

## PROSA

### Telefonanlagen

Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen

Studie im Rahmen des Projekts  
„Top 100 – Umweltzeichen für klima-  
relevante Produkte“

Freiburg, den 30. November 2012

#### **Autor/innen:**

Susanne Volz, Ökopol GmbH  
Dr. Norbert Reintjes, Ökopol GmbH

#### **Projektleitung:**

Jens Gröger, Öko-Institut e.V.

#### **Öko-Institut e.V.**

##### **Geschäftsstelle Freiburg**

Postfach 17 71  
79017 Freiburg. Deutschland

##### **Hausadresse**

Merzhauser Straße 173  
79100 Freiburg. Deutschland  
Tel. +49 (0) 761 – 4 52 95-0  
Fax +49 (0) 761 – 4 52 95-288

##### **Büro Darmstadt**

Rheinstraße 95  
64295 Darmstadt. Deutschland  
Tel. +49 (0) 6151 – 81 91-0  
Fax +49 (0) 6151 – 81 91-133

##### **Büro Berlin**

Schicklerstraße 5-7  
10179 Berlin. Deutschland  
Tel. +49 (0) 30 – 40 50 85-0  
Fax +49 (0) 30 – 40 50 85-388

*Gefördert durch:*



**Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit**



**DIE BMU  
KLIMASCHUTZ-  
INITIATIVE**

Zur Entlastung der Umwelt ist dieses Dokument für den  
**beidseitigen Druck** ausgelegt.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Glossar</b>	<b>7</b>
<b>Einleitung</b>	<b>11</b>
<b>1 Teil I</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Definition</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Technologie, Komponenten und Funktionalität</b>	<b>12</b>
1.2.1 Anschlusstechnologie	12
1.2.2 Telefonanlagentypen	12
1.2.3 Modularität	13
1.2.4 Systemtelefone	13
1.2.5 Funktionalitäten von Telefonanlagen	13
<b>1.3 Markt- und Umfeldanalyse</b>	<b>16</b>
1.3.1 Markttrends	16
1.3.2 Marktsättigung	17
1.3.3 Preise	17
<b>1.4 Technologietrends</b>	<b>18</b>
1.4.1 Entwicklung zur IP-Technologie	18
1.4.2 Bedeutung dieser Entwicklung für die Auswahl von Telefonanlagen	19
1.4.3 Betrachtete Telefonanlagentypen im Rahmen dieser Studie	20
<b>1.5 Energieeffizienz und Ressourceneffizienz</b>	<b>20</b>
1.5.1 Internationale Umweltzeichen	20
1.5.2 Europäische Gesetzesinitiativen	20
1.5.3 Andere Standards	21
1.5.4 Aktuelle Geräte	21
<b>1.6 Qualitätsaspekte</b>	<b>28</b>
<b>1.7 Konsumtrends</b>	<b>29</b>
<b>1.8 Nutzenanalyse</b>	<b>29</b>
1.8.1 Gebrauchsnutzen	30
1.8.2 Symbolischer Nutzen	31
1.8.3 Gesellschaftlicher Nutzen	32
1.8.4 Zusammenfassung der Nutzenanalyse	33
<b>2 Teil II</b>	<b>35</b>
<b>2.1 Orientierende CO<sub>2</sub>-Äquivalenzrechnung</b>	<b>35</b>
<b>2.2 Analyse der Lebenszykluskosten</b>	<b>41</b>
2.2.1 Investitionskosten	41

2.2.2	Stromkosten	42
2.2.3	Wartungskosten	43
2.2.4	Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse	44
<b>3</b>	<b>Teil III: Ableitung der Anforderungen an ein klima- und ressourcenschutzbezogenes Umweltzeichen</b>	<b>45</b>
<b>3.1</b>	<b>Geltungsbereich</b>	<b>45</b>
<b>3.2</b>	<b>Einzelanforderungen für Telefonanlagen an die Energieeffizienz und Ressourcenschonung</b>	<b>45</b>
3.2.1	Energieeffizienz	45
3.2.2	Ressourcenschonung	45
<b>3.3</b>	<b>Materialanforderungen</b>	<b>46</b>
<b>3.4</b>	<b>Verbraucherinformation</b>	<b>46</b>
<b>3.5</b>	<b>Ableitung einer Vergabegrundlage</b>	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>Literatur</b>	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	<b>50</b>
<b>5.1</b>	<b>Anhang I: die berücksichtigte Wirkungskategorien der CO<sub>2</sub>-Äquivalenzrechnung</b>	<b>50</b>
5.1.1	Treibhauspotential	50
<b>5.2</b>	<b>Anhang II: Vorschlag einer harmonisierten Messvorschrift für Telefonanlagen zur Bestimmung der Leistungsaufnahme und des Energieverbrauchs</b>	<b>51</b>
<b>5.3</b>	<b>Anhang III: Vergabegrundlage für das Umweltzeichen Blauer Engel</b>	<b>57</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Preise für Telefonanlagen der jeweiligen Ausbaustufe [Internetrecherche]	18
Tabelle 2	Vor der Studie bekannte Werte zum Stromverbrauch von Telefonanlagen	23
Tabelle 3	Im Rahmen der Studie ermittelte Leistungsaufnahme nach Geräteklassen und Ausbaustufen, kWh im Jahr pro Port (Teilnehmer), [Hersteller A, Hersteller B, Hersteller C]	25
Tabelle 4	Zusammenfassung der Nutzenanalyse	33
Tabelle 5	Angenommene durchschnittliche kWh pro Jahr pro Port (Teilnehmer), auf Basis von Tabelle 3	36

Tabelle 6	Modellrechnung zum jährlichen Stromverbrauch von Telefonanlagen verschiedener Geräteklassen und Ausbaustufen sowie daraus resultierendes Treibhauspotenzial ( <b>sprachzentrierte Telefonanlagen</b> )	37
Tabelle 7	Modellrechnung zum jährlichen Stromverbrauch von Telefonanlagen verschiedener Geräteklassen und Ausbaustufen sowie daraus resultierendes Treibhauspotenzial ( <b>United Communications-zentrierte Telefonanlagen</b> )	38
Tabelle 8	Gegenüberstellung des jährlichen Treibhauspotenzials ausgewählter Telefonanlagen mit VoIP-Telefonen der genannten Gerätekategorie. Die vollständige Bestückung aller Ports mit VoIP-Telefonen eines einzigen Gerätetyps sind Modellannahmen. ( <b>sprachzentrierte Telefonanlagen</b> )	39
Tabelle 9	Gegenüberstellung des jährlichen Treibhauspotenzials ausgewählter Telefonanlagen mit VoIP-Telefonen der genannten Gerätekategorie. Die vollständige Bestückung aller Ports mit VoIP-Telefonen eines einzigen Gerätetyps sind Modellannahmen. ( <b>Unified Communications-zentrierte Telefonanlagen</b> )	40
Tabelle 10	Darstellung jährlicher Stromkosten auf Grundlage der Modellrechnung zum Stromverbrauch ( <b>sprachzentrierte Telefonanlagen</b> )	43
Tabelle 11	Messaufbau zur Leistungsmessung (kWh/a pro Port) der Telefonanlagen	54
Tabelle 12	Beispiele für eine Bestückung einer reinen TDM Telefonanlage	55
Tabelle 13	Beispiele für eine Bestückung einer Hybriden Telefonanlage	56



## Glossar

- **BRI:** Basic Rate Interface bezeichnet den Standard ISDN-Anschluss mit zwei Sprachkanälen mit jeweils 64 kbit/s und einem D-Kanal mit 16 kbit/s zur Signalisierung.
- **Collaboration Funktion:** Web Collaboration unterstützt das gemeinsame Erstellen von Dokumenten zwischen Teilnehmern verschiedener Arbeitsplätze und Standorte. Folgende Eigenschaften und Leistungen werden in der Regel unterstützt:
  - *Applikationsauswahl:* Ermöglicht Benutzern, Applikationen auszuwählen, die anderen Benutzern gezeigt werden können.
  - *Dateiaustausch:* Benutzer können Dokumente in den Dateispeicher laden und diejenigen Teilnehmer definieren, die diese Dateien herunterladen dürfen.
  - *Chat-Funktion:* Gestattet den Teilnehmern, über Textnachrichten mit allen anderen Teilnehmern zu kommunizieren.
  - *Whiteboard:* Ermöglicht Benutzern, Skizzen auf einem virtuellen Flipchart zu erstellen und für einen späteren Gebrauch als Datei zu speichern.
  - *Fernsteuerung:* Umfasst Online-Support und Fernsteuerungstools für Administration, Wartung und Desktop-Sharing auf externen PCs und Servern.
  - *Sitzungsaufzeichnung:* Die Webkonferenzsitzung kann unter Verwendung sicherer Mechanismen aufgezeichnet und gespeichert werden.
- **Contact Center / Call Center Funktion:** Anwendung zur Verteilung von Anrufen, Faxen und E-Mails und zur Bearbeitung der Anrufe, Faxe und E-Mails durch Contact Center Agenten. Folgende oder ähnliche Leistungsmerkmale liegen vor:
  - Bearbeitung von Sprach-Anrufen, Faxen und E-Mails
  - Rückruffunktion für Agenten
  - Anzeige und Änderung des Agentenstatus
  - Anzeige und Änderung des Anwesenheitsstatus interner Teilnehmer des Kommunikationssystems
  - Darstellung der Warteschlangen in Echtzeit
  - Aufzeichnung von Anrufen, sofern im Kommunikationssystem aktiviert
  - Anforderung um Unterstützung durch: Mithören von Anrufen, Umschalten auf Anrufe, Instant Messaging
  - Einbindung des Firmen-Verzeichnisses (auf Basis des LDAP-Standards) für die Suche nach Namen
  - Erstellung von Berichten auf Basis vordefinierter Berichtsvorlagen

- **DECT:** Der Digital Enhanced Cordless Telecommunications ist der einheitliche europäische Standard für schnurlose digitale Sprach- und Datenkommunikation für Telefone und kleinzellige mobile Kommunikationssysteme. Er ermöglicht den Anschluss an das ISDN, eine Kombination von DECT mit Mobilfunknetzen nach dem GSM-Standard und den Einsatz als private Nebenstellenanlage.
- **FXS:** Foreign Exchange Subscriber oder Foreign Exchange System ist eine gewöhnliche Schnittstelle im analogen Telefonsystem.
- **FXO:** Foreign Exchange Office bezeichnet alle Geräte, die an ein Telefonsystem angeschlossen werden und sich dort wie Endgeräte verhalten (Faxgeräte, Telefone, etc.). Ein FXO-Gerät muss immer mit einer FXS-Schnittstelle verbunden werden.
- **Hybride Telefonanlage (Hybrid PBX):** Vermittlungsanlage, die auf der Amtsseite wie auch auf der Kommunikationsendgeräteseite sowohl IP-basierte als auch ISDN-basierte Schnittstellen unterstützt.
- **Instant Messaging (IM):** IM (Verschicken von Botschaften an alle oder einzelne Gesprächsteilnehmer) ist ein Verfahren zum Echtzeitaustausch von Textnachrichten über das Internet oder das firmeninterne Kommunikationsnetz mithilfe von PCs, Pocket-PCs und (Mobil-)Telefonen. Moderne IM-Dienste basieren zum Adressieren der Nachricht auf der Präsenzfunktion einer Adressatenliste und unterstützen je nach Herstellerprägung auch den Wechsel bzw. die Erweiterung des Kommunikationsdienstes in Richtung Sprache, Video, Dateitransfer und Desktop-Application-Sharing.
- **IP:** Internet Protokoll
- **IP-PBX:** Interne Telefonanlage (siehe auch PBX), die Daten über ein IP-Netzwerk (Internet Protokoll) austauscht bzw. austauschen kann.
- **IPST:** Internet telephony service provider verbinden über ein Gateway das Internet mit dem regulären Telefonnetz und bieten diese Leistung als Service an.
- **ISDN:** ISDN ist ein flächendeckendes Dienste-integrierendes Digitalnetz, das aus dem analogen Fernsprechnet hervorgegangen ist. ISDN integriert verschiedene Dienste in einem Übertragungsnetz. So werden im ISDN-Netz Telefon, Telefax, Teletex, Bildtelefonie und Datenübermittlung integriert.
- **Konferenz-Unterstützung:** (Konferenzen, Konferenzraumfunktion)  
In einer Konferenz können mehrere Teilnehmer gleichzeitig miteinander telefonieren. Der Initiator der Konferenz kann auf unterschiedliche Arten bei der Einleitung von Konferenzen unterstützt werden. Beispiele:



- *Ad-Hoc Konferenz:* Die Nutzung wird durch telefonische Einwahl manuell initiiert und auch manuell beendet.
- *Geplante Konferenz:* Die Nutzung wird durch eine Konferenz-Management-Applikation nach Zeitplan gesteuert.
- *Konferenzraum:* Konferenz-Applikationen bieten die Funktion eines ‚virtuellen Konferenzraumes‘: Die Anwesenheit oder Abwesenheit eines Konferenzteilnehmers kann grafisch oder akustisch angekündigt werden. Zusätzlich können auch weitere Kontaktinformationen über die Teilnehmer dargestellt werden.
- **OSI:** Open Systems Interconnection (OSI) ermöglicht die Kommunikation in heterogenen Netzen, insbesondere zwischen verschiedenen Rechnerwelten auf der Grundlage anwendungsunterstützender Grunddienste. Diese Grunddienste sind z.B. die Dateiübertragung, das virtuelle Terminal, der Fernzugriff auf Dateien und der Austausch elektronischer Post.
- **Presence:** Der Begriff Präsenz oder Anwesenheit steht für die Fähigkeit eines Unified Communications Systems, jederzeit feststellen zu können, mit welchem Gerät und unter welchem Kommunikationsdienst der Nutzer zu erreichen ist und welchen Status (nicht verfügbar, in Besprechung, gleich zurück, u.ä.) er hat.
- **PRI:** Das Primary Rate Interface bezeichnet neben dem BRI einen weiteren Schnittstellentyp im ISDN-Netz.
- **PBX:** Private Branch Exchange bezeichnet interne Telefonanlagen, mit der sich Endgeräte wie Telefon, Fax und Anrufbeantworter sowohl untereinander als auch mit dem öffentlichen Telefonnetz verbinden lassen.
- **Router:** Router sind Netzwerkgeräte, die mehrere Netzwerke miteinander verbinden oder trennen und die Verteilung von Datenpaketen verwalten.
- **SIP Trunking Interface:** Das Session Initiation Protocol, kurz: SIP, gehört zur Familie der Internetprotokolle. Anders als das Internet Protocol (IP) dient das SIP jedoch ausschließlich zum Aufbau einer Streamingverbindung, um Sprache zu übertragen. Neben Sprache sind aber auch andere gestreamte Anwendungen denkbar. Das SIP ist als offener Standard unter den Anbietern von Internettelefonie (Voice over IP, VoIP) weit verbreitet. Das SIP-Trunking Interface ist eine Schnittstelle zur Bündelung der Übertragungspakete.
- **Systemtelefone:** Telefone, die auf einer standardisierten physikalischen Übertragungsschnittstelle (Schicht 1 nach OSI Modell) proprietäre Signalisierungsprotokolle zur Signalisierung mit der Vermittlungsanlage verwenden (Schicht 2 und 3 nach OSI Modell) oder

unmittelbar über eine proprietäre physikalische Übertragungsschnittstelle verbunden sind.

- **TDM Telefonanlage (TDM PBX):** Vermittlungsanlage, die auf der Amtsseite wie auch auf der Kommunikationsendgeräteseite ausschließlich ISDN-basierte Schnittstellen unterstützt.
- **Telefonanlage (TK-Anlage):** Vermittlungseinrichtung zwischen Leitungen des öffentlichen Telefonnetzes und Kommunikationsendgeräten
- **Unified Communications:** Unified Communications (UC) (englisch für „vereinheitlichte Kommunikation“), beschreibt die Integration von Kommunikationsmedien in einer einheitlichen Anwendungsumgebung. Durch eine Zusammenführung aller Kommunikationsdienste (Echtzeitdienste wie Sprache und Video und Nicht-Echtzeitdienste wie E-Mail, Instant Messaging) und durch die Integration mit Präsenzfunktionen, wie sie aus Instant Messengern bekannt sind, soll die Erreichbarkeit von Kommunikationspartnern in verteilter Arbeit verbessert und beschleunigt werden.
- **USB:** Der Universal Serial Bus ist ein serielles Bussystem zur Verbindung eines Gerätes mit externen Computern.
- **Video:** Unterstützung von Point-to-Point Video Verbindungen und Video Dreierkonferenzen. Die Einbeziehung des Video-Dienstes in die Präsenzbewertung eines Teilnehmers ist möglich.
- **Voice over IP:** (auch VoIP, IP-Telefonie) bezeichnet das Telefonieren über das Internet oder Computernetzwerke.
- **WAN-Verbindung:** Das Wide Area Network (Weitverbindungsnetzwerk) ist eine Verbindung mehrerer örtlicher Netzwerke (LAN), zum Beispiel eine Verbindung zwischen lokalen Netzwerken unterschiedlicher Niederlassungen von Unternehmen.

## Einleitung

Die vorliegende Untersuchung zu Telefonanlagen ist Teil eines mehrjährigen Forschungsvorhabens, bei der die aus Klimasicht wichtigsten hundert Haushaltsprodukte im Hinblick auf ökologische Optimierungen und Kosteneinsparungen bei Verbrauchern analysiert werden.

Auf Basis dieser Analysen können Empfehlungen für verschiedene Umsetzungsbereiche erteilt werden:

- für Verbraucherinformationen zum Kauf und Gebrauch klimarelevanter Produkte (einsetzbar bei der Verbraucher- und Umweltberatung von Verbraucherzentralen, Umweltorganisationen und Umweltportalen),
- für die freiwillige Umweltkennzeichnung von Produkten (z.B. das Umweltzeichen „Der Blaue Engel“, für das europäische Umweltzeichen, für Marktübersichten wie [www.topten.info](http://www.topten.info) und [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de) oder andere Umwelt-Rankings),
- für Anforderungen an neue Produktgruppen bei der Ökodesign-Richtlinie und für Best-Produkte bei Förderprogrammen für Produkte,
- für Ausschreibungskriterien für die öffentliche und umweltfreundliche Beschaffung,
- für produktbezogene Innovationen bei Unternehmen.

Auf der Basis der vorliegenden Untersuchung wurde ein Entwurf für Vergabekriterien für das Umweltzeichen „Der Blaue Engel“ abgeleitet (vgl. Anhang III).

## 1 Teil I

### 1.1 Definition

Telefonanlagen sind Telekommunikations-Vermittlungseinrichtungen, die zwischen verschiedenen Endgeräten wie Telefonen, Faxen oder Anrufbeantwortern untereinander sowie zwischen den Endgeräten und einer oder mehreren Leitungen des öffentlichen Telefonnetzes vermitteln. Telefonanlagen können einen sehr unterschiedlichen Umfang von einem bis zu mehreren tausend möglichen Teilnehmern aufweisen. Kleinere Anlagen mit 1 bis etwa 10 Teilnehmern werden sowohl in Privathaushalten und gewerblich in kleineren Unternehmen wie Kanzleien, Arztpraxen oder kleinen Betrieben eingesetzt. Größere Anlagen mit >10 Teilnehmern werden in der Regel gewerblich von Unternehmen genutzt. Großanlagen mit vielen hundert bis tausend Teilnehmern werden beispielsweise in Konzernen, Call-Centern oder Telefonvermittlungen verwendet. Viele Telefonanlagen werden in Verbindung mit Systemtelefonen betrieben, über die verschiedene Funktionen wie beispielsweise die zentrale Vermittlung von Gesprächen gesteuert werden (können).

Häufig, gerade bei einer geringeren Anzahl Teilnehmer, übernehmen heutzutage auch Router die Funktionalitäten von Telefonanlagen. Router sind jedoch keine Telefonanlagen im hier verwendeten Sinn, auch wenn manche Modelle entsprechende Aufgaben übernehmen

können, und werden daher in dieser Studie nicht näher betrachtet (siehe dazu: Produkt-Nachhaltigkeits-Analyse („PROSA“) über Breitband-Router).

## 1.2 Technologie, Komponenten und Funktionalität

### 1.2.1 Anschlussstechnologie

Die Übertragung von Telefongesprächen erfolgt über das öffentliche Telefonnetz unter Verwendung analoger Telefonanschlüsse (POTS = Plain old Telephone Service) oder über das digitale Telekommunikationsnetz (ISDN = Integrated Services Digital Network) mit der TDM-Anschlussstechnologie (Time Division Multiplex) sowie zunehmend über Internetleitungen (IP = Internet Protokoll). Zusammenfassend werden diese Anschlüsse als PBX-Anschlüsse (PBX = Private Branch Exchange) bezeichnet. Vermittlungsanlagen in die Internet-Infrastruktur können konkreter auch als IP-PBX charakterisiert werden.

Für den Anschluss der Peripherie verfügen Telefonanlagen über so genannte Ports, also Anschlüsse für analoge, digitale oder IP-basierte Endgeräte. Neben dieser Basisfunktion als Vermittlungseinrichtung von Telefongesprächen können Telefonanlagen außerdem über weitere Funktionen, wie die Integration in ein Computersystem und damit verbundene Funktionsmöglichkeiten verfügen. Die Telekommunikation über Internetleitungen (IP-Technologie) – statt über das analoge und digitale Telefonnetz – gewinnt zunehmend an Bedeutung. Es wird allgemein davon ausgegangen, dass die herkömmliche Vermittlungstechnik mittelfristig von der IP-Technologie verdrängt wird.

### 1.2.2 Telefonanlagentypen

#### Die „klassische“ Telefonanlage

Die klassische Telefonanlage, die auch als Nebenstellenanlage bezeichnet wird, vermittelt zwischen Endgeräten und dem analogen und digitalen öffentlichen Telefonnetz. Je nach Umfang der Telefonanlage kann es sich dabei um eine sehr kleine Hardware-Einheit handeln, wie die aus den Privathaushalten bekannte PBX-Box (Private Branch Exchange) oder auch um sehr große Anlagen, die mehrere tausend Teilnehmer verwaltet.



PBX Siemens Hicom300 für ca. 1200 Teilnehmer.

#### IP-Telefonanlagen

In der neueren Entwicklung werden die Telefonanlagen an die Möglichkeiten der Kommunikation über IP-Technologie (IP-PBX) angepasst. Ein technologischer Ansatz zur Nutzung der IP-Technologie ist der Einsatz von softwarebasierten Telefonanlagen auf Basis von Standard Server Komponenten. IP Telefonanlagen können im Prinzip als virtuelle Telefonanlage be-

zeichnet werden, da die „Telefonanlage“ eigentlich lediglich aus einer Software besteht, die in Serverkomponenten und PCs integriert betrieben wird, wodurch der hohe Hardware-Einsatz klassischer Telefonanlagen obsolet wird.

