Base," 25 06 2026. [Online]. Available: https://www.computerbase.de/news/betriebssysteme/esu-noch-bis-oktober-2027-microsoft-verlaengert-sicherheitsupdates-fuer-windows-10.98113/. [Zugriff am 01 09 2026].

[3] W. Pryjad, „WinFuture," 13 05 2026. [Online]. Available: https://winfuture.de/faq/341. [Zugriff am 01 09 2026].

[4] „Windows Forum," 16 03 2026. [Online]. Available: https://windowsforum.com/windows-news.4/microsoft-rolls-back-copilot-surfaces-in-windows-11-focusing-on-privacy-and-control.405265/. [Zugriff am 01 09 2026].

[5] L. Wierda, „Ecodesign Impact Accounting Status Report 2024," Delft, Netherlands, 2024.

[6] M. DeLisi und C. Howley, „Gartner," 09 10 2023. [Online]. Available: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-10-09-gartner-says-worldwide-pc-shipments-declined-9-percent-in-third-quarter-of-2023. [Zugriff am 01 09 2026].

[7] R. Reith und J. P. Bouchard, „IDCC," 08 07 2025. [Online]. Available: https://my.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS53677225. [Zugriff am 01 09 2026].

[8] R. Reith und J. P. Bouchard, „IDC," 08 10 2025. [Online]. Available: https://my.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS53855725. [Zugriff am 01 09 2026].

[9] L. Huang, „IDC," 12 2025. [Online]. Available: https://my.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US53674425. [Zugriff am 01 09 2026].

[10] „statcounter," 08 2026. [Online]. Available: https://gs.statcounter.com/windows-version-market-share/desktop/europe/#monthly-202501-202606. [Zugriff am 01 09 2026].

[11] „eurostat," 03 2025. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_society_statistics_at_regional_level. [Zugriff am 01 09 2026].

[12] L. Libeer, „lansweeper," 14 07 2026. [Online]. Available: https://www.lansweeper.com/blog/insights/windows-10-holdouts-carry-three-times-the-risk-of-windows-11/. [Zugriff am 01 09 2026].

[13] Z. Doffman, „Forbes," 01 12 2025. [Online]. Available: https://www.forbes.com/sites/zakdoffman/2025/12/01/security-disaster-500-million-microsoft-users-say-no-to-windows-11. [Zugriff am 01 09 2026].

[14] „sustain," 2023. [Online]. Available: https://sustain.algorithmwatch.org/en/the-rebound-effect/. [Zugriff am 01 09 2026].

[15] „eurostat," 03 2025. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_society_statistics_at_regional_level#ICT_usage_in_enterprises. [Zugriff am 01 09 2026].

[16] D. Patel, „DATA INTELO," 03 2026. [Online]. Available: https://dataintelo.com/report/global-personal-computers-market. [Zugriff am 01 09 2026].

[17] P. Rudorf, M. Nowak, S. Schlund und M. Frank, „Quantitative Ecological Key Figures at Model Level for Electronic End Devices," Electronic Goes Green, 2024.

[18] S. Meuter und N. Wehr, „zdfheute," 16 07 2026. [Online]. Available: https://www.zdfheute.de/ratgeber/windows-10-support-ende-verbraucher-100.html. [Zugriff am 01 09 2026].

[19] „Microsoft Windows," [Online]. Available: https://www.microsoft.com/de-de/windows/end-of-support. [Zugriff am 01 09 2026].

9 Anhang

Vollständige Auflistung aller EU27-Länder:

9.1 Mengenaufstellung Windows 10 Geräte

TABELLE 3: MENGENAUFSTELLUNG WINDOWS 10 GERÄTE STAND 2026

Land	Gesamtmenge Windows 10 [Mio.]	Menge, welche nicht auf Windows 11 upgraden wird [Mio.]
EU 27	74,14	41,07
Deutschland	10,54	5,84
Österreich	1,24	0,69
Belgien	1,41	0,78
Bulgarien	1,81	1,00
Kroatien	0,84	0,46
Zypern	0,11	0,06
Tschechien	2,09	1,16
Dänemark	0,99	0,55
Estland	0,32	0,18
Finnland	1,01	0,56
Frankreich	11,00	6,10
Griechenland	1,58	0,87
Ungarn	2,69	1,49
Irland	0,48	0,27
Italien	9,87	5,47
Lettland	0,50	0,28
Litauen	0,62	0,34
Luxemburg	0,07	0,04
Malta	0,07	0,04
Niederlande	2,44	1,35
Polen	6,37	3,53
Portugal	2,10	1,17
Rumänien	4,76	2,64
Slowakei	0,90	0,50
Slowenien	0,45	0,25
Spanien	8,81	4,88
Schweden	1,47	0,82

9.2 Ökologisches Einsparpotenzial (theoretisch)

Alle aktuellen Win10-Geräte können noch ein weiteres Jahr genutzt werden (74 Mio. Geräte).

TABELLE 4: 9.2 ÖKOLOGISCHES EINSPARPOTENZIAL (THEORETISCH)

Land	tonnen CO_2	tonnen E-Waste
EU 27	580.770	2.115
Deutschland	82.600	301
Österreich	9.714	35
Belgien	11.072	40
Bulgarien	14.151	52
Kroatien	6.575	24
Zypern	857	3
Tschechien	16.397	60
Dänemark	7.740	28
Estland	2.544	9
Finnland	7.903	29
Frankreich	86.199	314
Griechenland	12.346	45
Ungarn	21.105	77
Irland	3.791	14
Italien	77.283	281
Lettland	3.939	14
Litauen	4.862	18
Luxemburg	566	2
Malta	535	2
Niederlande	19.136	70
Polen	49.879	182
Portugal	16.487	60
Rumänien	37.270	136
Slowakei	7.027	26
Slowenien	3.548	13
Spanien	69.025	251
Schweden	11.537	42

9.3 Ökologisches Einsparpotenzial (realistisch)

Nur jene Geräte, welche technisch nicht auf Windows 11 migriert werden können oder aus anderen Gründen nicht migriert werden (41 Mio. Geräte).

TABELLE 5: 9.3 ÖKOLOGISCHES EINSPARPOTENZIAL (REALISTISCH)

Land	tonnen CO_2	tonnen E-Waste
EU 27	321.724	1.172
Deutschland	45.757	167
Österreich	5.381	20
Belgien	6.133	22

Bulgarien	7.839	29
Kroatien	3.642	13
Zypern	475	2
Tschechien	9.083	33
Dänemark	4.287	16
Estland	1.409	5
Finnland	4.378	16
Frankreich	47.751	174
Griechenland	6.839	25
Ungarn	11.691	43
Irland	2.100	8
Italien	42.811	156
Lettland	2.182	8
Litauen	2.693	10
Luxemburg	313	1
Malta	296	1
Niederlande	10.601	39
Polen	27.631	101
Portugal	9.133	33
Rumänien	20.646	75
Slowakei	3.892	14
Slowenien	1.965	7
Spanien	38.237	139
Schweden	6.391	23



Auftraggeber:

Refurbed Marketplace GmbH

Verfasst von:

Paul Rudorf (paul.rudorf@fraunhofer.at)

Sascha Thöny

Fraunhofer Austria Research GmbH

Theresianumgasse 7

1040 Wien, Österreich

Zitiervorschlag:

P. Rudorf und S. Thöny, „Whitepaper - Vorzeitig ausgemustert - Auswirkungen des Windows-10-Supportendes auf den Gerätebestand in der EU27“, Fraunhofer Austria Research GmbH, 2026.