### **Hybridanlagen**

Ein weiterer technologischer Ansatz zur Nutzung der Anschlussmöglichkeit über IP-Technologie ist der Einsatz von Hybridanlagen (PBX und IP-PBX), deren Aufbau auf proprietärer Hardware basiert. Diese Hardware-Ausstattung ermöglicht den Betrieb der klassischen Telefonie- und Peripherie-Geräte wie analoge DECT- oder Fax-Geräte. Gleichzeitig kann durch den Einsatz einer offenen Software-Plattform (Standard Betriebssystem) eine Software-Applikation, welche die Funktion der Telefonanlage bereitstellt (Voice over IP), auf eben dieser Plattform betrieben werden. Hybridanlagen sind daher eine gute Möglichkeit, die beide Technologien miteinander verbindet.

#### **1.2.3 Modularität**

In Unternehmen kann es dazu kommen, dass sich die benötigte Benutzeranzahl der Telefonanlagen verändert. Viele Telefonanlagen bieten für diesen Zweck einen modularen Aufbau. Die Modularität kann einerseits darin bestehen, dass mehrere Telefonanlageneinheiten und oder Mainboards miteinander verbunden werden können, in der Regel innerhalb einer maximal ausbaubaren Benutzeranzahl. Zum anderen können Telefonanlagen aus Einbaugruppen zusammengesetzt sein, die einen Ausbau der Benutzeranzahl oder Austausch einzelner Komponenten in einer Telefonanlageneinheit ermöglicht.

#### **1.2.4 Systemtelefone**

Gewerblich eingesetzte Telefonanlagen mit mehreren Teilnehmern verwenden häufig Systemtelefone. Systemtelefone sind zur Telefonanlage gehörige Telefone und sollen in der Regel nur an Telefonanlagen desselben Herstellers betrieben werden. Die Funktionen der TK-Anlagen und der Telefone sind aufeinander abgestimmt, wodurch es zur bestmöglichen Ausnutzung der Funktionsvielfalt sowohl der Telefone als auch der Telefonanlage kommt sowie zur optimalen Energieeffizienz beim Betrieb des Systems. Darüber hinaus können Telefonanlagen über Systemtelefone programmiert und gesteuert werden. Systemtelefone verwenden auf einer standardisierten physikalischen Übertragungsschnittstelle (Schicht 1 nach OSI Modell) proprietäre Signalisierungsprotokolle zur Signalisierung mit der Vermittlungsanlage (Schicht 2 und 3 nach OSI Modell) oder sind unmittelbar über eine proprietäre physikalische Übertragungsschnittstelle verbunden.

#### **1.2.5 Funktionalitäten von Telefonanlagen**

Die Hauptfunktion von Telefonanlagen ist die Organisation sämtlicher telefonischer Verbindungen. Heutzutage bedeutet das neben der Verwaltung aller hausinternen Teilnehmer

auch die nahtlose Integration von Unternehmensniederlassungen oder mobilen bzw. externen Mitarbeitern. Zur professionellen Verwaltung der Telefonie gehört üblicherweise die Möglichkeit der Rufumleitung, Makeln, Wartemelodien oder Ansagetexte, Chef-Sekretär-Funktionen, Rufzuschaltung, automatische Leitungsbelegung und viele weitere Funktionen. Auch die Integration mobiler Geräte ist in vielen Anlagen möglich: so können auch über Mobiltelefone Gespräche vermittelt oder Konferenzschaltungen ermöglicht werden. Telefonanlagen, die über diese Hauptfunktionen und verschiedene dazugehörige Komfortfunktionen verfügen, können als **sprachzentrierte Telefonanlagen** (voice centric PBX) bezeichnet werden.

Im Verlauf der letzten Jahre haben sich die technischen Möglichkeiten der Kommunikation und die Vielfalt der Kommunikationsmedien in einem Maße erweitert, welches insbesondere in Unternehmen nach einer Organisation der Kommunikation selbst verlangt. Ein solches übergeordnetes Kommunikationskonzept wird unter dem Begriff „Unified Communications“ (vereinheitlichte Kommunikation) verstanden und bezeichnet die integrative Nutzung verschiedener Kommunikationsmedien. Durch eine Zusammenführung aller Kommunikationsdienste (Echtzeitdienste wie Sprache und Video und Nicht-Echtzeitdienste wie E-Mail, Instant Messaging) und durch die Integration mit Präsenzfunktionen, wie sie aus Instant Messengern bekannt sind, soll die Erreichbarkeit von Kommunikationspartnern an verteilten Arbeitsplätzen verbessert und beschleunigt werden.

Einige Telefonanlagen unterstützen aktiv das Konzept der Unified Communications (UC) als medienintegrierende und -koordinierende Schaltstelle, wodurch ihre Funktionalität gegenüber den sprachzentrierten Telefonanlagen merklich erweitert ist. Solche Telefonanlagen können auch als **Unified Communications zentriert** (UC centric PBX) bezeichnet werden.

Unified Communications als Technologie und Konzept lässt sich in vier Kernbereiche unterteilen, die im Grundsatz Unified Communications beschreiben: *Medienintegration*, *Präsenzintegration*, *Kontextintegration* und *weitere Kooperationsfunktionen*.

*Medienintegration*: UC basiert auf der Integration von verschiedenen Medien bzw. Kommunikationsdiensten mittels einer logischen, technischen Steuerungsschicht. Dabei basiert UC technisch auf IP-Technologie, kann aber auch traditionelle und mobile Telekommunikationsgeräte und Anlagen (ISDN) einbinden. Ein regelbasiertes Managementsystem unterstützt den Anwender bei deren Verwaltung und bei der Auswahl der jeweils in einer Situation geeigneten Medien. Eine logische Steuerungsschicht sorgt dafür, dass eingehende Kommunikationsvorgänge automatisch auf die vom Anwender situativ bevorzugten und gerade verfügbaren Endgeräte weitergeleitet werden. Hierfür müssen die Medien (Text, Audio, Video), Geräte (Mobiltelefon, IP-Telefon, etc.) und Softwareclients (Instant-Messenger, Video- und Audioclients) im UC-System registriert und konfiguriert sein. Die hinterlegten Regeln können komplex sein: Sie können sich auf einzelne Anrufer, auf Tageszeiten und verschiedene Endgeräte beziehen.

*Präsenzinformation:* Präsenzinformationen signalisieren z.B. in einer Messaging Applikation durch ein entsprechendes Icon die Erreichbarkeit eines Kontakts. Im Unterschied zu Instant-Messaging kann UC wesentlich komplexere Formen der Signalisierung ermöglichen. So kann der Präsenzstatus detailliert auf Geräteebene ermittelt und dargestellt werden. Ein Initiator kann dadurch einsehen, ob ein Empfänger gerade z.B. per Telefon erreichbar ist. Darüber hinaus kann der Präsenzstatus von Personen auf Gruppenebene aggregiert oder an beliebige Objekte (z.B. Dateien) in anderen Software-Anwendungen angehängt werden. Ein Präsenzstatus auf Gruppenebene ermöglicht es z.B. gezielt über die Erreichbarkeit aller Gruppenmitglieder informiert zu werden, wenn z.B. eine Telefonkonferenz einberufen werden soll.

*Kontextintegration:* Kontextintegration bedeutet Integration der UC-Lösungen in den Arbeitskontext der Anwender, z.B. die Bereitstellung von Präsenzinformation in Drittanwendungen und Prozessen und die Möglichkeit, direkt aus Drittanwendungen eine Kommunikation auslösen zu können. Beispielsweise kann, wann immer der Name eines im UC-System registrierten Nutzers in der Anwendung auftaucht (z.B. als Autor eines Dokumentes), dort auch der Präsenzstatus angezeigt werden und per Klick eine Kommunikation z.B. über eine IP-basierte Videokonferenz ausgelöst werden. Zweitens meint die Kontextintegration eine Integration des Arbeitskontexts in der umgekehrten Richtung: Die Verknüpfung von relevanten Daten, Werkzeugen und Prozessen mit der Kommunikation (z.B. das automatische Bereitstellen von Kundendaten bei eingehender Kommunikation durch den Kunden).

*Weitere Kooperationsfunktionen:* Dazu gehören z.B. Anreicherung der Kommunikation in UC mit Kooperationsfunktionen, wie z.B. systemseitig zuschaltbares Web-Conferencing, Whiteboard und Application-Sharing (ermöglicht z.B. Ad-hoc-Zusammenarbeit an Dokumenten aus dem Arbeitskontext heraus).

Es ist anzumerken, dass es sich bei den Begriffen *voice centric PBX* und *UC centric PBX* um beschreibende Bezeichnungen und nicht um spezifische technische Fachbegriffe handelt. Eine Abgrenzung zwischen diesen beiden Arten von Telefonanlagen ist daher bisher nicht definiert. Vielmehr ist es so, dass Telefonanlagen mit einem Schwerpunkt auf Unified Communications-unterstützenden Funktionen zu Kommunikationszwecken gegenüber Kunden als UC-zentrierte PBX bezeichnet werden.

Im Rahmen dieser Studie konnten allerdings gemeinsam mit verschiedenen Herstellern (Hersteller A, Hersteller B, Hersteller C) Merkmale herausgearbeitet werden, die geeignet sind, eine Unified Communications zentrierte Telefonanlage von einer sprachzentrierten Telefonanlage abzugrenzen.

Dies führte zu folgendem **Definitionsvorschlag für UC-zentrierte Telefonanlagen:**

Eine Telefonanlage kann dann als Unified Communications zentriert betrachtet werden, wenn sie über mindestens fünf der folgenden Funktionen verfügt (die weiter oben im Glossar erläutert sind):

- Presence
- Konferenz-Unterstützung (mindestens 5 Teilnehmer)
- Instant Messaging
- Video
- Contact Center Funktion
- Collaboration Funktion.

UC-zentrierte Telefonanlagen sind in der Regel unter den reinen IP-PBX und unter hybriden Telefonanlagen (IP-PBX und PBX) zu finden (Erläuterungen dazu siehe Kapitel 1.2.2).

### **1.3 Markt- und Umfeldanalyse**

Die Markt- und Umfeldanalyse stellt im Folgenden die Markttrends, die Marktsättigung und die Preise von Telefonanlagen verschiedener Größenordnung (Anzahl der Teilnehmer) dar, soweit sie anhand der Informationen, die von Herstellern und in der Fachliteratur veröffentlicht wurden, absehbar sind.

#### **1.3.1 Markttrends**

Verschiedene Hersteller äußern die Erwartung, dass die Telefonie über herkömmliche Vermittlungstechnik durch die Internet-Telefonie mittelfristig abgelöst wird (siehe Kapitel 1.4). Der Marktanalyst ama [2012] stellt einen solchen Trend ebenfalls fest. Das bedeutet, dass klassische Telefonanlagen mittelfristig von hybriden- und VoIP-Telefonanlagen abgelöst und langfristig ganz durch VoIP-Telefonanlagen ersetzt werden könnten. Marktdaten zur aktuellen Verteilung der Telefonanlagentypen auf dem Markt, sowie Prognosen zur Entwicklung dieser Verteilung liegen jedoch nicht vor.

Variierend nach Analysen und Marktstudien wird das Segment KMU für Telefonanlagen mit Anschlüssen von 0 – 250 oder 0 – 500 Teilnehmern gesehen [Hersteller 1a]. Auf Basis von Schätzungen verschiedener Hersteller auf Grundlage der ihnen vorliegenden Marktdaten kann zusammengefasst angenommen werden, dass etwa 70 – 80 % der Telefonanlagen im Bereich 0 – 500 Teilnehmer zur Verfügung gestellt werden [Hersteller 1b; Hersteller 2a; Hersteller 3a, Hersteller 4a]. In diesem Größenbereich können in der Regel standardisierte Telefonanlagen eingesetzt werden. Bei größeren Anlagen handelt es sich laut der Herstellereinschätzungen eher um individualisierte Einrichtungen.



### 1.3.2 Marktsättigung

Eine Marktsättigung wird angenommen, wenn der Bedarf an einem Produkt prinzipiell gedeckt ist und höchstens noch Ersatzbedarf besteht. Das Marktpotenzial definiert sich dann weitestgehend über das Gesamtmarktvolumen.

Bei Telefonanlagen (PBX) handelt es sich um Vermittlungseinrichtungen, deren hauptsächlicher Zweck die Vermittlung zwischen Telefonleitungen und Endgeräten bzw. zwischen Endgeräten ist. Der Marktanalyst ama [2012] geht davon aus, dass die Annahmen über das Wachstum dieses Marktes an die Prognosen des Telekommunikationsmarktes angelehnt werden können. Gemäß ama [2012] erwartet der Branchenexperte BITKOM im Telekommunikationsmarkt in 2013 ein Wachstum von 0,4% (nach einer Reduktion um 0,7% im Jahr 2011). Es kann daher von einer weitestgehenden Marktsättigung ausgegangen werden.

Der Analyst ama [2012] befragte im Jahr 2011 5.000 Anwender zum Thema Einkauf von Telefonanlagen (PBX) und ermittelte dabei 582 Neuinstallationen. Bei 474 dieser Neuinstallationen wechselten die Anwender gleichzeitig den Anbieter, wovon vor allem Anbieter von IP-basierter Telefonie (IP-PBX, VoIP) profitierten [ama 2012].

Ogleich dies nicht quantifiziert werden kann, kann angenommen werden, dass sowohl zur Deckung des neuen als auch des Ersatzbedarfes zu einem großen Anteil IP-fähige Telefonanlagen (hybride und reine VoIP-Telefonanlagen) ausgewählt werden (siehe auch Kapitel 1.4).

Für eine Ermittlung des Ressourcen- und Energiebedarfes wäre es sinnvoll, Daten über das Marktwachstum von hybriden und VoIP-Telefonanlagen zu verwenden, da sich der Bedarf der beiden Anlagentypen je nach Größe stark unterscheiden kann. Hierfür liegen jedoch keine Informationen vor.

### 1.3.3 Preise

In der vorliegenden Studie werden Telefonanlagen bis 500 Teilnehmer betrachtet, bei denen es sich laut Herstellereinschätzung noch um standardisierte Modelle handelt. Die Preise solcher Telefonanlagen liegen naturgemäß alleine aufgrund der unterschiedlichen Teilnehmerzahl weit auseinander – durch Unterschiede im Funktionsumfang differieren sie noch weiter. Für einen besseren Überblick über verschiedene Preiskategorien werden die Telefonanlagen daher in unterschiedliche Ausbaustufen eingeteilt (nach maximaler Teilnehmerzahl). Es werden dieselben Ausbaustufen gewählt, wie sie für die Darstellung der Leistungsaufnahme der aktuellen Geräte gewählt wurden (vgl. Kapitel 1.5.4).

Aufgrund der großen Vielfalt der Geräte am Markt werden für die Preisübersicht pro Ausbaustufe stichprobenartig einige Geräte verschiedener Hersteller ausgewählt. In den Ausbaustufen 1 bis 3 wurden jeweils 5 – 6 Geräte in die Auswahl einbezogen. In den Ausbaustufen 4 und 5 konnten Preise nur für ein bzw. zwei Geräte ermittelt werden. Dies bestätigt die

Rechercheergebnisse, dass bereits schon in diesen Ausbaustufen oft auch individuelle Lösungen bevorzugt und entsprechend selten Listenpreise ausgewiesen werden.

Tabelle 1 Preise für Telefonanlagen der jeweiligen Ausbaustufe [Internetrecherche]

Geräteklasse	Ausbaustufe 1 (TN*: 8 – 20)	Ausbaustufe 2 (TN: 21 – 50)	Ausbaustufe 3 (TN: 51 – 150)	Ausbaustufe 4 (TN: 151 – 250)	Ausbaustufe 5 (TN: 251 – 500)
Preisspanne in €	99,48 €– 920,50 €	344,50 €– 941,00 €	407,31 €– 1.204,58 €	949,90 €– 1.326,34 €	1.099,00 €– 3.208,00 €

\* TN = Teilnehmer(zahl)

Durch das Internetshopping ist es üblich, dass dasselbe Produkt zu sehr unterschiedlichen Preisen angeboten wird. Es ist daher sehr schwierig, durchschnittliche Preise oder Preisspannen je Produktklasse anzugeben. Beispielsweise wird (ohne Anspruch auf Vollständigkeit der Recherche) die Telefonanlage „Siemens HiPath 1120“ (Ausbaustufe 1) im Internet von 99,48 € bis 380,92 € angeboten. Für die Telefonanlage „Agfeo AS 45 ISDN“ (Ausbaustufe 2) wurden Angebote von 499,89 € bis 941,00 € gefunden. Die Telefonanlage „elmeg hybrid 600“ (Ausbaustufe 3) wurde mit Preisen zwischen 811,96 € und 1.107,97 € angeboten.

Bei der Recherche wurden auch Offerten für gebrauchte Telefonanlagen gefunden. Diese richten sich jedoch nach dem Zustand des jeweiligen Gerätes und werden hier daher nicht dokumentiert.

## 1.4 Technologietrends

### 1.4.1 Entwicklung zur IP-Technologie

In den letzten Jahren hat sich neben der Telefonie über Telefonleitungen (PBX-Anschlüsse) die Telefonie über das Internet (Voice over IP) etabliert (IP-PBX Anschlüsse). Es wird erwartet, dass die IP-Technologie mittelfristig die herkömmliche Vermittlungstechnik weitestgehend ablöst. Für diese Annahme spricht neben der übereinstimmenden Einschätzung der Hersteller die zunehmende Anzahl der Nutzer der „Internettelefonie“:

Laut BITKOM telefonierte im Jahr 2008 jeder achte Deutsche (13%) über das Internet (per VoIP). Das entspricht einem Wachstum von 30% gegenüber dem Jahr 2006. BITKOM bezieht sich dabei auf eine Erhebung von Eurostat [BITKOM, 2008]. Im August 2009 ging BITKOM davon aus, dass im Gesamtjahr 2009 die regelmäßige Nutzerzahl in Deutschland um weitere 20% auf 6,8 Millionen steigen wird. Laut EITO (European Information Technology Observation) soll sich die Nutzerzahl in 2010 auf 8,2 Millionen erhöhen und damit um nochmals 21% anwachsen [BITKOM, 2009]. Im Jahr 2011 war es bereits jeder fünfte Bundesbürger (21%), der über das Internet telefonierte [BITKOM, 2012].

Insgesamt entwickelt sich in Deutschland die Internet-Telefonie im Vergleich zum restlichen Europa eher langsam. Im Jahr 2008 lag Deutschland im europäischen Vergleich auf Platz 8 – und damit im Mittelfeld der europäischen Rangliste [BITKOM, 2008] und auch aktuell rangiert Deutschland am unteren Ende [BITKOM, 2012].

Der Anteil der Nutzer von Internet-Telefonie lässt noch keine konkreten Rückschlüsse auf die Anzahl oder die Verteilung von privaten PBX und IP-PBX Anschlüssen zu. Konkrete Erhebungen dazu sind ebenfalls nicht bekannt. Ein klarer Trend zur Nutzung der IP-Technologie kann jedoch abgeleitet werden.

Erhebungen in einer Studie von Berlecon im geschäftlichen Umfeld zeigen, dass auch Unternehmen vermehrt die Möglichkeiten der Internet-Telefonie nutzen. Im Jahr 2009 verfügten bereits 45% der befragten Unternehmen über IP-PBX-Nebenstellenanlagen, während es in 2008 noch 24% waren. Gemäß der Studie von Berlecon sind diese Zahlen zwar nur bedingt vergleichbar, da in 2008 Unternehmen ab einer Mitarbeiterzahl von 100 in den Untersuchungen berücksichtigt wurden, in 2009 jedoch Unternehmen ab 200 Mitarbeitern. Dennoch schließt Berlecon auf eine eindeutige Tendenz hin zur IP-basierten Infrastruktur. [Berlecon, 2009]

Insbesondere im unternehmerischen Rahmen wird es laut den Schlussfolgerungen dieser Studien langfristig nicht möglich sein, beide Anschlusstechnologien (PBX und IP-PBX) parallel am Leben zu erhalten. Effiziente Kommunikation – interne und externe – ist für die meisten Unternehmen ein Bestandteil ihrer Wettbewerbsfähigkeit geworden. Unter dem Begriff „Unified Communications“ ist es daher zum Ziel geworden, IT- und TK-Infrastrukturen und -Anwendungen miteinander zu integrieren.

#### **1.4.2 Bedeutung dieser Entwicklung für die Auswahl von Telefonanlagen**

Aktuell bieten klassische Telefonanlagen für Unternehmen noch den Vorteil, dass bestimmte Anwendungsfunktionalitäten auf die bestehende Hardware maßgeschneidert sind. Für manche Anwender ist die Integration in die bereits bestehenden (PBX-basierte) Infrastrukturen unverzichtbar.

IP-Telefonanlagen (IP-PBX) dagegen bieten ein hohes Maß an Flexibilität und Erweiterbarkeit durch Kommunikations-Applikationen (siehe Kapitel 1.2.5), die die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmen steigern helfen. Daher ist damit zu rechnen, dass klassische Telefonanlagen (PBX) im Zuge des Umbaus bestehender, etablierter Kommunikationsinfrastrukturen in einem hohen Maße durch IP-basierte oder zumindest IP-fähige Telefonanlagen ersetzt werden. Da IP-Technologie auf Standard Server Komponenten basiert und die Telefonanlage selbst im Prinzip lediglich die Software ist, kann mit dieser Entwicklung zukünftig der bisherige hohe Hardware-Einsatz von klassischen und hybriden Telefonen zum Teil vermieden werden. Außerdem kann durch den Betrieb einer Standard Server Einheit im Gegensatz zum Betrieb eines umfangreichen Hardware-Schaltkastens vermutlich ein energieeffizienterer Betrieb erreicht werden. Aktuell sind reine IP-basierte Telefonanlagen

(basierend auf Standard Server Komponenten) jedoch noch nicht überall erwünscht oder einsetzbar. Dies liegt zum einen daran, dass die Technik noch nicht für alle Unternehmensbedürfnisse in ausreichender Qualität zur Verfügung steht und zum anderen, dass die gewachsene Kommunikations-Infrastruktur in Unternehmen einen Wechsel zur reinen IP-basierten Anlage ökonomisch und technologisch nicht ohne weiteres zulässt.

In der Übergangszeit bieten insbesondere hybride Telefonanlagen die Möglichkeit, IP-basierte Kommunikationssysteme einerseits in die bestehende hardwarebasierte Infrastruktur zu integrieren und andererseits die IP-Technologie im Unternehmen zu etablieren und die entsprechenden Endgeräte und Funktionalitäten zu nutzen.

### **1.4.3 Betrachtete Telefonanlagentypen im Rahmen dieser Studie**

Es wurde bereits dargelegt, dass reine IP-basierte Telefonanlagen im Prinzip softwarebasiert sind, die auf Standard Server Komponenten betrieben werden, während klassische und hybride Telefonanlagen aus hardwarebasierten Anlagen bestehen. Diese beiden unterschiedlichen Konzepte können bezüglich Technologie, Preis oder Energieeffizienz kaum miteinander verglichen und innerhalb einer Produktgruppe bearbeitet werden.

**Im Folgenden wird der Fokus der Studie daher ausschließlich auf klassische und hybride Telefonanlagen gelegt.**

Reine IP-basierte Telefonanlagen, deren Hardware aus Standard Server Komponenten besteht, werden in dieser Studie in den folgenden Kapiteln nicht berücksichtigt.

Aufgrund der großen Produktvarianz werden außerdem Telefonanlagen für den privaten Gebrauch aus der Betrachtung ausgeklammert. Eine definierte Grenze zwischen privatem und gewerblichem Einsatz von Telefonanlagen existiert nicht. In dieser Studie wurden Telefonanlagen < 8 Teilnehmer in der Annahme ausgenommen, dass damit Telefonanlagen für den privaten Gebrauch sicher ausgeklammert werden.

Aufgrund der Herstellereinschätzung kann der Markt bis etwa 500 Teilnehmer mit Standardgeräten bedient werden. Ab dieser Grenze werden individuelle Lösungen bevorzugt. Telefonanlagen ab einer Teilnehmerzahl über 500 werden daher ebenfalls nicht betrachtet.

## **1.5 Energieeffizienz und Ressourceneffizienz**

### **1.5.1 Internationale Umweltzeichen**

Bei internationalen Umweltzeichen wurden keine Regelungen für Telefonanlagen gefunden (z.B. Energy Star®, EU ecolabel „Euroblume“, etc.).

### **1.5.2 Europäische Gesetzesinitiativen**

Telefonanlagen sind zum Teil zusätzlich mit externen Netzteilen ausgestattet. Für die Leistungsaufnahme dieser Netzteile gilt die europäische Verordnung über die Leistungs-

aufnahme externer Netzteile (VO 278/2009),<sup>1</sup> sofern und soweit die verwendeten Netzteile von der Verordnung erfasst sind.

### 1.5.3 Andere Standards

Zur Definition der relevanten Betriebszustände wie On mode (bzw. Active mode), Idle modes usw. sowie zur Messung der Leistungsaufnahme können die Vorgaben der „Measurement method for energy consumption of Customer Premises Equipment (CPE)“<sup>2</sup> herangezogen werden.

### 1.5.4 Aktuelle Geräte

Als Telefonanlagen in Privathaushalten wurden und werden häufig kleine PBX-Boxen für eine geringe Teilnehmerzahl eingesetzt, die üblicherweise nur sehr selten ausgetauscht werden. Zunehmend wird die Telefonanlagenfunktion auch von Routern übernommen, für die eine eigene Vergabegrundlage des Umweltzeichens „Blauer Engel“ (RAL-UZ 160) mit entsprechender Hintergrundstudie existiert.

Im gewerblichen Bereich werden Telefonanlagen in allen Größenklassen und Ausprägungen von klassischen Telefonanlagen über hybride bis hin zu reinen IP-basierten Anlagen eingesetzt, und zwar von kleinen Betrieben, Kanzleien und Arztpraxen über mittelständische Unternehmen bis zu internationalen Großkonzernen. Wie in Kapitel 1.3 bereits dargestellt, gehen Hersteller davon aus, dass etwa 70 – 80 % der Telefonanlagen Teilnehmerzahlen bis maximal 500 Teilnehmer aufweisen.

Je nach Größenordnung können diese Telefonanlagen einen erhöhten Energiebedarf aufweisen, der bei bisher weniger effizienten Geräten durch intelligentes Powermanagement und optimierte Anordnung der Hardware-Komponenten verbessert werden kann.

Größere Telefonanlagen im gewerblichen Einsatz benötigen außerdem eine erhebliche Menge Hardware, die aus wertvollen Rohstoffen besteht (v.a. Bestandteile von Leiterplatten), bei deren Abbau erhebliche Umweltschäden hervorgerufen werden können. Außerdem kann mancher Entsorgungsweg elektronischer Hardware zu Schäden an der Umwelt und der menschlichen Gesundheit führen. Während früher die Austauschrate von Telefonanlagen in größeren Betrieben recht gering war, hat sich der Bedarf nach einer Anpassung der Hardware an die aktuelle Technik mit dem zunehmend schnelleren Fortschreiten der Entwicklung erhöht. Hersteller von Telefonanlagen tragen diesem Bedarf unter

---

<sup>1</sup> VERORDNUNG (EG) Nr. 278/2009 DER KOMMISSION vom 6. April 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an die Leistungsaufnahme externer Netzteile bei Nulllast sowie ihre durchschnittliche Effizienz im Betrieb.

<sup>2</sup> Environmental Engineering (EE); Measurement method for energy consumption of Customer Premises Equipment (CPE). Final draft ETSI EN 301 575 V1.1.1 (2011-11).

anderem dadurch Rechnung, indem sie Telefonanlagen zum Leasing- oder zur Miete in Zeitrahmen von üblicherweise 12 – 60 Monaten anbieten. Die Hardware von Telefonanlagen hat grundsätzlich eine lange Lebensdauer. Aus Umwelt- und Ressourcengesichtspunkten gilt es, diese lange Lebensdauer trotz der sich rasch entwickelnden Technik so lange wie möglich zu nutzen.

## **Energieeffizienz**

### *Leistungsaufnahme*

Zur Leistungsaufnahme von Telefonanlagen im gewerblichen Umfeld sind bisher kaum Daten bekannt: Die Telefonanlage ist Teil eines Kommunikationssystems, bei dem der Energieverbrauch der Peripherie bzw. des Kommunikationssystems in seiner Gesamtheit eine weit wichtigere Rolle spielt, als derjenige der Telefonanlage selbst. Denn der Energieverbrauch der Telefonanlage wird weitestgehend durch die Peripherie bestimmt und kann durch den Einsatz unterschiedlicher Endgeräte stark schwanken. Werden beispielsweise Systemtelefone desselben Herstellers eingesetzt, die auf die Telefonanlage abgestimmt sind, ist der Stromverbrauch ein anderer, als wenn Standard- oder VoIP-Telefone eines anderen Herstellers verwendet werden. Gleiches gilt auch für den Anschluss anderer Endgeräte wie Fax-Geräte sowie für das Maß der Einbindung der Telefonanlage in weitere Kommunikationssysteme des Unternehmens.

Die Angabe der theoretischen Leistungsaufnahme der Telefonanlage hat für den Benutzer daher kaum eine praktische Relevanz, weswegen solche Werte von Herstellern bisher nicht systematisch erfasst wurden.

Zu Beginn der Studie waren nur von einem Hersteller [Agfeo] Angaben zum Verbrauch der Telefonanlagen als Einzelgeräte (ohne Peripherie) bekannt, die auf der Hersteller-Homepage veröffentlicht sind<sup>3</sup>. Die Definition des Messaufbaus der Leistungsmessung war jedoch nicht detailliert genug, um alleine auf dieser Grundlage Vergleichsmessungen durchzuführen. Der Verbrauch der Telefonanlage wird laut der Angaben auf der Homepage des Herstellers als durchschnittliche Leistungsaufnahme über einen ununterbrochenen Zeitraum von zehn Minuten gemessen, wobei kein Anschluss an Amt oder Nebenstellen besteht (weitere Informationen siehe Homepage des Herstellers).<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> [https://agfeo.de/agfeo\\_web/hp3.nsf/2073e7bfbad2101dc1256b1c0060e5e6/d3f7f49c0fafede0c12575ed004a71be/\\$FILE/leistungsstand\\_A4\\_3\\_screen.pdf](https://agfeo.de/agfeo_web/hp3.nsf/2073e7bfbad2101dc1256b1c0060e5e6/d3f7f49c0fafede0c12575ed004a71be/$FILE/leistungsstand_A4_3_screen.pdf), Zugriff: November 2012

<sup>4</sup> [https://agfeo.de/agfeo\\_web/hp3.nsf/start.xsp?c=3220](https://agfeo.de/agfeo_web/hp3.nsf/start.xsp?c=3220), Zugriff: November 2012

Tabelle 2 Vor der Studie bekannte Werte zum Stromverbrauch von Telefonanlagen

Anzahl der max. Teilnehmerzahl (lt. Homepage)	Gerätebezeichnung	Angabe des Stromverbrauchs in [W] (lt. Homepage)
4	AC 14 analog	6,2 W
	AC 14	3,3 W
	AC 14 WebPhonie	3,4 W
6	AS 151 Plus	3,4 W
10	AS 181 Plus	4,5 W
	AS 181 Plus EIB	4,7 W
	AS 281 All-In-One	5,3 W
16	AS 35 All-In-One	6,1 W
18	AS 35	5,9 W
38	AS 43	3,5 W
94	AS 45	3,7 W
	AS 200 IT	4,1 W

Quelle: Agfeo, Angaben siehe Homepage<sup>5</sup>, bzw. Datenblatt „AGFEO >Green TK<“ des Herstellers

Ohne tiefer in eine Auswertung dieser Verbrauchsdaten einzugehen ist auf den ersten Blick ersichtlich, dass aufgrund dieser Daten und Angaben zu den Telefonanlagen (Teilnehmerzahl) keine Verallgemeinerungen zu Verbrauchswerten entsprechend der maximalen Teilnehmeranzahl ableitbar sind.

Die Recherchen zeigen, dass einzelne Hersteller in der Regel einen unterschiedlichen technologischen Ansatz für den Aufbau ihrer Telefonanlagen wählen. Dadurch sind Anlagen verschiedener Hersteller grundsätzlich jeweils für bestimmte Kundenanforderung besser geeignet als andere. Beispielsweise erfordert die Integration von Anlagen in klassische TDM-basierte Kommunikationskonzepte (PBX) (siehe Kapitel 1.2.1) einen anderen technologischen Aufbau als die Einbindung in Unified-Communications-zentrierter Infrastrukturen (i.d.R. IP-PBX) (vgl. Kapitel 1.2.1 Anschlusstechnologien und Kapitel 1.2.5 Funktionalitäten von Telefonanlagen). Durch diesen unterschiedlichen Aufbau ergeben sich auch unterschiedliche Energieverbräuche der Telefonanlagen, die jedoch aufgrund der sehr stark voneinander abweichenden Funktionalitäten nicht miteinander vergleichbar sind.

Ein Vergleich von Telefonanlagen alleine aufgrund ihres Stromverbrauchs, ohne weiterführende Unterscheidungs- oder Klassifizierungskriterien, ist darüber hinaus nicht zielführend. Telefonanlagen sind zentrale Verwaltungsstellen in einem größeren Kommunikationskonzept – ihre Funktionen können dabei helfen, an anderer Stelle des Gesamtkonzeptes den Energiebedarf zu senken oder Handlungen mit umweltschädigenden Konsequenzen zu vermeiden: Endgeräte (z.B. Telefone) können durch eine intelligente

<sup>5</sup> [https://agfeo.de/agfeo\\_web/hp3.nsf/2073e7bfbad2101dc1256b1c0060e5e6/d3f7f49c0fafede0c12575ed004a71be/\\$FILE/leistungsstand\\_A4\\_3\\_screen.pdf](https://agfeo.de/agfeo_web/hp3.nsf/2073e7bfbad2101dc1256b1c0060e5e6/d3f7f49c0fafede0c12575ed004a71be/$FILE/leistungsstand_A4_3_screen.pdf), Zugriff: November 2012

Steuerung der Telefonanlage ständig in den jeweils energieeffizientesten Modus geschaltet werden – bei mehreren hundert Telefonen kann dies große Energieeinspareffekte nach sich ziehen (vgl. Kapitel 2.1, Tabelle 8 und Tabelle 9). Mitarbeiter können untereinander oder im Austausch mit Kunden trotz unterschiedlicher Standorte auf einen gemeinsamen Bildschirm oder gemeinsame Dokumente zugreifen und sich in hoher Bild- und Tonqualität in Echtzeit austauschen. Durch den steigenden Komfort und die sich verbessernde Qualität solcher Online-Meetings kann die Häufigkeit von Reisen und persönlichen Treffen auf darüber hinaus noch notwendige Termine reduziert und dadurch Emissionen eingespart werden, etc.

Der Trend zu leistungsfähigeren Telefonanlagenklassen - mit einem entsprechend höheren Stromverbrauch - ist daher nicht grundsätzlich eine bedenkliche Entwicklung. Allerdings sollten die potentiellen Möglichkeiten zu Emissionseinsparungen im Gesamtkonzept auch keinen Freibrief für ineffiziente Telefonanlagen darstellen.

Im Rahmen dieser Studie wurde daher gemeinsam mit Herstellern verschieden konzipierter Telefonanlagen ein Vorschlag zum Vergleich von Telefonanlagen und zur Messung deren Leistungsaufnahmen erarbeitet [Hersteller A, Hersteller B, Hersteller C]. Dieser Vorschlag soll sowohl gewährleisten, dass leistungsfähigere Anlagenklassen mit einem höheren Energieverbrauch bei Vergleichsmessungen nicht grundsätzlich benachteiligt werden, als auch sicherstellen, dass in jeder Anlagenklasse die effizienten Geräte von weniger effizienten unterschieden werden können. Das erarbeitete Konzept erlaubt dabei den Vergleich der Telefonanlagen untereinander; es ermöglicht *nicht* die Ermittlung des tatsächlichen Stromverbrauchs der Telefonanlagen. Dieser ist unter anderem immer von der individuellen Bestückung der Anlage mit den jeweiligen Endgeräten abhängig.

Der erarbeitete Messaufbau und Vorschlag für eine harmonisierte Leistungsmessung ist in Anhang II dargestellt. Bei der Messung wird zwischen einem aktiven Zustand der Telefonanlage (active mode), einem Ruhezustand (idle mode) und einem diesem gegenüber reduzierten Energiesparzustand (low power mode) unterschieden.

Eine wesentliche Erkenntnis der Recherchen, Überlegungen und Messungen ist, dass der Vergleich der Telefonanlagen – in all ihren Unterschiedlichkeiten – möglich wird, wenn der **Stromverbrauch** der Telefonanlagen **pro Port** (d.h. pro Teilnehmer) zugrunde gelegt wird:



Tabelle 2 zeigt, dass beim Vergleich des Stromverbrauchs von Telefonanlagen bestimmter **Ausbaustufen** (Teilnehmerzahlen) zunächst keine Gesetzmäßigkeit zu erkennen ist. Dennoch lag die Vermutung nahe, dass die Ausbaustufe einer Telefonanlage, also deren maximale Teilnehmerzahl, eine Rolle spielt. Im Ergebnis hat sich die Einteilung in fünf Ausbaustufen zwischen 8 und 500 Teilnehmern angeboten (Details dazu siehe im Folgenden, Tabelle 3). Die Messungen der Hersteller von Telefonanlagen nach einem gemeinsam erarbeiteten Messaufbau haben diese Vermutung bestärkt. Mit steigender maximaler Teilnehmerzahl sinkt über die Ausbaustufen hinweg *tendenziell* der gemessene Stromverbrauch pro Port, da dadurch vor allem auch die Energieeffizienz einer Anlage gemessen wird und nicht der absolute Verbrauch.

Die gemessenen Verbrauchswerte in den einzelnen Ausbaustufen unterlagen bei dieser Einteilung jedoch noch immer einer sehr großen Bandbreite, die keine Festlegung von Norm- oder Grenzwertwerten je Ausbaustufe erlauben würde. Die Ursache dafür ist darin zu sehen, dass die Ausbaustufe einer Telefonanlage (Anzahl der Teilnehmer) zunächst nichts mit der weiter oben erwähnten Leistungsfähigkeit der Telefonanlage (Funktionsumfang) zu tun hat. Durch die Unterteilung in fünf Ausbaustufen alleine kann noch nicht zwischen Anlagen verschiedener Leistungsklassen unterschieden werden. Die Telefonanlagen wurden daher zusätzlich aufgrund der **Größe ihres Arbeitsspeichers** (Systemspeicher RAM) in zwei **Leistungsklassen** eingeteilt. Nach einer Einteilung der Telefonanlagen in jeweils eine der fünf Ausbaustufen sowie in eine der beiden Leistungsklassen wurde die Bandbreite der Messergebnisse innerhalb der einzelnen Gruppen geringer, sodass sich schärfere Abgrenzungsmöglichkeiten ergaben.

Bei der weiteren Auswertung der Messergebnisse in den Ausbaustufen und Leistungsklassen und aufgrund von Erfahrungswerten der Hersteller wurde außerdem festgestellt, dass Unified Communications zentrierte Anlagen grundsätzlich einen proportional etwas höheren Energiebedarf aufweisen, als sprachzentrierte Anlagen. Sobald die Messwerte dieser Anlagen aus den Messergebnissen für sprachzentrierte Anlagen herausgenommen werden, ergibt sich für einige Ausbaustufen und Leistungsklassen eine recht eindeutige Tendenz mit Abgrenzungsmöglichkeiten.

Tabelle 3 Im Rahmen der Studie ermittelte Leistungsaufnahme nach Geräteklassen und Ausbaustufen, kWh im Jahr pro Port (Teilnehmer), [Hersteller A, Hersteller B, Hersteller C]

RAM-Systemspeicherausbau	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
	Teilnehmer:				
	8 - 20	21 - 50	51 - 150	151 - 250	251 - 500
Systemspeicher RAM < 1 GByte	4,0	2,6	2,1		
	3,8	1,5	1,9		
	3,4				
Systemspeicher RAM ≥ 1 GByte		7,5	4,5	3,5	2,5

Unified Communications zentriert		10	5,5		
----------------------------------	--	----	-----	--	--

Tabelle 3 zeigt, dass für einige Ausbaustufen in den verschiedenen Leistungsklassen im Rahmen dieser Studie noch keine Messergebnisse ermittelt werden konnten. Aufgrund der Herstellereinschätzungen [Hersteller A, Hersteller B] könnte für eine realistische Abschätzung der fehlenden Werte eine „sinnvolle Fortführung der Reihen“ vorgenommen werden. Um die Verbrauchswerte für Unified Communications-zentrierte Anlagen abschätzen zu können ist es nach Herstellereinschätzungen [Hersteller A, Hersteller B] praktikabel, auf die ermittelten Werte je Austaufstufe und Leistungsklasse einen prozentualen Zuschlag hinzuzurechnen.

Zwar besteht ein allgemeines Verständnis darüber, worum es sich bei als Unified Communications-zentriert bezeichnete Telefonanlagen handelt. Eine klare Definition existiert jedoch nicht (vgl. Kapitel 1.2.5). Sofern es sich bei UC-zentrierten Telefonanlagen um eine eigene Anlagenklasse mit verbindlich bestimmten Verbrauchswerten handeln soll, ist diese Bezeichnung zunächst grundsätzlich oder im Rahmen der entsprechenden Anwendung (z.B. Vergaberichtlinie für Umweltkennzeichnung) zu definieren. Ein Definitionsvorschlag ist in Kapitel 1.2.5 zu finden.

Die wenigen durch die Hersteller zur Verfügung gestellten Leistungswerte erlauben noch keine statistische Auswertung von Messergebnissen und darauf beruhende Aussagen über Grenzwerte zur eindeutigen Differenzierung energieeffizienter von nicht energieeffizienten Geräten. Es kann jedoch angenommen werden, dass die an der Konzeption beteiligten Hersteller [Hersteller A, Hersteller B] grundsätzlich zu den Herstellern energieoptimierter Geräte zählen und dass es sich um Leistungswerte handelt, die nicht ohne Weiteres von allen Telefonanlagen auf dem Markt erreicht werden können.

Ziel dieser ersten Untersuchung und Konzeption ist es jedoch in erster Linie, ein Konzept für eine grundsätzliche Vergleichbarkeit von Telefonanlagen zu erstellen sowie einen dazu passenden und praktikablen Messaufbau für eine einheitliche Leistungsmessung zu erarbeiten.

Mit diesen Rahmenbedingungen können zukünftig weitere Messwerte ermittelt werden, die für eine weitere Optimierung der Energieeffizienz von Telefonanlagen herangezogen werden können.

*Powermanagement*

Energieoptimierte Geräte zeichnen sich dadurch aus, dass sie über die Möglichkeit einer Energieeffizienzsteuerung (Powermanagement) verfügen. Dadurch kann die Telefonanlage automatisch je nach Laststatus in den jeweils energieeffizientesten Modus (Active mode, Idle mode, etc.) wechseln.

## Ressourceneffizienz

Bei der Hardware von Telefonanlagen handelt es sich um Geräte mit tendenziell langer Lebensdauer. Mit fortschreitender technologischer Entwicklung erfolgen die technologischen Sprünge und Erneuerungen jedoch in immer kürzeren Zeitabschnitten (vgl. dazu Mooresches Gesetz). Dadurch kann es passieren, dass langlebige Geräte wie Telefonanlagen den Ansprüchen an die Kommunikationstechnologie eines Unternehmens nicht mehr genügen und gegen Telefonanlagen mit neuerer Technologie ausgetauscht werden, obgleich die „Altgeräte“ noch voll funktionsfähig ist. Je umfangreicher die Hardware einer solchen Telefonanlage ist, desto schwerer wiegt dieser Sachverhalt im Umwelt- und Ressourcenschutz.

Im Verlauf der Recherchen konnten von Herstellern keine konkreten Angaben zur Lebensdauer von Telefonanlagen ermittelt werden. Aussagen wie „früher standen die Anlagen schon mal 20 Jahre beim Kunden“ wurden jedoch häufiger getroffen, zusammen mit der Einschätzung, dies sei heute eher selten der Fall.

Die Abschreibungstabelle für allgemein verwendbare Anlagengüter (AfA-Tabelle<sup>6</sup>) gibt als Abschreibungszeitraum für Telefonanlagen zehn Jahre vor,<sup>7</sup> ein Wert, der für die vorliegende Studie als beste Schätzung zur Lebensdauer von Telefonanlagen zu werten ist. Um Kunden die Anpassung an sich schnell entwickelnde Technologien zu ermöglichen, existieren für Telefonanlagen auch Miet- und Leasingangebote mit einem beliebigen Nutzungsrahmen, meist zwischen 36 und 72 Monaten<sup>8</sup>, nach deren Laufzeit die Telefonanlagen vom Anbieter ausgetauscht werden, sofern der Kunde die Anlage nach Ablauf des Vertrages nicht erwerben möchte.

Telefonanlagen bestehen neben einer Ummantelung aus Kunststoff oder Metall vor allem aus elektronischen Bauteilen (Leiterplatten, Prozessoren, etc.), die über ihren Lebensweg, angefangen bei der Rohstoffbeschaffung (z.B. seltene Erden) bis zur Abfallbehandlung (z.B. Export von Elektronikabfall) viele ökologische und soziale Probleme<sup>9</sup> hervorrufen können.

Für eine Verbesserung der Ressourceneffizienz bei der Herstellung konnten im Rahmen dieser Studie keine neuen Erkenntnisse gewonnen werden, die Problematik der Entsorgung von elektronischen Geräten ist hinreichend bekannt und soll hier nicht vertieft werden. Der

---

<sup>6</sup> AfA-Tabelle = Abschreibungstabelle für allgemein verwendbare Anlagegüter. Die Abschreibungsdauer bemisst sich bei beweglichen Wirtschaftsgütern gemäß § 7 Abs. 1 Einkommensteuergesetz grundsätzlich nach der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer.

<sup>7</sup> Die AfA-Tabellen werden als Hilfsmittel für die Abschätzung der Nutzungsdauer von Anlagengütern eingesetzt. Die Werte beruhen auf Erfahrungswissen und sind nicht rechtlich bindend.

<sup>8</sup> <http://www.telefonanlagen.org/haeufige-fragen/telefonanlage-mieten>

<sup>9</sup> Sander, K., Schilling, S.: Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Stoffströme bei Elektroaltgeräten/Elektroschrott. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2010. / Kerkow, U.; Martens, J.; Müller, A.: Vom Erz zum Auto. MISEREOR-Report. Aachen/Bonn/Stuttgart, 2012.

Erhalt einer möglichst langen Lebensdauer ist daher ein entscheidender Faktor für ein ressourceneffizientes Wirtschaften. Dabei muss vor allem die Lücke zwischen der tatsächlichen und technologischen Lebensdauer der Anlage geschlossen werden.

Ein modularer Aufbau der Telefonanlagen ermöglicht dies teilweise – durch den Austausch von Einschubkomponenten können Anlagen auf einen höheren technischen Stand oder eine gestiegene Teilnehmerzahl aufgerüstet werden. Da technische Entwicklung zu einem erheblichen Anteil eine Frage der Softwareanpassung ist, ermöglichen intelligente und unkompliziert durchführbare Softwareupdates eine verlängerte Nutzung der Anlagen.

Darüber hinaus besteht für gebrauchte Telefonanlagen ein Markt, da die Geräte durchaus nicht ihre Funktionsfähigkeit einbüßen, wenn sie lediglich den Anforderungen eines Unternehmens an bestimmte Kommunikationsmodelle nicht mehr genügen. Im Sinne der Ressourceneffizienz gilt es, die Wieder- und Weiterverwendung nach besten Kräften zu fördern.

Aus Ressourcengesichtspunkten gilt es, die potentiell lange Lebensdauer trotz der sich rasch entwickelnden Technik nach Möglichkeit zu nutzen.

## 1.6 Qualitätsaspekte

Telefonanlagen müssen als Qualitätsanforderung grundsätzlich die Sicherheit der übermittelten Daten sicherstellen. Um die Sicherheit der Verwendung der Telefonanlage zu gewährleisten, muss die Telefonanlage auf der SIP-Teilnehmerseite Signalisierung und Sprache verschlüsseln können.

Über die für Telefonanlagen grundlegenden Qualitätsanforderungen hinaus (Datensicherheit, Ausfallsicherheit, Sprachqualität, etc.) sollten Telefonanlagen bestimmten Anforderungen genügen, die eine Anpassung an die sich entwickelnde Technik zu unterstützen bzw. zu fördern, um so die Einsatzdauer der Telefonanlagen zu verlängern.

Dazu gehört, dass die Wartung der Telefonanlage (inklusive Betriebssystem und Software) für den Kunden ohne größeren zeitlichen oder finanziellen Aufwand durchführbar sein muss und durch einen Wartungsbedarf keine vermeidbaren Verzögerungen oder Betriebsausfälle entstehen sollten (z.B. durch mangelnde Verfügbarkeit eines Technikers). Dies ist vor dem Hintergrund häufigerer Software-Updates ein wichtiges Qualitätskriterium. Ein geeignetes Mittel einer komfortablen Wartung ist beispielsweise die Möglichkeit der Fernwartung.

Das herkömmlich verwendete Protokoll zur Kommunikation im Internet (IP – Internet Protokoll) ist die vierte Version des Internet Protokolls IPv4. Aus verschiedenen technischen Gründen soll diese Version im Laufe der nächsten Jahre sukzessive von der sechsten Version des Internetprotokolls IPv6 (früher: Internet Protokoll next Generation – IPnG) abgelöst werden. Während dieser Übergangsphase existieren beide Protokolle parallel, d.h. dass optimalerweise IPv4- und IPv6-Rechner untereinander kommunizieren können sollten, als auch die Kommunikation von IPv6-Rechner über IPv4-Netze möglich sein sollte. Als

Qualitätsaspekt zur Anpassung an neuere Technologien sollte eine Telefonanlage daher das neue Adressierungsprotokoll IPv6 unterstützen.

Zur optimalen Integration in das IP-Umfeld müssen hybride PBX-Systeme amts- wie teilnehmerseitig IP-Schnittstellen unterstützen. Das SIP-Trunking Interface sollte dabei bei mehreren in Deutschland operierenden VoIP-Anbietern (ITSPs) getestet und zertifiziert sein und den Anschluss energieeffizienter Endgeräte (z.B. VoIP-Telefone gem. RAL-UZ 150) gestatten.

Für den gewerblichen Einsatz verwendete TDM-Telefonanlagen müssen ab einer bestimmten Größenordnung (z.B. definiert ab der vorgeschlagenen Ausbaustufe 2, ab 21 Teilnehmer), den Schnittstellentyp Primary Rate Interface (PRI) unterstützen können.

## 1.7 Konsumtrends

Im Rahmen dieser Studie werden Telefonanlagen bis 500 Teilnehmer betrachtet. Auch wenn im Bereich bis etwa 20 Teilnehmer der private Einsatz nicht ausgeschlossen werden kann, bezieht sich doch der Betrachtungsrahmen dieser Studie ( $\geq 8$  Teilnehmer) auf Anlagen in gewerblicher Anwendung. Bei Konsumgütern handelt es sich per Definition jedoch um Güter des Ge- oder Verbrauchs durch Letztverbraucher, also im weitesten Sinne durch Privatpersonen. Ein Konsumtrend in diesem Sinne kann an dieser Stelle daher nicht abgebildet werden.

Bei Telefonanlagen in gewerblicher Anwendung handelt es sich stattdessen um Investitionsgüter (Betriebsmittel), deren Auswahl von der bereits bestehenden Kommunikationsinfrastruktur oder von unternehmerischen Entscheidungen für eine grundlegende Änderung dieser Infrastruktur geprägt ist. Beim Kauf einer Telefonanlage wird üblicherweise von einer Nutzungsdauer von mindestens 10 Jahren ausgegangen (vgl. Kapitel 1.5.4, Ressourceneffizienz). Bei einer kurzfristigeren Planung wird auf Miete oder Leasing zurückgegriffen, die einen beliebigen Nutzungsrahmen, schon ab 12 Monaten, üblich jedoch 36 – 72 Monate, erlauben.

Hinweise über die Art der angeschafften Telefonanlagen kann aus den Marktdaten und Informationen zum Technologietrend lediglich grob abgeleitet werden (vgl. Kapitel 1.3.1, 1.3.2 und 1.4): Es kann angenommen werden, dass sowohl zur Deckung des Neu- als auch des Ersatzbedarfs an Telefonanlagen zu einem erheblichen Teil IP-fähige Telefonanlagen (hybride und reine IP-basierte Telefonanlagen) ausgewählt werden. Klassische Telefonanlagen werden jedoch für die Integration in bestehende Kommunikationsinfrastrukturen ebenfalls noch nachgefragt. Über Investitionstrends nach Ausbaustufen der Telefonanlagen kann keine Aussage getroffen werden.

## 1.8 Nutzenanalyse

Nachfolgend wird der Nutzen von Telefonanlagen analysiert. Dabei werden

drei unterschiedliche Nutzenkategorien beleuchtet:

- Gebrauchsnutzen,
- symbolischer Nutzen und
- gesellschaftlicher Nutzen.

Telefonanlagen sind als Bestandteil eines ganzheitlichen Kommunikationskonzeptes zu sehen, sodass der Nutzen von Telefonanlagen zum Teil nur im Kontext des gesamten Kommunikationskomplexes betrachtet werden kann.

### 1.8.1 Gebrauchsnutzen

Telefonanlagen (TK-Anlage) sind Telekommunikations-Vermittlungseinrichtungen, die in erster Linie zwischen verschiedenen Endgeräten wie Telefonen, Faxen oder Anrufbeantwortern untereinander, sowie zwischen den Endgeräten und einer oder mehreren Leitungen des öffentlichen Telefonnetzes vermitteln sollen. Sowohl in der privaten als auch in der gewerblichen Anwendung im Unternehmen ist diese Vermittlungsfunktion noch immer die zentrale Funktion von Telefonanlagen. Während die Anforderungen an die Funktionalität von Telefonanlagen in der privaten Anwendung an Telefonanlagen nach wie vor eher niedrig sind, wird insbesondere in Unternehmen die Anforderung an diese Vermittlungsfunktion aufgrund der immer vielfältigeren Art der Endgeräte und der Übertragungstechnologien zwischen den Endgeräten immer komplexer. Eine wesentliche Anforderung an die Funktionalität von Telefonanlagen im Unternehmen ist die Integration der Übertragungstechnologien und Endgeräte in das „Unified Communications Konzept“.

Als „Unified Communications“ wird die Integration und Automatisierung der gesamten (Unternehmens-) Kommunikation bezeichnet. Die Kommunikation am Arbeitsplatz ist häufig komplex: Mitarbeitende müssen immer schneller auf immer mehr Informationen zugreifen können, durch Projektarbeit und Teambildung, auch mit mobilen Mitarbeitern, müssen immer mehr Personen miteinander interagieren, die Anzahl und Art der zur Verfügung stehenden Endgeräte hat sich vervielfacht und die Beschränkung der ständigen Erreichbarkeit der Mitarbeiter wird bereits als wichtiges Thema des Arbeitsschutzes diskutiert.

Unified Communications Systeme bemühen sich um integrierte Kommunikationsinfrastrukturen, welche die Verbesserung und Vereinfachung der Kommunikation im Unternehmen zum Ziel haben. Die grundlegende Idee von Unified Communications ist die Medienintegration, u.a. also die verbesserte Zusammenarbeit verschiedener Endgeräte.

Während Telefonanlagen alleine schon als Vermittlungsinstanz zwischen Endgeräten und öffentlichen Telefonleitungen ein großer Nutzen für die Informationsübermittlung zukommt, erhöht sich dieser Gebrauchsnutzen bei der parallelen Existenz von TDM-Anschlüssen und IP-Technologie noch weiter. Insbesondere hybride Telefonanlagen ermöglichen so in der Übergangszeit zwischen den Technologien (siehe Kapitel 1.4) die Integration von Hardware-basierter und IP-basierter Infrastruktur. So erlauben Hybridanlagen beispielsweise die be-

liebigen Kombination von IP-, analogen und digitalen Telefonen sowie PC-Clients und Schnurlostelefonen.

Mithilfe der Verwaltungsoptionen von Telefonanlagen können IP- oder Telefonleitungen und Endgeräte nicht nur vernetzt, sie können mit fortschreitender Technologieentwicklung auch immer umfangreicher verwaltet werden. Insbesondere die nahtlose Einbindung von externen Anschlüssen mobiler oder externer Mitarbeiter ist hier anzumerken. So erlauben moderne Telefonanlagen auch Weiterleitungen, Vermittlungs- und Konferenzfunktionen über externe Festnetzanschlüsse sowie Mobiltelefone durchzuführen. Zum Schutz vor ständiger Erreichbarkeit der Mitarbeiter kann zentral in der Telefonanlage eingestellt werden, zu welchen Tageszeiten Telefonate und Nachrichten auf das Mobiltelefon welcher Mitarbeiter weitergeleitet werden sollen, sodass trotz dienstlicher Mobiltelefone (zumindest technisch) eine gute Trennung zwischen Dienstzeit und Privatsphäre hergestellt werden kann.

Mit diesen und vielen anderen Verwaltungsfunktionen können Telefonanlagen das Herzstück des Unified Communications Systems eines Unternehmens darstellen. Da der störungsfreie Informationsfluss für die meisten Unternehmen eine wesentliche Grundlage ihrer geschäftlichen Tätigkeiten ist, bietet die Telefonanlage einen außerordentlich hohen Gebrauchsnutzen.

Telefonanlagen werden in der Regel nur selten ausgetauscht. In privaten Wohnungen verbleiben sie oft zwanzig bis dreißig Jahre, sofern sie nicht durch alternative Technologien verdrängt werden. Auch in Unternehmen könnte die Hardware lange Zeit (im Schnitt 10 Jahre) im Einsatz bleiben, wobei die Austauschrate durch die technologische Entwicklung in den letzten Jahren gestiegen ist. Große Teile der Funktionalität von Telefonanlagen wird über Software gesteuert, sodass die Hardware, die bei klassischen Telefonanlagen und hybriden Systemen je nach Anzahl der Teilnehmer sehr umfangreich sein kann, theoretisch selten ausgetauscht werden müsste. Allerdings kann die Entwicklung hin zur IP-Technologie dazu führen, dass es bei klassischen Telefonanlagen im Laufe der Zeit zu erhöhten Austauschraten durch hybride oder VoIP-Telefonanlagen kommt. Modular aufgebaute Systeme unterstützen eine lange Lebensdauer, da diese Anlagen entsprechend der gewünschten maximalen Teilnehmerzahl skalierbar sind und erweitert bzw. rückgebaut werden können.

### **1.8.2 Symbolischer Nutzen**

Solange nur wenige Haushalte über Telefonanschlüsse verfügten, konnte der Besitz einer Telefonanlage (als Zugangstechnologie) durchaus einen symbolischen Nutzen entfalten, der die gesellschaftliche Stellung eines Haushaltes unterstrichen hat. Heutzutage verfügt in Deutschland jedoch nahezu jeder Haushalt über einen Telefonanschluss und damit über eine Telefonanlage oder eine funktionale Alternative (Router, Mobiltelefon). Die Erreichbarkeit steht im Mittelpunkt und symbolischer Nutzen geht eher von den Kommunikationsendgeräten aus (Mobiltelefone, Smartphones, etc.).

Auch im gewerblichen Bereich steht nicht die Telefonanlage als solche im Mittelpunkt – über eine Telefonanlage (oder funktionale Alternativen) zu verfügen gehört zur Basisausstattung eines Unternehmens. Bei einer Telefonanlage steht im Mittelpunkt, dass die Funktionalität auf die Bedürfnisse des Unternehmens abgestimmt ist und eine störungsfreie Kommunikation ermöglicht. Ein symbolischer Nutzen kann daher weder aus dem Besitz einer Telefonanlage, noch aus dem Besitz eines bestimmten Modells abgeleitet werden.

Allerdings kann die Funktionalität einer Telefonanlage einen symbolischen Nutzen bieten. Gegenüber Kunden und Geschäftspartnern als Unternehmen zu gelten, welches mit modernen Mitteln eine schnelle und reibungslose Kommunikation ermöglicht, kann durchaus eine symbolische Wirkung entfalten und das Bild eines professionellen, modernen und flexiblen Unternehmens zeichnen. Dennoch gilt auch hier wie im privaten Umfeld, dass weniger die Verwaltungszentrale der Kommunikation, sondern eher die Leistungsfähigkeit der Funktionalität sowie die verwendeten Kommunikationsendgeräte gegenüber Dritten den symbolischen Nutzen entfalten.

### **1.8.3 Gesellschaftlicher Nutzen**

Telefonanlagen ermöglichen die Kommunikation über Telefonleitungen sowie – je nach Technologie (siehe Kapitel 1.2.2) – auch über die IP-Technologie. Sowohl im privaten als auch im geschäftlichen Umfeld ist die Möglichkeit der augenblicklichen „fernmündlichen und fernschriftlichen Übertragung“ von Informationen kaum noch wegzudenken.

Diese Möglichkeiten hatten und haben einen wesentlichen Anteil an der kulturellen Entwicklung der Gesellschaften, wie sie heute bestehen und sich fortwährend verändern. Eine umfassende Analyse des gesamten damit verbundenen Nutzens für die Gesellschaft kann an dieser Stelle nicht geleistet werden. Es soll nur auf einige nutzbringende Aspekte eingegangen werden, die im unternehmerischen Umfeld entstehen können.

Einen wesentlichen gesellschaftlichen Nutzen entfaltet die Verbindung verschiedener Medien und Endgeräte mit der Kommunikationsinfrastruktur, besonders durch die Integration von mobilen Mitarbeitern und Heimarbeitsplätzen (Homeoffice). Unternehmen sind mit modernen Telefonanlagen in der Lage, Mitarbeitern / Projektgruppen ein höheres Maß an örtlicher Flexibilität einzuräumen, da der barrierefreie Informationsaustausch gewährleistet werden kann. Dabei unterstützen moderne Telefonanlagen die Entwicklung neuer Arbeitsstrukturen, die den Anforderungen der heutigen Geschäftswelt angepasst sind, wie z.B. ein vermehrtes Arbeiten von mobilen Arbeitsplätzen oder Heimarbeitsplätzen aus. Als gesellschaftlicher Nutzen resultiert daraus die Möglichkeit, individuelle Lebenskonzepte leichter umzusetzen (Verbindung von Familie und Arbeit, geringere Notwendigkeit zum Pendeln, da die Arbeit zunehmend wohnortsungebunden ist, etc). Durch die geringere Notwendigkeit zum Pendeln wird außerdem als weiterer gesellschaftlicher Nutzen die Umwelt geschont. Ein weiterer Nutzen der verstärkten Integration von Homeofficearbeitsplätzen ist auch die erleichterte



Erwerbstätigkeit von Personen, die aufgrund ihrer persönlichen Lebensumstände auf örtlich und/oder zeitlich flexible Arbeitsplatzgestaltung angewiesen sind.

Im Rahmen der Unified Communications können Telefonanlagen Kommunikationsmedien, die auf unterschiedlichen Technologien (vgl. Kapitel 1.2.2) beruhen, miteinander vernetzen. Auf diese Weise können Informationen schneller zwischen Personen und Verarbeitungseinheiten (Fax, PC, Telefon) übermittelt und bearbeitet werden. In Unternehmen kann dies durchaus zu Wettbewerbsvorteilen führen, in behördlichen Einrichtungen z.B. zu einer Erhöhung der Sicherheit (z.B. Polizei bei der Verfolgung von Straftaten) und in medizinischen Einrichtungen zur Verbesserung der medizinischen Betreuung (z.B. Informationsweitergabe über allergische Reaktionen bei der Behandlung von Notfällen), etc. Diese Nutzenfunktionen können natürlich nicht alleine Telefonanlagen zugerechnet werden. Durch ihre vermittelnde Funktion zwischen den Kommunikationseinheiten sind sie jedoch Bestandteil dieser Kommunikationsprozesse.

Durch die Integration all dieser Kommunikationsendgeräte in ein Infrastruktursystem können außerdem Ressourcen und Energie eingespart werden, da nicht mehrere Systeme nebeneinander existieren müssen und die Funktionalitäten zur Optimierungssteigerung aufeinander abgestimmt werden können.

Sowohl klassische Telefonanlagen als auch hybride Systeme sind je nach Anzahl der Teilnehmerzahl hardwareintensive Anlagen. Die Entwicklung hin zu IP-Übertragungstechnologie kann in Zukunft zu erheblichen Ressourceneinsparungen führen, da es sich bei IP-Telefonanlagen um Anlagen auf Basis von Standard Server Komponenten handelt, die mit einem vergleichsweise geringen Hardware-Einsatz auskommen, und deren Funktionalität auf Software basiert.

#### 1.8.4 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Die Ergebnisse der Nutzenanalyse sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Nutzen	Produktspezifische Aspekte
<b>Gebrauchsnutzen</b>	
Leistung (Kernanforderungen)	Vermittlung zwischen Kommunikationsendgeräten untereinander und zwischen den Kommunikationsendgeräten und Telefonnetz / Internetleitung.
Zusatzleistungen	Unterstützung von Unified Communications; Integration von Endgeräten (klassischen Telefonie- und Peripheriegeräten, sowie solchen, die auf IP-Technologie basieren)
bedarfsgerecht	Größe der Anlage (Anzahl der Nebenstellen) variiert. Wird auf die Bedürfnisse des Unternehmens abgestimmt. Modularer Aufbau der Anlagen unterstützt bedarfsgerechte Anpassung.
Haltbarkeit	In der Regel sehr lange (durchschnittlich 10 Jahre). Zur Zeit durch technologische Entwicklung kürzer. Zunehmender Austausch von klassischen Anlagen durch hybride Systeme und

Nutzen	Produktspezifische Aspekte
	IP-Telefonanlagen. Durch Nutzung von IP-Technologie langfristig Hardware-Einsparung durch Einsatz von Standard Server Komponenten möglich.
Zuverlässigkeit in der Funktion	Üblicherweise langlebig und zuverlässig.
Sicherheit / Versorgungssicherheit	Üblicherweise unproblematisch.
Service / Reparierbarkeit / Ersatzteile	Durch modularen Aufbau können beschädigte Teile entfernt und ersetzt werden.
gute Verbraucherinformation	Üblicherweise unproblematisch.
Verfügbarkeit	Üblicherweise unproblematisch.
<b>Symbolischer Nutzen</b>	
Äußere Erscheinung / Design / Geschmack / Haptik / Akustik o.ä.	Nur im Rahmen der Unterbringung und des Betriebes relevant (Größe der Anlage, Beanspruchung von Raum, Kühlung des Raums, etc.). Keine symbolische Relevanz.
Prestige / Status	Der reine Besitz einer Telefonanlage hat wenig Relevanz. Ein großer (und genutzter) Funktionalitätsumfang kann jedoch zum Prestige eines Unternehmens beitragen.
Identität/Autonomie / Entfaltung	Keine Relevanz.
Kompetenz	Keine Relevanz.
Sicherheit/Vorsorge / Sorge für Andere	Funktionalität steht im Vordergrund.
Privatheit	Sicherheit/Privatsphäre der übermittelten Informationen üblicherweise durch Firewalls geschützt.
Sozialer Kontakt / Gemeinschaftspflege	Ganz erhebliche Relevanz in unserer Gesellschaft. Durch flächendeckendes Vorhandensein jedoch kein hervorzuhebender symbolischer Nutzen. Der Wegfall dieser Dienstleistung würde zu einer erheblichen Einschränkung führen. Leistung kleiner Anlagen kann jedoch auch von anderen Geräten erfüllt werden (Router, Handy, etc.).
Genuss/Vergnügen/Freude / Erlebnis	Vorhandensein einer Telefonanlage ist eine Selbstverständlichkeit geworden, und hat ganz erhebliche Relevanz für den Lebensstandard. Der Wegfall dieser Dienstleistung würde zu einer erheblichen Einschränkung des Lebensstandards führen, sofern die Leistung nicht durch andere Geräte erfüllt (Router, Handy, etc.) wird. Der Einsatz von Geräten mit über den Standard hinausgehendem Funktionsumfang kann jedoch (insbesondere für technikaffine Mitarbeiter) durchaus einen „Spaßfaktor“ beinhalten.
Kompensation / Belohnung	Keine Relevanz. Ist eher im Bereich der Kommunikationsendgeräte anzusiedeln.
Konsonanz mit gesellschaftlichen, religiösen oder ethischen Meta-Präferenzen	Keine direkten Beziehungen bekannt.
<b>Gesellschaftlicher Nutzen</b>	
Bekämpfung von Armut, Hunger und Fehlernährung	Die Telekommunikation in ihrer aktuellen Ausprägung hat erheblichen Anteil an der kulturellen und wirtschaftlichen Gestaltung unserer Gesellschaft. Direkte und indirekte Zusammenhänge vorhanden. Auswirkungen jedoch ggf. auch durch alternative Technologien herstellbar. Ein Wegfall der Dienstleistung hätte erhebliche Auswirkungen auf die Gesellschaft.
Förderung von Gesundheit	
Förderung von Bildung und Information	
Förderung qualifizierter Arbeitsplätze	
Sicherung der wirtschaftlichen Stabilität	
Förderung Gesellschaftlicher Zusammenhalt	Ganz erheblicher Einfluss.
Förderung Klima- und Ressourcenschutz	Durch effiziente Gestaltung der Telefonanlagen und Umstellung auf IP-Technologie Energieeinsparung und

<b>Nutzen</b>	<b>Produktspezifische Aspekte</b>
	Ressourcenschutzpotenzial.
Sicherung Biodiversität	Durch Ressourcen- und Energieeinsparung.
Beachtung Generationengerechtigkeit und demografischer Wandel	Indirekt durch Ressourcen- und Energieeinsparung.
Sicherung von Frieden und Gewaltfreiheit	Indirekt durch Ressourcen- und Energieeinsparung.

## 2 Teil II

Anhand einer orientierenden CO<sub>2</sub>-Äquivalenzrechnung sowie der Analyse von Lebenszykluskosten soll ein Eindruck über einzelne Umweltauswirkungen (Treibhauspotenzial) und Lebenszykluskosten von Telefonanlagen gewonnen werden. Die Analyse der orientierenden CO<sub>2</sub>-Äquivalenzrechnung soll einen Anhaltspunkt für das Treibhauspotenzial der Telefonanlagen während der Nutzenphase liefern. Die Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse bieten eine Orientierungshilfe zur Frage, wo ökonomische Verbesserungspotenziale in dieser Produktgruppe liegen.

### 2.1 Orientierende CO<sub>2</sub>-Äquivalenzrechnung

In Kapitel 1.2 wurde dargestellt, dass es sich bei Telefonanlagen um Geräte handelt, deren tatsächlicher Stromverbrauch in erheblichem Maße auch durch die Auswahl der Peripheriegeräte bestimmt wird. Die Analyse des Stromverbrauchs der Geräte selbst ergibt daher kein realistisches Bild des dadurch verursachten Treibhauspotenzials durch den Betrieb von Telefonanlagen. Darüber hinaus eignet sich das hier festgelegte Messverfahren zur Leistungsaufnahme nicht für die Feststellung des tatsächlichen jährlichen Stromverbrauchs von Telefonanlagen (siehe Kapitel 1.5.4 und Anhang II), sondern nur für einen Effizienzvergleich der Geräte untereinander. Allerdings sind die hier aufgeführten Messwerte auf Grundlage dieses Messverfahrens die aktuell einzigen Anhaltspunkte zur näherungsweisen Ermittlung des Treibhauspotenzials während der Nutzenphase (Stromverbrauch), sodass diese Werte hier dennoch für eine Modellrechnung herangezogen werden. Die Analyse des Treibhauspotenzials ist daher vor dem Hintergrund der genannten Unsicherheiten zu betrachten und nur wenig belastbar. Es lassen sich lediglich Tendenzen und Verhältnisse der Geräte untereinander ableiten.

Auf Grundlage der in Kapitel 1.5.4 ermittelten Messwerte (vgl. Tabelle 3) und Vorschläge der Hersteller zur Füllung der noch bestehenden Lücken (sinnvolle Fortführung der Reihe) werden zur Analyse des Treibhauspotenzials folgende Werte für die Leistungsaufnahme pro Port (Teilnehmer) je Ausbaustufe und Geräteklasse angenommen:

Tabelle 5 Angenommene durchschnittliche kWh pro Jahr pro Port (Teilnehmer), auf Basis von Tabelle 3

RAM-System- speicherausbau	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
	Teilnehmer:				
	8 - 20	21 – 50	51 – 150	151 – 250	251 – 500
Systemspeicher RAM < 1 GByte	4	3	2	1,5	1,5
Systemspeicher RAM ≥ 1 GByte	9	7,5	4,5	3,5	2,5
Unified Communications zentriert (RAM < 1 GByte)	5	4	2,5	2	2
Unified Communications zentriert (RAM ≥ 1 GByte)	11	9	5,5	4,5	3

Für Unified Communications-zentrierte Anlagen wurde, wie in Kapitel 1.5.4 vorgeschlagen, zunächst ein prozentualer Aufschlag je Ausbaustufe und Geräteklasse gewährt (für diese Tabelle wurde als Aufschlag 20 % gewählt). Die so ermittelten Werte wurden für den Zweck der Analyse des Treibhauspotenzials auf volle 0,5er Stufen aufgerundet.

Die in Tabelle 5 dargestellten Werte werden pro Port, also pro Teilnehmer, angenommen. Für die Berechnung der potentiellen jährlichen Leistungsaufnahme der Geräte müssen daher die Leistungswerte mit der Anzahl der Ports multipliziert werden.

In der folgenden Tabelle 6 und Tabelle 7 wird die Leistungsaufnahme einiger Geräte mit definiertem maximalem Ausbau beispielhaft dargestellt. Hier wird eine weitere theoretische Konstruktion zur Ermittlung des Treibhauspotenzials zu Hilfe genommen, denn in der Praxis ist ein solcher maximaler Ausbau eher die Ausnahme. Einerseits arbeiten die Geräte bei einem Ausbau von 60 – 70 % effizienter und andererseits muss dem Anwender ein Puffer für einen weiteren Ausbau bleiben. Gleichzeitig zum jährlichen berechneten Stromverbrauch werden in der Tabelle 6 und Tabelle 7 die durch die Energieerzeugung verursachten Mengen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr dargestellt.

Tabelle 6 Modellrechnung zum jährlichen Stromverbrauch von Telefonanlagen verschiedener Geräteklassen und Ausbaustufen sowie daraus resultierendes Treibhauspotenzial (**sprachzentrierte Telefonanlagen**)

Telefonanlage Geräteklasse und Ausbaustufe	kWh pro Jahr	kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr*	Telefonanlage Geräteklasse und Ausbaustufe	kWh pro Jahr	kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr*
Systemspeicher RAM < 1 GByte			Systemspeicher RAM ≥ 1 GByte		
<b>Ausbaustufe 1</b>	4 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 1</b>	9 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
8 Teilnehmer	32,00	18,10	8 Teilnehmer	72,00	40,72
20 Teilnehmer	80,00	45,25	20 Teilnehmer	180,00	101,81
<b>Ausbaustufe 2</b>	3 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 2</b>	7,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
21 Teilnehmer	63,00	35,63	21 Teilnehmer	157,50	89,08
35 Teilnehmer	69,00	39,03	35 Teilnehmer	172,50	97,57
50 Teilnehmer	150,00	84,84	50 Teilnehmer	375,00	212,10
<b>Ausbaustufe 3</b>	2 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 3</b>	4,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
51 Teilnehmer	102,00	57,69	51 Teilnehmer	229,50	129,81
100 Teilnehmer	200,00	113,12	100 Teilnehmer	450,00	254,52
150 Teilnehmer	300,00	169,68	150 Teilnehmer	675,00	381,78
<b>Ausbaustufe 4</b>	1,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 4</b>	3,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
151 Teilnehmer	226,50	128,11	151 Teilnehmer	528,50	298,92
200 Teilnehmer	300,00	169,68	200 Teilnehmer	700,00	395,92
250 Teilnehmer	375,00	212,10	250 Teilnehmer	875,00	494,90
<b>Ausbaustufe 5</b>	1,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 5</b>	2,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
251 Teilnehmer	376,50	212,95	251 Teilnehmer	627,50	354,91
350 Teilnehmer	525,00	296,94	350 Teilnehmer	875,00	494,90
500 Teilnehmer	750,00	424,20	500 Teilnehmer	1250,00	707,00
* Berechnungsgrundlage: Datenbank Probas, Strommix 2010 [PROBAS], 0,5656 kg/kWh					

Tabelle 7 Modellrechnung zum jährlichen Stromverbrauch von Telefonanlagen verschiedener Geräteklassen und Ausbaustufen sowie daraus resultierendes Treibhauspotenzial (**United Communications-zentrierte Telefonanlagen**)

Telefonanlage Geräteklasse und Ausbaustufe	kWh pro Jahr	kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr*	Telefonanlage Geräteklasse und Ausbaustufe	kWh pro Jahr	kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr
Systemspeicher RAM < 1 GByte			Systemspeicher RAM ≥ 1 GByte		
<b>Ausbaustufe 1</b>	5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 1</b>	11 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
8 Teilnehmer	40,00	22,62	8 Teilnehmer	88,00	49,77
20 Teilnehmer	100,00	56,56	20 Teilnehmer	220,00	124,43
<b>Ausbaustufe 2</b>	4 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 2</b>	9 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
21 Teilnehmer	84,00	47,51	21 Teilnehmer	189,00	106,90
35 Teilnehmer	92,00	52,04	35 Teilnehmer	207,00	117,08
50 Teilnehmer	200,00	113,12	50 Teilnehmer	450,00	254,52
<b>Ausbaustufe 3</b>	2,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 3</b>	5,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
51 Teilnehmer	127,50	72,11	51 Teilnehmer	280,50	158,65
100 Teilnehmer	250,00	141,40	100 Teilnehmer	550,00	311,08
150 Teilnehmer	375,00	212,10	150 Teilnehmer	825,00	466,62
<b>Ausbaustufe 4</b>	2 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 4</b>	4,5 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
151 Teilnehmer	302,00	170,81	151 Teilnehmer	679,50	384,33
200 Teilnehmer	400,00	226,24	200 Teilnehmer	900,00	509,04
250 Teilnehmer	500,00	282,80	250 Teilnehmer	1125,00	636,30
<b>Ausbaustufe 5</b>	2 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh	<b>Ausbaustufe 5</b>	3 kWh pro TN	0,5656 kg/kWh
251 Teilnehmer	502,00	283,93	251 Teilnehmer	753,00	425,90
350 Teilnehmer	700,00	395,92	350 Teilnehmer	1050,00	593,88
500 Teilnehmer	1000,00	565,60	500 Teilnehmer	1500,00	848,40
* Berechnungsgrundlage: Datenbank Probas, Strommix 2010 [PROBAS], 0,5656 kg/kWh					

Zur Darstellung der Relationen können als Vergleichswerte für das errechnete Treibhauspotenzial der Telefonanlagen die Werte von VoIP-Telefonen herangezogen werden, die als Endgeräte für die Telefonanlagen in Frage kommen. Die Vergleichswerte sind der PROSA-Studie für VoIP-Telefone entnommen [PROSA VoIP 2010]. In der Studie für VoIP-Telefone wurde zwischen den Geräteklassen Basis, Standard und Komfort unterschieden. Der in der

Studie angenommene mittlere Stromverbrauch für Geräte der Basisklasse liegt bei 25 kWh/a, in der Standardklasse bei 35 kWh/a und für Telefone der Komfortklasse bei 45 kWh/a [PROSA VoIP 2010].

In der folgenden Tabelle 8 und Tabelle 9 werden für einige Telefonanlagen das Treibhauspotenzial durch den Stromverbrauch dargestellt, sowie das Treibhauspotenzial der Endgeräte bei einer (fiktiven) vollständigen Bestückung mit VoIP-Telefonen der jeweils genannten Gerätekategorie, um die Relationen des Treibhauspotenzials der Telefonanlage und deren Endgeräte zu verdeutlichen.

Tabelle 8 Gegenüberstellung des jährlichen Treibhauspotenzials ausgewählter Telefonanlagen mit VoIP-Telefonen der genannten Gerätekategorie. Die vollständige Bestückung aller Ports mit VoIP-Telefonen eines einzigen Gerätetyps sind Modellannahmen. **(sprachzentrierte Telefonanlagen)**

<b>Telefonanlage</b> Gerätekategorie und Ausbaustufe	<b>Telefonanlage</b> kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr	<b>VoIP-Telefone</b> kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr	<b>Telefonanlage</b> Gerätekategorie und Ausbaustufe	<b>Telefonanlage</b> kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr	<b>VoIP-Telefone</b> kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr
Systemspeicher RAM < 1 GByte			Systemspeicher RAM ≥ 1 GByte		
<b>Ausbaustufe 1</b>		<i>VoIP-Basis</i>	<b>Ausbaustufe 1</b>		<i>VoIP-Basis</i>
20 Teilnehmer	45,25	282,80	20 Teilnehmer	101,81	282,80
<b>Ausbaustufe 3</b>		<i>VoIP-Standard</i>	<b>Ausbaustufe 3</b>		<i>VoIP-Standard</i>
150 Teilnehmer	169,68	2.969,40	150 Teilnehmer	381,78	2.969,40
<b>Ausbaustufe 4</b>		<i>VoIP-Standard</i>	<b>Ausbaustufe 4</b>		<i>VoIP-Standard</i>
250 Teilnehmer	212,10	4.949,00	250 Teilnehmer	494,90	4.949,00
<b>Ausbaustufe 5</b>		<i>VoIP-Komfort</i>	<b>Ausbaustufe 5</b>		<i>VoIP-Komfort</i>
350 Teilnehmer	296,94	8.908,20	350 Teilnehmer	494,90	8.908,20
500 Teilnehmer	424,20	12.726,00	500 Teilnehmer	707,00	12.726,00
* Berechnungsgrundlage: Datenbank Probas, Strommix 2010 [PROBAS], 0,5656 kg/kWh					



Tabelle 9 Gegenüberstellung des jährlichen Treibhauspotenzials ausgewählter Telefonanlagen mit VoIP-Telefonen der genannten Gerätekategorie. Die vollständige Bestückung aller Ports mit VoIP-Telefonen eines einzigen Gerätetyps sind Modellannahmen. **(Unified Communications-zentrierte Telefonanlagen)**

Telefonanlage Gerätekategorie und Ausbaustufe	Telefonanlage kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr	VoIP-Telefone kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr	Telefonanlage Gerätekategorie und Ausbaustufe	Telefonanlage kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr	VoIP-Telefone kg CO <sub>2</sub> - Äquivalente pro Jahr
Systemspeicher RAM < 1 GByte			Systemspeicher RAM ≥ 1 GByte		
<b>Ausbaustufe 1</b>		<i>VoIP-Basis</i>	<b>Ausbaustufe 1</b>		<i>VoIP-Basis</i>
20 Teilnehmer	56,56	282,80	20 Teilnehmer	124,43	282,80
<b>Ausbaustufe 3</b>		<i>VoIP-Standard</i>	<b>Ausbaustufe 3</b>		<i>VoIP-Standard</i>
150 Teilnehmer	212,10	2.969,40	150 Teilnehmer	466,62	2.969,40
<b>Ausbaustufe 4</b>		<i>VoIP-Standard</i>	<b>Ausbaustufe 4</b>		<i>VoIP-Standard</i>
250 Teilnehmer	282,80	4.949,00	250 Teilnehmer	636,30	4.949,00
<b>Ausbaustufe 5</b>		<i>VoIP-Komfort</i>	<b>Ausbaustufe 5</b>		<i>VoIP-Komfort</i>
350 Teilnehmer	395,92	8.908,20	350 Teilnehmer	593,88	8.908,20
500 Teilnehmer	565,60	12.726,00	500 Teilnehmer	848,40	12.726,00
* Berechnungsgrundlage: Datenbank Probas, Strommix 2010 [PROBAS], 0,5656 kg/kWh					

Keine dieser Modellrechnungen gibt den tatsächlichen Stromverbrauch bzw. das tatsächliche daraus resultierende Treibhauspotenzial wieder, da unter anderem die Interaktion der Telefonanlagen mit den Endgeräten nicht berücksichtigt wird. Es wird jedoch deutlich, dass der Stromverbrauch der Endgeräte im Verhältnis bei weitem überwiegt. Ein erhöhter Verbrauch der Telefonanlage, der z.B. durch ein intelligentes Powermanagement kausal die Reduktion des jährlichen Stromverbrauchs der Endgeräte ermöglicht (oder andere Umweltwirkungen reduziert, z.B. Vermeidung von Reisen durch qualitativ hochwertige Videokonferenzen), sollte daher durch Umweltzeichen nicht sanktioniert oder limitiert werden. In solchen Fällen muss jedoch darauf geachtet werden, dass dies auch nachvollziehbar der Fall ist.

Insgesamt ist eine optimierte Energieeffizienz der Telefonanlagen als relevanter einzustufen als ihr Gesamtstromverbrauch. Ein hoher Stromverbrauch der Telefonanlage ist, wie gezeigt, nicht grundsätzlich negativ, sofern dadurch an anderer Stelle Umweltlasten vermieden werden. Eine Limitierung des Gesamtstromverbrauchs einer Telefonanlage führt daher nicht zwingend zur Verminderung von Umweltlasten. Eine Optimierung der Energieeffizienz von Telefonanlagen dagegen trägt in jedem Fall zur Verbesserung der Umweltleistung bei. Durch

eine limitierte Leistungsaufnahme pro Port (Teilnehmer) kann die Energieeffizienz von Telefonanlagen reguliert werden, wodurch sich dies als geeignetes Mittel darstellt (vgl. Tabelle 5).

## 2.2 Analyse der Lebenszykluskosten

In der vorliegenden Studie werden die Kosten aus Sicht gewerblicher Anwender berechnet. Die Lebenszykluskosten für eine Telefonanlage sind nur schwer zu erfassen. Dies liegt unter anderem daran, dass Telefonanlagen Teil eines Kommunikationskonzeptes sind, das aus vielen verschiedenen Einzelkomponenten und Dienstleistungen bestehen kann. Häufig werden Telefonanlagen zusammen mit dazugehörigen Endgeräten (wie Systemtelefonen) als Gesamtkonzept erworben, sodass einzelne Kosten nicht mehr konkret der Telefonanlage zurechenbar sind. Darüber hinaus können Wartungsverträge mit verschiedenen Dienstleistungen und entsprechend unterschiedlichen Konditionen Teil der Anschaffung sein. Außerdem ist, wie weiter oben dargestellt, der tatsächliche Stromverbrauch der Telefonanlage und daher auch die damit verbundenen Kosten nur über eine theoretische Modellrechnung erfassbar, sodass auch diese Kosten lediglich abgeschätzt werden können.

In diesem Kapitel werden daher nur folgende Kosten soweit möglich dargestellt oder abgeschätzt:

- Investitionskosten (Kosten für die Anschaffung einer Telefonanlage),
- Betriebs- und Unterhaltskosten
  - Stromkosten
  - Wartungskosten (inkl. Reparaturkosten)

### 2.2.1 Investitionskosten

In Kapitel 1.3.3 werden die Preise für Telefonanlagen als Einzelgeräte dargestellt. Diese belaufen sich bei den recherchierten Geräten (Tabelle 1) bei kleinen Anlagen von knapp unter hundert Euro bis hin zu über 3.000 € brutto für Geräten der höchsten hier betrachteten Ausbaustufe und Leistungsklasse. Dabei muss beachtet werden, dass bei umsatzsteuerpflichtigen Unternehmen Nettopreise als Anschaffungskosten angesehen werden.

Außerdem werden die Anschaffungsnebenkosten, wie einmalige Aufwendungen für Installation, Software und Einrichtung, etc. ebenfalls in die Anschaffungskosten eingerechnet. Die Anschaffungsnebenkosten sind dadurch in jedem Fall so individuell, dass sie nicht pauschal angegeben werden können.

Für die Berechnung der jährlichen Investitionskosten müssen die Anschaffungskosten (Kaufpreis zzgl. aller Anschaffungsnebenkosten, netto) auf die Abschreibungsdauer (üblicherweise 10 Jahre) umgelegt werden.

Statt eines Kaufes kommen auch Miete oder Leasing von Telefonanlagen in Betracht. Die dadurch entstehenden Kosten werden meist als prozentualer Anteil des Kaufpreises berechnet. Der Prozentsatz (häufig zwischen 1 % – 5 % monatlich vom Anschaffungspreis) ist abhängig von der Art des Vertrages (Miete oder Leasing) und damit verbundenen Rechten und Pflichten der Vertragsparteien (Übernahme von Installations-, Wartungs- und Reparaturkosten, Dauer der Laufzeit, etc.).

### **2.2.2 Stromkosten**

Der Strompreis für Geschäftskunden richtet sich nach unterschiedlichen Aspekten und variiert je nach Stromanbieter, Art des Stroms (Strommix, Ökostrom, etc), Laufzeit des Vertrages (6 Monatspakete, 24 Monatspakete, etc), Spitzen- und Jahresstromverbrauch (Preise bis 30.000 kWh, ab 30.000 kWh, bis bzw. ab 100.000 kWh, etc.) und Standort. Zur Vereinfachung wird in der weiteren Berechnung die Grundgebühr nicht mit berücksichtigt. Zum Zeitpunkt der Studie wurden Strompreise für Geschäftskunden von ca. 19,00 ct/kWh bis 24,00 ct/kWh ermittelt, wobei der Strompreis mehrerer reiner Ökostromanbieter ab ca. 21,00 ct/kWh beginnt. Im Folgenden wird mit einem angenommenen mittleren Preis von rund 22,50 ct/kWh gerechnet, da Ökostrom die umweltfreundlichste Option darstellt.

Wie in den Kapiteln 1.5.4 und 2.1 dargestellt, sind Stromkosten nur aufgrund von Modellrechnungen zum Stromverbrauch abzuleiten, die jedoch nicht den tatsächlichen Stromverbrauch der Telefonanlagen angeben. Im Rahmen dieser Unsicherheiten sind in der folgenden Tabelle 10 die Stromkosten für drei sprachzentrierte Gerätemodelle dargestellt:

Tabelle 10 Darstellung jährlicher Stromkosten auf Grundlage der Modellrechnung zum Stromverbrauch (sprachzentrierte Telefonanlagen)

Telefonanlage Gerätekategorie und Ausbaustufe	kWh pro Jahr	Stromkosten (Berechnung mit 22,50 ct/kWh) [€/a]	Telefonanlage Gerätekategorie und Ausbaustufe	kWh pro Jahr	Stromkosten (Berechnung mit 22,50 ct/kWh) [€/a]
Systemspeicher RAM < 1 GByte			Systemspeicher RAM ≥ 1 GByte		
<b>Ausbaustufe 1</b>			<b>Ausbaustufe 1</b>		
20 Teilnehmer	80,00	18,00 €	20 Teilnehmer	180,00	40,50 €
<b>Ausbaustufe 3</b>			<b>Ausbaustufe 3</b>		
150 Teilnehmer	300,00	67,50 €	150 Teilnehmer	675,00	151,87 €
<b>Ausbaustufe 5</b>			<b>Ausbaustufe 5</b>		
500 Teilnehmer	750,00	168,75 €	500 Teilnehmer	1250,00	281,25 €

### 2.2.3 Wartungskosten

Wartungsverträge sind unterschiedlich und sehr individuell ausgestaltet. Die Angebote reichen von Basisdienstleistungen bis zur individuellen Betreuung und Rund-um-die-Uhr Bereitschaft. Entsprechend variieren die Preise von beispielsweise monatlich 1 % der Anschaffungskosten bis zu pauschalen und jährlichen Festbeträgen. Dabei spielt natürlich nicht nur der Umfang des Dienstleistungswunsches, sondern auch die Laufzeit des Vertrages und die Größe und Komplexität der Telefonanlage und des dazugehörigen Kommunikationskonzeptes eine Rolle.

Komplexitätsreduktion bei Installation und Software-Updates, sowie eine komfortable Gestaltung der Wartung (z.B. per Fernwartung) können die Betriebskosten durch die Wartung senken helfen. Teilweise sind Reparaturkosten und Ersatzteilkosten in den Wartungsverträgen inbegriffen.

Reparatur- und Wartungskosten, die nicht über Wartungsverträge abgedeckt sind, werden entsprechend dem Aufwand vom Dienstleister individuell abgerechnet. Da Telefonanlagen Teil eines komplexen Kommunikationskonzeptes sind, variiert der Aufwand für solche Dienstleistungen und ist nicht pauschal darstellbar, wie dies beispielsweise beim Austausch eines fehlerhaften Teils eines Küchengerätes oder Autos prinzipiell möglich ist.

Aufgrund der sehr individuellen Konditionen können hier keine konkreteren Angaben zu Wartungskosten gemacht werden.

#### **2.2.4 Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse**

Die jährlichen Gesamtkosten für eine Telefonanlage lassen sich nicht immer eindeutig vom Aufwand für das gesamte Kommunikationskonzept trennen, noch lassen sie sich abstrakt aufgrund von Modellrechnungen zu aussagefähigen Angaben aufsummieren.

Allgemein kann festgehalten werden, dass sich die Kosten für eine Telefonanlage aus den Anschaffungs- und Anschaffungsnebenkosten, den Wartungs-, Reparatur- und Serviceleistungen sowie dem Stromverbrauch zusammensetzen. Die Kosten sind nicht pauschal darstellbar.

### **3 Teil III: Ableitung der Anforderungen an ein klima- und ressourcen-schutzbezogenes Umweltzeichen**

#### **3.1 Geltungsbereich**

Als Geltungsbereich werden klassische und hybride Telefonanlagen (ohne Peripheriegeräte) für eine Teilnehmeranzahl zwischen 8 und 500 vorgeschlagen. IP-Telefonanlagen sollten nicht im Geltungsbereich erfasst werden, da die genannten Telefonanlagenarten sehr verschieden sind und nur schwer unter denselben allgemeinen Bedingungen eines Umweltschutzzeichens zusammenfassbar sein dürften.

Aus dem Geltungsbereich ausgeschlossen werden sollten Geräte oder Anlagen, die zwar Telefonanlagenfunktionen übernehmen können, jedoch keine reinen Telefonanlagen sind. Dazu gehören beispielsweise Breitband-Router (für die bereits eine eigene Vergabegrundlage existiert, RAL-UZ 160), PCs (für die ebenfalls eine eigene Vergabegrundlage besteht, RAL-UZ 78a) oder Standard Server Komponenten.

#### **3.2 Einzelanforderungen für Telefonanlagen an die Energieeffizienz und Ressourcenschonung**

##### **3.2.1 Energieeffizienz**

An Telefonanlagen sollten Anforderungen an die Energieeffizienz gestellt werden.

Energieeffizienz von Telefonanlagen kann über die Forderung nach einem intelligenten Powermanagement erreicht werden, welches automatisch in den jeweils günstigsten Lastzyklus wechselt.

Darüber hinaus kann die Energieeffizienz über eine Limitierung der Leistungsaufnahme pro Port (Teilnehmer) gesteuert werden. Die Grenzwerte können aus den vorliegenden Messwerten der Tabelle 3 abgeleitet werden. Konkret werden die Werte der Tabelle 5 vorgeschlagen. Für Unified Communications-zentrierte Telefonanlagen kann ein Aufschlag von 20 % auf die Grenzwerte der jeweiligen Ausbaustufe und Geräteklasse gewährt werden.

Für die Messungen sollte der Messaufbau wie in Anhang II dargestellt zugrunde gelegt werden.

##### **3.2.2 Ressourcenschonung**

Im Sinne der Ressourcenschonung sollten Anforderungen an die Telefonanlagen gestellt werden, welche die Langlebigkeit der Geräte fördert.

### *Weiterverwendung*

Funktionierende Anlagen, die frühzeitig ausgetauscht werden, beispielsweise nach Ablauf eines Miet- oder Leasingvertrages, sollten prioritär einer Weiter- bzw. Wiederverwendung zugeführt werden können. Dabei muss jedoch auf Datensicherheit geachtet werden. Dazu bedarf es der integrierten Möglichkeit der Löschung der enthaltenen Daten, sodass kein unbefugter Dritter Unternehmensdaten wieder herstellen kann.

### *Modularer Aufbau*

Anlagen, die aufgrund ihrer limitierten Teilnehmerzahl für ein wachsendes Unternehmen nicht mehr ausreichen, sollen aufrüstbar sein, statt ausgetauscht werden. Der Aufbau mit Einschubkomponenten unterstützt darüber hinaus die Reparierbarkeit.

### *Updatebarkeit*

Häufig sind es die Software und einige elektronische Komponenten, die mit der technologischen Entwicklung nicht Schritt halten. Eine einfache Updatebarkeit, verbunden mit einfachem Austausch oder Aufrüstbarkeit bestimmter elektronischer Komponenten (Einschubkomponenten) können die Lebensdauer einer Telefonanlage verlängern.

### *Reparaturfähigkeit*

Reparaturbedürftige Geräte mit beschädigten Bauteilen sollten repariert werden können, beispielsweise durch modularen Aufbau der Geräte, und dadurch erleichterten Austausch einzelner Komponenten.

### *Recyclingfähigkeit*

Am Ende des Lebenszyklus sollte die recyclinggerechte Demontage der Geräte und entsprechende Materialaufbereitung zur Ressourcenschonung beitragen.

## **3.3 Materialanforderungen**

Es werden keine anderen oder weiteren Materialanforderungen vorgeschlagen als die, welche standardmäßig in jeweils aktualisierter Form für die Vergabegrundlage des Blauen Engels an elektronische Bauteile und ihre Gehäuse formuliert sind.

## **3.4 Verbraucherinformation**

Dem Verbraucher müssen die Möglichkeiten der Verlängerung der Lebensdauer und Ressourcenschonung bekannt gemacht werden, wie Aufrüstung durch modularen Aufbau sowie daraus resultierende bessere Reparierbarkeit und Weiter- und Wiederverwendung.

Verbraucher müssen über die energiesparendste Einstellung des Powermanagement informiert werden. Darüber hinaus muss der Anwender darauf hingewiesen werden, dass die Auswahl energieeffizienter und ressourcenschonender Endgeräte, wie Telefone, einen erheblichen Einfluss auf die Umweltfreundlichkeit des Betriebes der Telefonanlage haben

kann. Energieeffiziente und ressourcenschonende VoIP-Telefone sind beispielsweise solche, die den Anforderungen der Vergabegrundlage RAL-UZ 150 entsprechen.

### **3.5 Ableitung einer Vergabegrundlage**

Die Bedingungen zur Nutzung eines Umweltzeichens für Telefonanlagen sind in einem Vorschlag für eine Vergabegrundlage dokumentiert, die auf Grundlage der durchgeführten Untersuchung und der abgeleiteten Vergabekriterien erarbeitet wurde. Diese Vergabegrundlage enthält die Produktdefinition (Geltungsbereich), die verschiedenen Anforderungen an das Produkt mit den zu erbringenden Nachweisen, die formalen Bedingungen zur Zeichennutzung und einen Mustervertrag, den interessierte Zeichennehmer mit der Zeichenvergabestelle abschließen müssen, bevor sie das Umweltzeichen benutzen dürfen. Die Vergabegrundlage „Telefonanlagen“ ist im Anhang III dieser Studie abgedruckt.



## 4 Literatur

ama 22012	ama Adress- und Zeitschriftenverlag GmbH; White Paper – PBX/TK Anlagen. Marktbewegungen im Detail. Waghäusel, 2012.
Berlecon, 2008-1	Berlecon Report: „VoIP und Unified Communications 2008 – Pläne und Anforderungen deutscher ITK-Entscheider“, Berlecon Research GmbH, Berlin, März 2008
Berlecon, 2008-2	Berlecon Report: „Wettbewerbsfaktor effiziente Kommunikation - Potenzial von Unified Communications in deutschen Unternehmen“, Berlecon Research GmbH, Berlin, Mai 2008
Berlecon, 2009	Berlecon Report: „Perspektive Unified Communications - Wie weit sind deutsche Unternehmen?“, Berlecon Research GmbH, Berlin, Mai 2009
BITKOM, 2008	BITKOM “Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.; „Presseinformation „BITKOM-Tipp, April 2008, <a href="http://www.bitkom.org/de/presse/57467_51603.aspx">http://www.bitkom.org/de/presse/57467_51603.aspx</a>
BITKOM, 2009	BITKOM “Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.; „Presseinformation „BITKOM-Tipp, August 2009, <a href="http://www.bitkom.org/60710_60706.aspx">http://www.bitkom.org/60710_60706.aspx</a>
BITKOM, 2012	BITKOM “Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.; „Presseinformation „BITKOM-Tipp, Januar 2012, <a href="http://www.bitkom.org/de/presse/8477_70917.aspx">http://www.bitkom.org/de/presse/8477_70917.aspx</a>
Hersteller 1a	Zusammenfassende Präsentation aus Studien von Marktforschungsinstituten (z.B. MZA), Februar 2012
Hersteller 1b	Telefoninterviews und Emails im Mai 2012
Hersteller 2a	Telefoninterviews und Emails im Mai 2012
Hersteller 3a	Telefoninterviews und Emails im Mai 2012
Hersteller 4a	Telefoninterviews und Emails im Mai 2012
Agfeo	<a href="https://agfeo.de/agfeo_web/hp3.nsf/start.xsp">https://agfeo.de/agfeo_web/hp3.nsf/start.xsp</a>
Hersteller A	Informationen und Datenbereitstellung in Telefoninterviews und per Email im Recherchezeitraum (15. Mai bis 10. November 2012)
Hersteller B	Informationen und Datenbereitstellung in Telefoninterviews und per Email im Recherchezeitraum (15. Mai bis 10. November 2012)
Hersteller C	Informationen und Datenbereitstellung in Telefoninterviews und per Email im Recherchezeitraum (15. Mai bis 10. November 2012)

- IPCC 2007 Intergovernmental panel on climate change (IPCC), Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Chapter 2: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. 2007  
<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>
- PROSA VoIP 2010 Volz, S.; Tebert, C. (Ökopol GmbH); PROSA VoIP-Telefone. Entwicklung der Vergabekriterien für ein Klimaschutzbezogenes Umweltzeichen. Studie im Rahmen des Projekts „Top 100 – Umweltzeichen für klimarelevante Produkte“. Projektleitung Öko-Institut e.V. Freiburg, 2010.

## 5 Anhang

### 5.1 Anhang I: die berücksichtigte Wirkungskategorien der CO<sub>2</sub>-Äquivalenzrechnung

- Treibhauspotenzial (GWP)

#### 5.1.1 Treibhauspotenzial

Schadstoffe, die zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen, werden unter Berücksichtigung ihres Treibhauspotenzials bilanziert, welches das Treibhauspotenzial des Einzelstoffs relativ zu Kohlenstoffdioxid kennzeichnet. Als Indikator wird das Gesamt-treibhauspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach IPCC [2007] berücksichtigt.

## 5.2 Anhang II: Vorschlag einer harmonisierten Messvorschrift für Telefonanlagen zur Bestimmung der Leistungsaufnahme und des Energieverbrauchs

Prinzipiell liefert die Messvorschrift ein Modell, das eine Vergleichbarkeit unterschiedlicher PBX-Modelle von unterschiedlichen Herstellern ermöglicht. Daher wird auch eine Normierung pro Port (Anzahl maximal anschließbarer Telefone = M im jeweiligen Hersteller-ausbau) vorgenommen, um den herstellereigenen Produkt-Segmentierungen nicht Rechnung tragen zu müssen. Daher wird mit der Maximalbestückung an Portmodulen gemessen. Die ermittelten Verbrauchswerte pro Port dienen somit ausschließlich der Vergleichbarkeit und der Quantifizierung eines Energie-Effizienz-Grenzwertes. Die Verbrauchswerte können nicht zur Ermittlung des tatsächlichen Verbrauchs einer realen Telefonanlage herangezogen werden.

Die Messung der Leistungsaufnahme des betreffenden Gerätes erfolgt an der 230 Volt seitigen Spannungsversorgung. Wenn ein externes Netzteil Bestandteil der Geräteauslieferung ist, ist dieses Gerät zu verwenden. Die angeschlossenen Endgeräte sind über eigene Netzteile zu speisen. Sofern dies nicht möglich ist, ist die Leistungsaufnahme der Telefone aus der gemessenen Leistung herauszurechnen.

Für die Messung ist eine Verbindung an einen ISDN-Amtsanschluss herzustellen. Auch Hybrid-PBX Systeme werden ausschließlich über ein TDM angeschlossen.

Anlagen der Ausbaustufe 1 werden über ein BRI-Interface angeschlossen, Anlagen der Ausbaustufe 2-5 werden über ein PRI-Interface angeschlossen.

Es erfolgt die Messung der Leistungsaufnahme der Telefonanlage sowohl im Low Power mode, im Idle mode als auch im Active mode; die Messdauer beträgt jeweils zehn Minuten.

Bei der Messung im idle- und low power mode beträgt der Abstand zur letzten Aktivierung der Telefonanlage (Active mode) mindestens 30 Minuten. Die Telefonanlage ist je nach Geräteart und Gerätegröße wie in Tabelle 11 für die Messung im Idle mode dargestellt zu bestücken (Messaufbau).

Dabei werden für alle Ausbaustufen jeweils mindestens zwei analoge und zwei Standard S0-ISDN Endgeräte eingeschaltet. Für die übrigen Endgeräte werden je nach Konfigurationsmöglichkeit der Anlage entsprechend folgender Vorschrift TDM-Standardgeräte / Systemtelefone oder VoIP-Standardgeräte/Systemtelefone eingesetzt.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Sofern Systemtelefone Bestandteil der Telefonanlage sind, sind diese einzusetzen.

Es erfolgt eine Bestückung der nötigen Anzahl von Peripheriebaugruppen, um die M-Teilnehmer-Ports (analog, TDM/ISDN und IP) der jeweiligen Ausbaustufe zu erhalten (vgl. Tabelle 12 und Tabelle 13).

Dabei werden die zu bestückenden Teilnehmer-Endgeräte nach Tabelle 11 so gleichmäßig auf die benötigte Anzahl Portbaugruppen verteilt, dass jede benötigte Peripheriebaugruppe mindestens mit einem zugehörigen Teilnehmer-Endgerät beschaltet ist (analog/TDM/VoIP). Wenn ein Hersteller neben analogen, Standard-ISDN-Baugruppen und VoIP-Anschalteperipherie auch noch Peripheriebaugruppen zum Anschalten von proprietären TDM Teilnehmer-Endgeräten besitzt, so ist mindestens eine dieser Baugruppe zu bestücken und mit einem Teilnehmerendgerät zu versehen, um die M-Teilnehmerports der angestrebten Ausbaustufe zu unterstützen.

Zustandsvorgaben für den Idle- und Low Power Mode (soweit am System verfügbar):

- Zentral-Einheit: keine aktive Verbindung
- WAN-Verbindung: verbunden und synchronisiert, keine aktive Teilnehmerverbindung
- Trunk-BRI/PRI: verbunden und synchronisiert, keine aktive Teilnehmerverbindung
- LAN Ethernet-Ports: Ports nicht verbunden, sofern nicht für M-Teilnehmer-Ports benötigt
- WiFi: aktiv, keine Endgeräte registriert
- FXS: Geräte angeschaltet mit aufgelegtem Handapparat (idle)
- Standard-ISDN Geräte: Geräte angeschaltet mit aufgelegtem Handapparat (idle)
- VoIP Geräte: Geräte angeschaltet mit aufgelegtem Handapparat (Idle mode)
- Proprietäre TDM Geräte: Geräte angeschaltet mit aufgelegtem Handapparat (Idle mode)
- FXO: keine aktive Teilnehmerverbindung, Ruferkennung aktiviert
- DECT: keine aktive Teilnehmerverbindung, Ruferkennung aktiviert
- USB: Inaktiv

Für die Messung im Active mode und Low Power mode ist die Bestückung des Idle mode beizubehalten. Es sind die jeweiligen für die Messung im Active mode genannten Peripheriegeräte je Baugruppe in einen aktiven Verbindungszustand zu versetzen; bei einer ungeraden Anzahl von Endgeräten muss ein beliebiges zusätzliches TDM Endgerät beschaltet werden, um jedem beschalteten Endgerät einen Verbindungspartner bereitstellen zu können.

Zustandsvorgaben für den active-mode (soweit am System verfügbar):

- Zentral-Einheit: aktive Verbindungen über die angeschalteten Endgeräte
- WAN Verbindung: verbunden und synchronisiert, keine aktive Teilnehmerverbindung
- Trunk-BRI/PRI: verbunden und Synchronisiert, keine aktive Teilnehmerverbindung
- LAN Ethernet-Ports: Ports nicht verbunden, sofern nicht für M-Teilnehmer-Ports benötigt

- WiFi: aktiv, keine Endgeräte registriert
- FXS: Geräte angeschaltet mit vorgegebener Anzahl aktiver Verbindung mit abgehobenem Handapparat (off-hook)
- Standard-ISDN Geräte: Geräte angeschaltet mit vorgegebener Anzahl aktiver Verbindungen mit abgehobenem Handapparat (off-hook)
- VoIP Geräte: Geräte angeschaltet mit vorgegebener Anzahl aktiver Verbindung mit abgehobenem Handapparat (off-hook)
- Proprietäre TDM Geräte: Geräte angeschaltet mit vorgegebener Anzahl aktiver Verbindung mit abgehobenem Handapparat (off-hook)
- FXO: keine aktive Teilnehmerverbindung, Ruferkennung aktiviert
- DECT: Keine aktive Teilnehmerverbindung, Ruferkennung aktiviert
- USB: Inaktiv

Die gemessene Leistungsaufnahme ist auf die tatsächlich verfügbare Anzahl Ports der in der betrachteten Ausbaustufe zu normieren. Der jährliche Energieverbrauch ist mit 30 % im Idle mode, 30 % im Low Power mode und 40 % im Active mode zu berechnen.

Leistungsaufnahme E(kWh) im Lastzyklus:

$$E \text{ (kWh)} = (P_{\text{active}} * 8760\text{h} * 40/100) + (P_{\text{idle}} * 8760\text{h} * 30/100) + (P_{\text{low\_power}} * 8760\text{h} * 30/100)$$

**Normiert auf Portzahl = E (kWh)/Herstellerausbau M**

Tabelle 11 Messaufbau zur Leistungsmessung (kWh/a pro Port) der Telefonanlagen

Kriterium	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
<b>Teilnehmerzahl N</b>	8 - 20	21 – 50	51 – 150	151 – 250	251 – 500
<b>Messausbau (Anzahl zu belegende Ports)</b>	50%	16	30	35	40
<b>Bestückung Messausbau und Messung idle- und low power mode: belegte Ports</b>	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (Rest); gleich- mäßig verteilt auf Peripherie- Baugruppen	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (Rest); gleich- mäßig verteilt auf Peripherie- Baugruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (26); gleich- mäßig verteilt auf Peripherie-Bau- gruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (31); gleich- mäßig verteilt auf Peripherie-Bau- gruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (36); gleich- mäßig verteilt auf Peripherie-Bau- gruppen
<b>Messung active mode aktive Teilnehmer-Endgeräte</b>	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/VoIP/ Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Ver- bindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Bau- gruppe	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/VoIP/ Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Ver- bindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Bau- gruppe	Analog/FAX (1) S0-ISDN (1) TDM/VoIP/ Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Ver- bindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Bau- gruppe	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Ver- bindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Bau- gruppe	Analog/FAX (4) S0-ISDN (4) TDM/VoIP/ Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Ver- bindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Bau- gruppe

Tabelle 12 Beispiele für eine Bestückung einer reinen TDM Telefonanlage

Kriterium	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
<b>Teilnehmerzahl N</b>	8 - 20	21 – 50	51 – 150	151 – 250	251 – 500
<b>Herstellerausbau M</b>	4+4+1*8=16	4+4+1*16=24	4+4+5*16=88	4+4+10*16=168	4+4+20*16=328
<b>Bestückung Trunk I/F</b>	BRI	BRI	PRI	PRI	PRI
<b>Messausbau (Anzahl belegte Ports)</b>	8	16	30	35	40
<b>Bestückung TDM-Teilnehmer VORGABE</b>	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/ Systemtelefon (Rest=4); gleichmäßig verteilt auf eine weitere TDM Peripherie-Bau- gruppe	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/ Systemtelefon (Rest=12); gleichmäßig verteilt auf eine weitere TDM Peripherie-Bau- gruppe	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/ Systemtelefon (26); gleichmäßig verteilt auf 5 weiteren TDM Peripherie-Bau- gruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (31); gleich- mäßig verteilt auf 10 weiteren TDM Peripherie-Bau- gruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (36); gleich- mäßig verteilt auf 20 weiteren TDM Peripherie-Bau- gruppen
<b>Trunk</b>	BRI	BRI	PRI	PRI	PRI
<b>Bestückung Baugruppen: a/b, ISDN</b>	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN
<b>Bestückung Baugruppen: TDM</b>	1 TDM Baugruppe a 8 Ports	1 TDM Baugruppe a 16 Ports	5 TDM Baugruppe a 16 Ports	10 TDM Baugruppe a 16 Ports	20 TDM Baugruppe a 16 Ports
<b>Messung active mode aktive Teilnehmer-Endgeräte</b>	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/System- telefone (2) auf einer zusätz- lichen TDM Baugruppe (+1 Erweiterung wg. Anrufpartner)	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/System- telefone (2) auf einer zusätz- lichen TDM Baugruppe (+1 Erweiterung wg. Anrufpartner)	Analog/FAX (1) S0-ISDN (1) TDM/System- telefone (6) auf 5 zus. TDM Baugruppen (+1 Erweiterung wg. Anrufpartner)	Analog/FAX (1) S0-ISDN (1) TDM/System- telefone (10) auf 10 zusätzliche TDM Bau- gruppen	Analog/FAX (1) S0-ISDN (1) TDM/System- telefone (20) auf 20 zusätzliche TDM Bau- gruppen



Tabelle 13 Beispiele für eine Bestückung einer Hybriden Telefonanlage

Kriterium	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
<b>Teilnehmerzahl N</b>	8 - 20	21 – 50	51 – 150	151 – 250	251 – 500
<b>Herstellerausbau M</b>	4+4+1*8=16	4+4+1*16=24 +16 IP =50	4+4+1*16=24 +126 IP=150	4+4+1*16=24 +226 IP = 250	4+4+1*16=24 +476 IP = 500
<b>Bestückung Trunk I/F</b>	BRI	BRI	PRI	PRI	PRI
<b>Messausbau (Anzahl belegte Ports)</b>	50% von M = 8	16	30	35	40
<b>Bestückung TDM Teilnehmer VORGABE</b>	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (Rest=8); System unter- stützt in dieser Ausbaustufe keine proprietären TDM Phones	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (Rest=21); gleichmäßig verteilt auf einer weiteren TDM Peripherie-Bau- gruppe (10) und VoIP Ports	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/System- telefon (26); gleichmäßig verteilt auf einer weiteren TDM Peripherie-Bau- gruppen (13) und VoIP Ports	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (31); gleich- mäßig verteilt auf einer weiteren TDM Peripherie- Baugruppen (15) und VoIP Ports	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/ Systemtelefon (36); gleich- mäßig verteilt auf einer weiteren TDM Peripherie- Baugruppen (18) und VoIP Ports
<b>Bestückung IP Teilnehmer VORGABE</b>	8	11	13	16	18
<b>Trunk</b>	BRI	BRI	PRI	PRI	PRI
<b>Bestückung Baugruppen: a/b, ISDN</b>	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombi- baugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN
<b>Bestückung Baugruppen: TDM</b>	entfällt	1 TDM Baugruppe a 16 Ports	1 TDM Baugruppe a 16 Ports	1 TDM Baugruppe a 16 Ports	1 TDM Baugruppe a 16 Ports
<b>Messung active mode aktive Teilnehmer-Endgeräte</b>	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) (2) VoIP Telefone	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/System- telefone (1) auf einer zusätz- lichen TDM und ein (1) VoIP/ Systemtelefon	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/System- telefone (1) auf einer zusätz- lichen TDM und ein (1) VoIP/ Systemtelefon	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/System- telefone (1) auf einer zusätz- lichen TDM und ein (1) VoIP/ Systemtelefon	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/System- telefone (1) auf einer zusätz- lichen TDM und ein (1) VoIP/ Systemtelefon

### **5.3 Anhang III: Vergabegrundlage für das Umweltzeichen Blauer Engel**

## Vergabegrundlage für Umweltzeichen

### Telefonanlagen

RAL-UZ ....



**Ausgabe ### 2012**

RAL gGmbH

Siegburger Straße 39, 53757 Sankt Augustin, Germany, Telefon: +49 (0) 22 41-2 55 16-0

Telefax: +49 (0) 22 41-2 55 16-11

Internet: [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de), e-mail: [umweltzeichen@RAL-gGmbH.de](mailto:umweltzeichen@RAL-gGmbH.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Vorbemerkung</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Hintergrund</b>	<b>2</b>
<b>1.3</b>	<b>Ausblick auf Technologien in der Entwicklung</b>	<b>3</b>
<b>1.4</b>	<b>Umweltaspekte</b>	<b>3</b>
<b>1.5</b>	<b>Ziel des Umweltzeichens</b>	<b>4</b>
<b>1.6</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen</b>	<b>4</b>
<b>1.7</b>	<b>Betriebszustände / Definitionen</b>	<b>6</b>
<b>1.8</b>	<b>Glossar</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Geltungsbereich</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Anforderungen an Ressourcenschonung und Langlebigkeit</b>	<b>11</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Anpassung der Hardware</b>	<b>11</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Anpassung der Software</b>	<b>11</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Reparaturfähigkeit und Bereitstellung von Ersatzteilen</b>	<b>12</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Recyclinggerechte Konstruktion</b>	<b>12</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Rücknahme der Geräte, Wiederverwendung und Recycling</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Materialanforderungen</b>	<b>13</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Verpackung</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Spezielle Anforderungen an die Geräte</b>	<b>15</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Energieverbrauch</b>	<b>15</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Powermanagement</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>Qualitäts- / Komfortanforderungen</b>	<b>16</b>
<b>3.5</b>	<b>Technische Anforderungen</b>	<b>17</b>
<b>3.6</b>	<b>Verbraucherinformation</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Zeichennehmer und Beteiligte</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Zeichenbenutzung</b>	<b>18</b>
	<b>Anhang 1 zur Vergabegrundlage RAL UZ xxx</b>	<b>20</b>

Mustervertrag

## 1 Einleitung

### 1.1 Vorbemerkung

Die Jury Umweltzeichen hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, dem Umweltbundesamt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der von der RAL gGmbH einberufenen Anhörungsbesprechungen diese Grundlage für die Vergabe des Umweltzeichens beschlossen. Mit der Vergabe des Umweltzeichens wurde die RAL gGmbH beauftragt.

Für alle Erzeugnisse, soweit diese die nachstehenden Bedingungen erfüllen, kann nach Antragstellung bei der RAL gGmbH auf der Grundlage eines mit der RAL gGmbH abzuschließenden Zeichenbenutzungsvertrages die Erlaubnis zur Verwendung des Umweltzeichens erteilt werden.

### 1.2 Hintergrund

Telefonanlagen vermitteln Daten sowohl zwischen verschiedenen Endgeräten wie Telefonen, Faxgeräten oder Anrufbeantwortern als auch zwischen den Endgeräten und einer oder mehreren Leitungen des öffentlichen Telefonnetzes. Der Anschluss an das öffentliche Telefonnetz erfolgt über analoge Telefonanschlüsse (POTS = Plain old Telephone Service), über das digitale Telekommunikationsnetz (ISDN = Integrated Services Digital Network) und in jüngster Zeit zunehmend über Internetleitungen (IP = Internet Protokoll).

Klassische PBX-Telefonanlagen (PBX = Private Branch Exchange) können einen sehr unterschiedlichen Umfang von einem bis zu mehreren tausend möglichen Teilnehmern aufweisen. Kleinere Anlagen mit 1 bis < 8 Teilnehmern werden sowohl in Privathaushalten und gewerblich in kleineren Unternehmen wie Kanzleien, Arztpraxen oder kleinen Betrieben eingesetzt. Größere Anlagen mit  $\geq 8$  Teilnehmern werden häufig gewerblich von kleinen Betrieben und Unternehmen genutzt.

PBX-Telefonanlagen, die hauptsächlich in Privathaushalten eingesetzt werden, sind in der Regel kleine Geräte mit einem minimalen Stromverbrauch. Üblicherweise werden diese PBX-Boxen in den Haushalten nur sehr selten ausgetauscht, sodass daher und aufgrund ihrer geringen Größe der Energie- und Ressourcenverbrauch eine untergeordnete Rolle spielt.

Telefonanlagen im gewerblichen Einsatz dagegen können, je nach Größenordnung, einen erhöhten Energiebedarf aufweisen, der durch intelligentes Powermanagement und optimierte Anordnung der Hardware-Komponenten verringert werden kann. Größere Telefonanlagen im gewerblichen Einsatz benötigen außerdem eine erhebliche Menge Hardware, die aus wertvollen Materialien besteht. Die Hardware von Telefonanlagen hat grundsätzlich eine lange Lebensdauer. Aus Umwelt- und Ressourcengesichtspunkten gilt es, diese Lebensdauer trotz der sich rasch entwickelnden Technik so lange wie möglich zu nutzen.

## Vergabegrundlage für Umweltzeichen

### Telefonanlagen

RAL-UZ ....



**Ausgabe ### 2012**

RAL gGmbH

Siegburger Straße 39, 53757 Sankt Augustin, Germany, Telefon: +49 (0) 22 41-2 55 16-0

Telefax: +49 (0) 22 41-2 55 16-11

Internet: [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de), e-mail: [umweltzeichen@RAL-gGmbH.de](mailto:umweltzeichen@RAL-gGmbH.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Vorbemerkung</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Hintergrund</b>	<b>2</b>
<b>1.3</b>	<b>Ausblick auf Technologien in der Entwicklung</b>	<b>3</b>
<b>1.4</b>	<b>Umweltaspekte</b>	<b>3</b>
<b>1.5</b>	<b>Ziel des Umweltzeichens</b>	<b>4</b>
<b>1.6</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen</b>	<b>4</b>
<b>1.7</b>	<b>Betriebszustände / Definitionen</b>	<b>6</b>
<b>1.8</b>	<b>Glossar</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Geltungsbereich</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Anforderungen</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Anforderungen an Ressourcenschonung und Langlebigkeit</b>	<b>11</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Anpassung der Hardware</b>	<b>11</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Anpassung der Software</b>	<b>11</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Reparaturfähigkeit und Bereitstellung von Ersatzteilen</b>	<b>12</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Recyclinggerechte Konstruktion</b>	<b>12</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Rücknahme der Geräte, Wiederverwendung und Recycling</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Materialanforderungen</b>	<b>13</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Verpackung</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Spezielle Anforderungen an die Geräte</b>	<b>15</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Energieverbrauch</b>	<b>15</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Powermanagement</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>Qualitäts- / Komfortanforderungen</b>	<b>16</b>
<b>3.5</b>	<b>Technische Anforderungen</b>	<b>17</b>
<b>3.6</b>	<b>Verbraucherinformation</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>Zeichennehmer und Beteiligte</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Zeichenbenutzung</b>	<b>18</b>
	<b>Anhang 1 zur Vergabegrundlage RAL UZ xxx</b>	<b>20</b>

Mustervertrag

## 1 Einleitung

### 1.1 Vorbemerkung

Die Jury Umweltzeichen hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, dem Umweltbundesamt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der von der RAL gGmbH einberufenen Anhörungsbesprechungen diese Grundlage für die Vergabe des Umweltzeichens beschlossen. Mit der Vergabe des Umweltzeichens wurde die RAL gGmbH beauftragt.

Für alle Erzeugnisse, soweit diese die nachstehenden Bedingungen erfüllen, kann nach Antragstellung bei der RAL gGmbH auf der Grundlage eines mit der RAL gGmbH abzuschließenden Zeichenbenutzungsvertrages die Erlaubnis zur Verwendung des Umweltzeichens erteilt werden.

### 1.2 Hintergrund

Telefonanlagen vermitteln Daten sowohl zwischen verschiedenen Endgeräten wie Telefonen, Faxgeräten oder Anrufbeantwortern als auch zwischen den Endgeräten und einer oder mehreren Leitungen des öffentlichen Telefonnetzes. Der Anschluss an das öffentliche Telefonnetz erfolgt über analoge Telefonanschlüsse (POTS = Plain old Telephone Service), über das digitale Telekommunikationsnetz (ISDN = Integrated Services Digital Network) und in jüngster Zeit zunehmend über Internetleitungen (IP = Internet Protokoll).

Klassische PBX-Telefonanlagen (PBX = Private Branch Exchange) können einen sehr unterschiedlichen Umfang von einem bis zu mehreren tausend möglichen Teilnehmern aufweisen. Kleinere Anlagen mit 1 bis < 8 Teilnehmern werden sowohl in Privathaushalten und gewerblich in kleineren Unternehmen wie Kanzleien, Arztpraxen oder kleinen Betrieben eingesetzt. Größere Anlagen mit  $\geq 8$  Teilnehmern werden häufig gewerblich von kleinen Betrieben und Unternehmen genutzt.

PBX-Telefonanlagen, die hauptsächlich in Privathaushalten eingesetzt werden, sind in der Regel kleine Geräte mit einem minimalen Stromverbrauch. Üblicherweise werden diese PBX-Boxen in den Haushalten nur sehr selten ausgetauscht, sodass daher und aufgrund ihrer geringen Größe der Energie- und Ressourcenverbrauch eine untergeordnete Rolle spielt.

Telefonanlagen im gewerblichen Einsatz dagegen können, je nach Größenordnung, einen erhöhten Energiebedarf aufweisen, der durch intelligentes Powermanagement und optimierte Anordnung der Hardware-Komponenten verringert werden kann. Größere Telefonanlagen im gewerblichen Einsatz benötigen außerdem eine erhebliche Menge Hardware, die aus wertvollen Materialien besteht. Die Hardware von Telefonanlagen hat grundsätzlich eine lange Lebensdauer. Aus Umwelt- und Ressourcengesichtspunkten gilt es, diese Lebensdauer trotz der sich rasch entwickelnden Technik so lange wie möglich zu nutzen.



### 1.3 Ausblick auf Technologien in der Entwicklung

Die Telekommunikation über Internetleitungen (IP-Technologie) – statt über das analoge und digitale Telefonnetz – gewinnt zunehmend an Bedeutung. Es wird damit gerechnet, dass die herkömmliche Vermittlungstechnik mittelfristig von der IP-Technologie verdrängt wird.

Auf diesem Migrationspfad gibt es unterschiedliche technologische Ansätze:

- Hybride Telefonanlagen basieren auf proprietärer Hardware:  
Diese Anlagen ermöglichen einerseits durch ihre Hardware-Ausstattung den Betrieb der klassischen Telefonie- und Peripherie-Geräte wie mit analogen DECT- oder Fax-Geräten. Andererseits ermöglicht eine freie Software-Plattform (Standard-Betriebssystem) die Nutzung einer Software, die die Funktion der Telefonanlage bereitstellt.
- Software-basierte Telefonanlagen auf Basis von Standard-Server Komponenten: Bereits heute werden immer häufiger Voice-over-IP-Telefonanlagen eingesetzt, die im Prinzip als virtuelle Telefonanlage bezeichnet werden können, da die „Telefonanlage“ aus einer Software besteht. Die Software wird in Servern und PCs integriert betrieben, wodurch der hohe Hardware-Einsatz klassischer Telefonanlagen obsolet wird. Reine virtuelle Telefonanlagen erlauben nicht den Betrieb von klassischen analogen Peripherie-Komponenten wie analogen DECT- oder Fax-Geräten, es sei denn, es werden Interface-Adapter (Hardware-Komponenten oder Hardware-Einsteckkarten) im Standard-Server oder PC genutzt.

Aktuell bieten klassische und hybride Telefonanlagen gegenüber den reinen VoIP-Telefonanlagen den Vorteil, dass bestimmte Anwendungsfunktionalitäten auf die bestehende Hardware maßgeschneidert sind oder dass die Integration in bereits bestehende Infrastrukturen für manche Anwender unverzichtbar ist. Andererseits bietet die VoIP-Technologie ein hohes Maß an Flexibilität und Erweiterbarkeit durch Kommunikations-Applikationen. Daher ist damit zu rechnen, dass klassische Telefonanlagen im Zuge des Umbaus bestehender, etablierter Kommunikationsinfrastrukturen in einem großen Maße durch VoIP-basierte Telefonanlagen ersetzt werden. Gerade in solchen Migrationsszenarien bieten Hybrid-Anlagen eine attraktive Option, da sie sich in die vorhandene Hardware-Struktur einbinden lassen

### 1.4 Umweltaspekte

Die Minimierung des Stromverbrauchs ist ein wichtiges Umweltschutzziel um die Energieressourcen zu schonen und das Klima zu schützen. Telefonanlagen für den gewerblichen Einsatz sind in der Regel 24 Stunden an allen Wochentagen im Betrieb, um den Informationsfluss des Unternehmens nach innen und außen stets zu gewährleisten.

Zur Förderung des Umweltschutzziels sollte der Energieverbrauch der jeweils verwendeten Telefonanlagen im Rahmen der Bedürfnisse des Nutzers auf das technisch mög-

liche Mindestmaß reduziert werden. Zwar wird der Stromverbrauch einer Telefonanlage auch von der angeschlossenen Peripherie mitbestimmt, auf die der Telefonanlagenersteller nur bedingt Einfluss hat. Dennoch kann der Stromverbrauch der Telefonanlage selbst durch den Einsatz von Netzteilen mit hohem Wirkungsgrad (Schaltnetzteile), eines intelligenten Powermanagements und einer optimalen Schaltung auf der Leiterplatte sowie einer den Anforderungen der Kunden Rechnung tragenden Modularität der Hardware (austauschbare Baugruppen durch modulare Einschübe) reduziert werden.

Ein weiteres wesentliches Ziel des Umweltschutzes ist die Ressourcenschonung durch eine Verminderung von Umweltauswirkungen bei der Herstellung und der Entsorgung der Geräte. Dies kann durch die Vermeidung umweltgefährdender Hilfs- und Betriebsmittel bei der Herstellung erreicht werden, durch die Förderung einer langen Lebensdauer der Telefonanlagen oder einzelner Teile sowie durch ein qualitativ hochwertiges Recycling der wertvollen Einsatzmaterialien.

Mit dem Umweltzeichen sollen daher Telefonanlagen ausgezeichnet werden, die sich durch folgende Umweltkriterien auszeichnen:

- Ressourcenschonung durch Langlebigkeit (Wiederverwendung, Reparierbarkeit/Ersatzteilversorgung, recyclinggerechte Konstruktion, Recycling der wertvollen Einsatzmaterialien, Updatebarkeit/Erweiterbarkeit von Software, Modularität der Hardware)
- Optimierter und geringstmöglicher Energieverbrauch
- Vermeidung umweltbelastender Einsatzstoffe und Materialien

## 1.5 Ziel des Umweltzeichens

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ für Telefonanlagen soll dem Käufer eines Gerätes signalisieren, dass das damit versehene Produkt – im Vergleich zu anderen – dem vorbeugenden Umwelt- und Verbraucherschutz besser Rechnung trägt. Damit kann das Umweltzeichen eine Entscheidungshilfe bei der Anschaffung neuer Geräte bieten.

Es handelt sich um ein freiwilliges Zeichen, welches die Hersteller zur Entwicklung von Geräten mit optimiertem, möglichst geringem Energieverbrauch motivieren soll und ihnen auch erlaubt, den Kunden diesen Aspekt der Produkteigenschaften auf einfache Weise zu vermitteln.

## 1.6 Gesetzliche Grundlagen

Die Einhaltung bestehender Gesetze und Verordnungen wird für die mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten Produkte selbstverständlich vorausgesetzt. Diese sind insbesondere die nachfolgend genannten:

- Die durch das Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG)<sup>1</sup> in deutsches Recht umgesetzten EU-Richtlinien 2002/96/EG<sup>2</sup> und 2002/95/EG<sup>3</sup>, die die Entsorgung regeln, sind beachtet. Unter Vorsorgeaspekten darüber hinausgehende Anforderungen an Materialien werden eingehalten.
- Die durch das Batteriesgesetz (BattG)<sup>4</sup> in deutsches Recht umgesetzte EU-Richtlinie 2006/66/EG<sup>5</sup> ist beachtet.
- Die durch die Chemikalienverordnung REACH (1907/2006/EG)<sup>6</sup> und die EG-Verordnung 1272/2008<sup>7</sup> (oder die Richtlinie 67/548/EWG) definierten stofflichen Anforderungen werden berücksichtigt.
- Die EG-Verordnung Nr. 278/2009<sup>8</sup> (Netzteil-Verordnung) für den Fall, dass das Gerät mit externem Netzteil ausgeliefert wird, auf welches die Verordnung zutrifft.
- Die R&TTE-Richtlinie (Richtlinie 1999/5/EG über Telekommunikationsendeinrichtungen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Konformität), umgesetzt im Gesetz über Funkanlagen und TK-Endeinrichtungen (FTEG)
- Das Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG)

---

<sup>1</sup> Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, BGBl, 2005, Teil I, Nr. 17 (23.05.2005)

<sup>2</sup> Directive on Waste from Electrical and Electronic Equipment, RL 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Elektro- und Elektronik-Altgeräte vom 27.01.2003

<sup>3</sup> Directive on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment, Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten, ABl. Nr. L 37, 13.02.2003

<sup>4</sup> Batteriesgesetz vom 25.06.2009, BGBl. I S. 1582

<sup>5</sup> Richtlinie 2006/66/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 06.09.2006 über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Alttakkumulatoren, ABl. Nr. L 339, S. 39, 2007, Nr. L 139 S. 40

<sup>6</sup> Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission

<sup>7</sup> Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

<sup>8</sup> Verordnung (EG) Nr. 278/2009 der Kommission vom 6. April 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an die Leistungsaufnahme externer Netzteile bei Nulllast sowie ihre durchschnittliche Effizienz im Betrieb

## 1.7 Betriebszustände / Definitionen

### Low Power Mode

Energiesparmodus mit gegenüber dem Idle Mode reduziertem Energiebedarf.

### Idle Mode

Im Idle Mode befindet sich die Telefonanlage in einem Ruhezustand, aus dem heraus sie durch Inanspruchnahme einer Funktion der Telefonanlage sogleich aktiviert (Active Mode) werden kann. Im Idle Mode findet weder in der Telefonanlage noch in einem angeschlossenen Gerät signifikanter Datentransfer oder Rechenleistung statt.

### Active Mode

Im Active Mode wird mindestens eine Funktion der Telefonanlage in Anspruch genommen (aktive Verbindung) und es findet Rechenleistung und Datentransfer im Gerät statt.

## 1.8 Glossar

- BRI: Basic Rate Interface bezeichnet den Standard ISDN-Anschluss mit zwei Sprachkanälen mit jeweils 64 kbit/s und einem D-Kanal mit 16 kbit/s zur Signalisierung.
- Collaboration Funktion: Web Collaboration unterstützt das gemeinsame Erstellen von Dokumenten zwischen Teilnehmern verschiedener Arbeitsplätze und Standorte. Folgende Eigenschaften und Leistungen werden in der Regel unterstützt:
  - *Applikationsauswahl*: Ermöglicht Benutzern, Applikationen auszuwählen, die anderen Benutzern gezeigt werden können.
  - *Dateiaustausch*: Benutzer können Dokumente in den Dateispeicher laden und diejenigen Teilnehmer definieren, die diese Dateien herunterladen dürfen.
  - *Chat-Funktion*: Gestattet den Teilnehmern, über Textnachrichten mit allen anderen Teilnehmern zu kommunizieren.
  - *Whiteboard*: Ermöglicht Benutzern, Skizzen auf einem virtuellen Flipchart zu erstellen und für einen späteren Gebrauch als Datei zu speichern.
  - *Fernsteuerung*: Umfasst Online-Support und Fernsteuerungstools für Administration, Wartung und Desktop-Sharing (Teilen des Bildschirms) auf externen PCs und Servern.
  - *Sitzungsaufzeichnung*: Die Webkonferenzsitzung kann unter Verwendung sicherer Mechanismen aufgezeichnet und gespeichert werden.

- Contact Center / Call Center Funktion: Anwendung zur Verteilung von Anrufen, Faxen und E-Mails und zur Bearbeitung der Anrufe, Faxe und E-Mails durch Contact Center-Agenten. Folgende oder ähnliche Leistungsmerkmale liegen vor:
  - Bearbeitung von Sprach-Anrufen, Faxen und E-Mails
  - Rückruffunktion für Agenten
  - Anzeige und Änderung des Agentenstatus
  - Anzeige und Änderung des Anwesenheitsstatus interner Teilnehmer des Kommunikationssystems
  - Darstellung der Warteschlangen in Echtzeit
  - Aufzeichnung von Anrufen, sofern im Kommunikationssystem aktiviert
  - Anforderung um Unterstützung durch:
    - Mithören von Anrufen
    - Aufschalten auf Anrufe
    - Instant Messaging
  - Einbindung des Firmen-Verzeichnisses für die Suche nach Namen
  - Erstellung von Berichten auf Basis vordefinierter Berichtsvorlagen
- DECT: Der Digital Enhanced Cordless Telecommunications ist der einheitliche europäische Standard für schnurlose digitale Sprach- und Datenkommunikation für Telefone und kleinzellige mobile Kommunikationssysteme. Er ermöglicht den Anschluss an das ISDN, eine Kombination von DECT mit Mobilfunknetzen nach dem GSM-Standard (Global System for Mobile Communications) für voll-digitale Mobilfunknetze und den Einsatz als private Nebenstellenanlage.
- FXS: Foreign Exchange Subscriber oder Foreign Exchange System ist eine gewöhnliche Schnittstelle im analogen Telefonsystem.
- FXO: Foreign Exchange Office bezeichnet alle Geräte, die an ein Telefonsystem angeschlossen werden und sich dort wie Endgeräte verhalten (Faxgeräte, Telefone, etc.). Ein FXO-Gerät muss immer mit einer FXS-Schnittstelle verbunden werden.
- Hybride Telefonanlage (Hybrid PBX): Vermittlungsanlage, die auf der Amtsseite wie auch auf der Kommunikationsendgeräteseite sowohl IP-basierte als auch ISDN-basierte Schnittstellen unterstützt.
- Instant Messaging (Verschicken von Botschaften an alle oder einzelne Gesprächsteilnehmer). IM ist ein Verfahren zum Echtzeitaustausch von Textnachrichten über das Internet oder das firmeninterne Kommunikationsnetz mithilfe von PCs, Pocket-PCs und (Mobil-)Telefonen. Moderne IM-Dienste basieren zum Adressieren der Nachricht auf der Präsenzfunktion einer Adressatenliste und unterstützen je nach Herstellerprägung auch den Wechsel bzw. die Erweiterung des Kommunikationsdienstes in Richtung Sprache, Video, Dateitransfer und Desktop-Application-Sharing (Teilen der eigenen Bildschirmansicht und bestimmter Applikationen mit anderen Teilnehmern).
- IP: Internet Protokoll.

- ISDN: Integrated Services Digital Network (ISDN) ist ein flächendeckendes Dienste integrierendes Digitalnetz, das aus dem analogen Fernsprechnetz hervorgegangen ist. ISDN integriert verschiedene Dienste in einem Übertragungsnetz. So werden im ISDN-Netz Telefon, Telefax, Teletex, Bildtelefonie und Datenübermittlung integriert.
- Konferenz-Unterstützung (Konferenzen, Konferenzraumfunktion):  
In einer Konferenz können mehrere Teilnehmer gleichzeitig miteinander telefonieren. Der Initiator der Konferenz kann auf unterschiedliche Arten bei der Einleitung von Konferenzen unterstützt werden. Beispiele:  
Ad-Hoc Konferenz: Die Nutzung wird durch telefonische Einwahl manuell initiiert und auch manuell beendet.  
Geplante Konferenz: Die Nutzung wird durch eine Konferenz-Management-Applikation nach Zeitplan gesteuert.  
Konferenzraum: Konferenz-Applikationen bieten die Funktion eines ‚virtuellen Konferenzraumes‘: Die Anwesenheit oder Abwesenheit eines Konferenzteilnehmers kann grafisch oder akustisch angekündigt werden. Zusätzlich können auch weitere Kontaktinformationen über die Teilnehmer dargestellt werden.
- OSI: Open Systems Interconnection (OSI) ermöglicht die Kommunikation in heterogenen Netzen, insbesondere zwischen verschiedenen Rechnerwelten auf der Grundlage anwendungsunterstützender Grunddienste. Diese Grunddienste sind z.B. die Dateiübertragung, das virtuelle Terminal, der Fernzugriff auf Dateien und der Austausch elektronischer Post.
- Presence: Der Begriff Präsenz oder Anwesenheit (Presence) steht für die Fähigkeit eines Unified Communication Systems, jederzeit feststellen zu können, mit welchem Gerät und unter welchem Kommunikationsdienst der Nutzer zu erreichen ist und welchen Status (nicht verfügbar, in Besprechung, gleich zurück, u.ä.) er hat.
- PRI: Das Primary Rate Interface bezeichnet neben dem BRI einen Schnittstellentyp im ISDN-Netz.
- PBX: Private Branch Exchange bezeichnet eine interne Telefonanlage, mit der sich Endgeräte wie Telefon, Fax und Anrufbeantworter sowohl untereinander als auch mit dem öffentlichen Telefonnetz verbinden lassen.
- RAM: Random Access Memory (RAM) ist ein Informationsspeicher, der als Arbeitsspeicher verwendet wird. Die Größe des RAM-Systemspeichers ist mitbestimmend über die Leistungsfähigkeit der Telefonanlage.
- SIP Trunking Interface: Das Session Initiation Protocol, kurz SIP, gehört zur Familie der Internetprotokolle. Anders als das Internet Protocol (IP) dient das SIP jedoch ausschließlich zum Aufbau einer Streamingverbindung (Verbindung zur Übertragung eines kontinuierlichen Datenstroms), um Sprache zu übertragen. Neben Sprache sind aber auch andere gestreamte Anwendungen denkbar. Das SIP ist als offener Standard unter den Anbietern von Internettelefonie (Voice over IP, VoIP) weit verbreitet. Das SIP-Trunking Interface ist eine Schnittstelle zur Bündelung der Übertragungspakete.

- Systemtelefone: Telefone, die auf einer standardisierten physikalischen Übertragungsschnittstelle (Schicht 1 nach OSI Modell) proprietäre Signalisierungsprotokolle zur Signalisierung mit der Vermittlungsanlage verwenden (Schicht 2 und 3 nach OSI Modell) oder unmittelbar über eine proprietäre physikalische Übertragungsschnittstelle verbunden sind.
- TDM Telefonanlage (TDM PBX): Vermittlungseinrichtung, die auf der Amtsseite wie auch auf der Kommunikationsendgeräteseite ausschließlich ISDN-basierte Schnittstellen unterstützt.
- Telefonanlage (TK-Anlage): Vermittlungseinrichtung zwischen Leitungen des öffentlichen Telefonnetzes und Kommunikationsendgeräten
- Unified Communications: Unified Communications (UC) (englisch für „vereinheitlichte Kommunikation“), beschreibt die Integration von Kommunikationsmedien in einer einheitlichen Anwendungsumgebung. Durch eine Zusammenführung aller Kommunikationsdienste (Echtzeitdienste wie Sprache und Video und Nicht-Echtzeitdienste wie eMail, Instant Messaging) und durch die Integration mit Präsenzfunktionen, wie sie aus Instant Messengern bekannt sind, soll die Erreichbarkeit von Kommunikationspartnern in verteilter Arbeit verbessert und beschleunigt werden. Wegen der Vielfalt der Anwendungsvarianten muss dieser Grundsatz als Kriterium für die Einstufung einer PBX-Telefonanlage in die Kategorie „Unified Communications“ im Charakter erfüllt werden. Im Einzelfall können fehlende Funktionalitäten durch andere Funktionalitäten mit ähnlich hochwertigem Nutzen ersetzt werden.

### **Bausteine von Unified Communications (UC):**

Unified Communications als Technologie und Konzept lässt sich in vier Kernbereiche unterteilen, die im Grundsatz Unified Communications beschreiben:

*Medienintegration:* UC basiert auf der Integration von verschiedenen Medien bzw. Kommunikationsdiensten mittels einer logischen, technischen Steuerungsschicht. Dabei basiert UC technisch auf IP-Technologie, kann aber auch traditionelle und mobile Telekommunikationsgeräte und Anlagen (z.B. ISDN) einbinden. Ein regelbasiertes Managementsystem unterstützt den Anwender bei deren Verwaltung und bei der Auswahl der jeweils in einer Situation geeigneten Medien. Eine logische Steuerungsschicht sorgt dafür, dass eingehende Kommunikationsvorgänge automatisch auf die vom Anwender situativ bevorzugten und gerade verfügbaren Endgeräte weitergeleitet werden. Hierfür müssen die Medien (Text, Audio, Video), Geräte (Mobiltelefon, IP-Telefon, etc.) und Softwareclients (Instant-Messenger, Video- und Audioclients) im UC-System registriert und konfiguriert sein. Die hinterlegten Regeln können komplex sein: Sie können sich auf einzelne Anrufer, auf Tageszeiten und verschiedene Endgeräte beziehen.

*Präsenzinformation:* Präsenzinformationen signalisieren z.B. in einer Informations-Applikation durch ein entsprechendes Zeichen die Erreichbarkeit eines Kontakts. Im Unterschied zu Instant-Messaging kann UC wesentlich komple-

xere Formen der Signalisierung ermöglichen. So kann der Präsenzstatus detailliert auf Geräteebene ermittelt und dargestellt werden. Ein Initiator kann dadurch einsehen, ob ein Empfänger gerade z. B. per Telefon erreichbar ist. Darüber hinaus kann der Präsenzstatus von Personen auf Gruppenebene aggregiert oder an beliebige Objekte (z. B. Dateien) in anderen Software-Anwendungen angehängt werden. Ein Präsenzstatus auf Gruppenebene ermöglicht es z. B., gezielt über die Erreichbarkeit aller Gruppenmitglieder informiert zu werden, wenn z. B. eine Telefonkonferenz einberufen werden soll.

*Kontextintegration:* Integration der UC-Lösungen in den Arbeitskontext der Anwender, z. B. die Bereitstellung von Präsenzinformation in Drittanwendungen und Prozessen und die Möglichkeit, direkt aus Drittanwendungen eine Kommunikation auslösen zu können. Beispielsweise kann, wann immer der Name eines im UC-System registrierten Nutzers in der Anwendung auftaucht (z. B. als Autor eines Dokumentes) dort auch der Präsenzstatus angezeigt werden und per Klick eine Kommunikation z.B. über IP-basierte Videokonferenz ausgelöst werden. Zweitens meint die Kontextintegration eine Integration des Arbeitskontexts in der umgekehrten Richtung: Die Verknüpfung von relevanten Daten, Werkzeugen und Prozessen mit der Kommunikation (z.B. das automatische Bereitstellen von Kundendaten bei eingehender Kommunikation durch den Kunden).

*Weitere Kooperationsfunktionen:* Anreicherung der Kommunikation in UC mit Kooperationsfunktionen, wie z.B. systemseitig zuschaltbares Web-Conferencing, Whiteboard und Application-Sharing (ermöglicht z.B. Ad-hoc-Zusammenarbeit an Dokumenten aus dem Arbeitskontext heraus)

- USB: Der Universal Serial Bus ist ein serielles Bussystem zur Verbindung eines Gerätes mit externen Computern.
- Video: Unterstützung von Point-to-Point Video-Verbindungen und Video-Dreierkonferenzen. Die Einbeziehung des Video-Dienstes in die Präsenzbewertung eines Teilnehmers ist möglich.
- Voice over IP (auch VoIP, IP-Telefonie) bezeichnet das Telefonieren über das Internet oder Computernetzwerke.
- WAN-Verbindung: Das Wide Area Network (Weitverbindungsnetzwerk) ist eine Verbindung mehrerer örtlicher Netzwerke (LAN), zum Beispiel eine Verbindung zwischen lokalen Netzwerken unterschiedlicher Niederlassungen von Unternehmen.



## 2 Geltungsbereich

Diese Vergabegrundlage gilt für Telefonanlagen ab 8 bis 500 Teilnehmer. Davon abzugrenzen und aus dem Geltungsbereich ausgeschlossen sind solche Router mit Telefonanlagenfunktion, für die eine eigene Vergabegrundlage (RAL-UZ 160) existiert, sowie individualisierte Großanlagen mit einer möglichen Teilnehmerzahl über 500 Teilnehmer.

In diesen Geltungsbereich fallen Telefonanlagen als Einzelgeräte. Nicht zur Telefonanlage gehörig und daher nicht im Geltungsbereich inbegriffen sind Peripheriegeräte wie zum Beispiel Kommunikationsendgeräte (z. B. Analog- oder ISDN-Telefone, SIP-basierte VoIP-Telefone oder Faxgeräte) oder Firewalls/VPN sowie die Stromversorgung für Peripheriegeräte (z. B. Switches für VoIP-Telefone), da diese weitestgehend unabhängig von der Telefonanlage ausgewählt werden können.

## 3 Anforderungen

### 3.1 Anforderungen an Ressourcenschonung und Langlebigkeit

#### 3.1.1 Anpassung der Hardware

Ab Anschlussmöglichkeiten für mehr als 50 Teilnehmer muss die Telefonanlage um weitere Teilnehmer erweiterbar sein. Sofern dies nicht durch Softwareanpassungen möglich ist, ist die Skalierung durch einen modularen Aufbau der Hardware zu unterstützen. Dies kann durch eine leichte Austauschbarkeit von Einzelmodulen innerhalb eines Gerätes realisiert werden (Rack-Einschub) und/oder durch einfaches Verbinden bzw. Trennen mehrerer Anlagen untereinander oder durch vergleichbare Maßnahmen, die denselben Nutzen (einfache Anpassung an die benötigte Teilnehmerzahl) erfüllen.

##### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen als Anlage 8 vor. Soweit die Möglichkeiten der Anpassung der Hardware nicht aus den Produktunterlagen hervorgehen, sind sie in Anlage 9 zu beschreiben und zu erläutern.*

#### 3.1.2 Anpassung der Software

Die Software ist so auszulegen, dass sie eine für die Skalierbarkeit notwendige hardwaretechnische Erweiterung der Telefonanlage unterstützt und bestmögliche Integration der angeschlossenen Geräte erlaubt.

##### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen als Anlage 8 vor.*

### 3.1.3 Reparaturfähigkeit und Bereitstellung von Ersatzteilen

Die Telefonanlagen sind so aufgebaut, dass sie durch den einfachen Austausch einzelner funktionsuntüchtiger Module (z. B. Leiterplatten) repariert werden können.

Der Antragsteller verpflichtet sich, dafür zu sorgen, dass für die Reparatur der Geräte die Ersatzteilversorgung für mindestens 5 Jahre ab Produktionseinstellung sichergestellt ist.

Unter Ersatzteilen sind solche Teile zu verstehen, die typischerweise im Rahmen der üblichen Nutzung eines Produktes ausfallen können. Andere, regelmäßig die Lebensdauer des Produktes überdauernde Teile, sind nicht als Ersatzteile anzusehen.

Die Produktunterlagen müssen Informationen über die genannten Anforderungen enthalten.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen als Anlage 8 vor.*

### 3.1.4 Recyclinggerechte Konstruktion

Hinsichtlich einer recyclinggerechten Konstruktion gilt für Geräte, die mit dem Umweltzeichen ausgezeichnet werden:

- Die Geräte müssen so konstruiert sein, dass sie für Recyclingzwecke leicht zerlegbar sind, damit Gehäusekunststoffe und Metalle als Fraktionen von Materialien anderer funktioneller Einheiten getrennt und nach Möglichkeit verwertet werden können.
- Die Geräte müssen so gestaltet sein, dass im Fachbetrieb eine Zerlegung durch intelligent gestaltete Verbindungsstrukturen unterstützt wird oder mit gängigen Werkzeugen vorgenommen werden kann.
- Fachbetriebe, die vom Hersteller mit der Verwertung der Geräte beauftragt wurden, erhalten Informationen für die Demontage der Geräte.
- Die für die Geräte entwickelte Recyclingstrategie hinsichtlich der oben genannten Punkte sowie der Bevorzugung der Wiederverwendung wird vom Hersteller im Internet veröffentlicht.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und legt den Auszug über die Mitteilung zur Recyclingstrategie in Anlage 5 bei. Der Antragsteller nennt die Adresse der Webseite, auf der die Recyclingstrategie veröffentlicht ist.*

### 3.1.5 Rücknahme der Geräte, Wiederverwendung und Recycling

Der Antragsteller verpflichtet sich, die Geräte mit dem Umweltzeichen nach deren Gebrauch zurückzunehmen und diese vorrangig einer Wiederverwendung zuzuführen. Aus Gründen des Datenschutzes müssen zur Ermöglichung der Wiederverwendung die Anwenderdaten gelöscht werden können. Wiederverwendete Geräte müssen deutlich als Gebrauchtgerät gekennzeichnet werden.

Ist eine Wiederverwendung nicht möglich, sind die Geräte oder Geräteteile einer Verwertung im Sinne des ElektroG zuzuführen. Nicht verwertbare Geräteteile sind so zu beseitigen, dass die Umweltbelastung so gering wie möglich ist.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung dieser Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag, und legt dem RAL seine Recyclingstrategie, sowie die getroffenen Maßnahmen zur Umsetzung einer vorrangigen Wiederverwendung der Geräte als Anlage 5 vor. Die Datenlöschung muss so erfolgen, dass ein Datenzugriff Dritter über die üblichen Anlagenfunktionen nicht mehr möglich ist. Die konkreten Maßnahmen der Datenlöschung gemäß dieser Leitlinie sind in Anlage 6 darzulegen. Die Kundeninformation über die Rücknahme der Geräte wird in Anlage 8 zum Vertrag als Auszug aus den Produktunterlagen beigelegt.*

## 3.2 Materialanforderungen

### 3.2.1 Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile

Den Kunststoffen dürfen als konstitutionelle Bestandteile keine Stoffe zugesetzt sein, die eingestuft sind als

- a) krebserzeugend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/20089

---

<sup>9</sup> Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang VI Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung für bestimmte gefährliche Stoffe, Teil 3: Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung – Tabellen, Tabelle 3.2 Die Liste der harmonisierten Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe aus Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG, kurz: GHS-Verordnung [http://www.reach-info.de/ghs\\_verordnung.htm](http://www.reach-info.de/ghs_verordnung.htm), in der jeweils gültigen Fassung. Die GHS-Verordnung (Global Harmonization System), die am 20.01.2009 in Kraft getreten ist, ersetzt die alten Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG. Danach erfolgt die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung für Stoffe bis zum 1. Dezember 2010 gemäß der RL 67/548/EWG (Stoff-RL) und für Gemische bis zum 1. Juni 2015 gemäß der RL 1999/45/EG (Zubereitungs-RL). Abweichend von dieser Bestimmung kann die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung für Stoffe und Zubereitung bereits vor dem 1. Dezember 2010 bzw. 1. Juni 2015 nach den Vorschriften der GHS-Verordnung erfolgen, die Bestimmungen der Stoff-RL und Zubereitungs-RL finden in diesem Fall keine Anwendung.

- b) erbgutverändernd der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008
- c) fortpflanzungsgefährdend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008
- d) besonders besorgniserregend aus anderen Gründen nach den Kriterien des Anhang XIII der REACH-Verordnung, insofern sie in die gemäß REACH-Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sog. Kandidatenliste<sup>10</sup>) aufgenommen wurden.

Halogenhaltige Polymere sind nicht zulässig. Ebenso dürfen halogenorganische Verbindungen nicht als Flammschutzmittel zugesetzt werden. Zudem dürfen keine Flammschutzmittel zugesetzt werden, die gemäß Tabelle 3.1 bzw. 3.2 des Anhang VI der EG-Verordnung 1272/2008 als sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung eingestuft und dem Gefahrenhinweis H410 bzw. mit dem R Satz R 50/53 gekennzeichnet sind.

Von dieser Regelung ausgenommen sind:

- fluororganische Additive (wie z.B. Anti-Dripping-Reagenzien), die zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe eingesetzt werden, sofern sie einen Gehalt von 0,5 Gew.-% nicht überschreiten;
- Kunststoffteile mit einer Masse kleiner 25 Gramm.

---

<sup>10</sup> Link zur Kandidatenliste der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH):  
<http://echa.europa.eu/web/guest/candidate-list-table>

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 und legt eine schriftliche Erklärung der Kunststoffhersteller als Anlage 10 vor oder stellt die Vorlage derselben gegenüber der RAL gGmbH sicher. Diese Erklärung in Anlage 2 und Anlage 10 bestätigt, dass die auszuschließenden Substanzen den Kunststoffen nicht zugesetzt sind und gibt die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammschutzmittel inklusive der CAS-Nummer und der Einstufungen an. Der Antragsteller nennt die verwendeten Gehäusekunststoffe für Teile mit einer Masse  $\geq 25$  Gramm und legt eine Liste der verwendeten Gehäusekunststoffe gemäß Anlage P-L25 vor.*

### **3.2.2 Verpackung**

Die verwendeten Kunststoffe sind entsprechend der Verpackungsverordnung in den jeweils gültigen Fassungen zu kennzeichnen.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und teilt die Kennzeichnung der Verpackungskunststoffe in Anlage 7 zum Vertrag mit.*

## **3.3 Spezielle Anforderungen an die Geräte**

### **3.3.1 Energieverbrauch**

Telefonanlagen können unter anderem anhand ihrer Leistungsfähigkeit der zentralen Steuerung und der Erweiterbarkeit auf Basis offener Betriebssysteme sowie ihrer Größe in verschiedene Geräteklassen eingeteilt werden. Für die vorliegenden Kriterien wird eine Einteilung in zwei Geräteklassen (in Abhängigkeit vom RAM-Systemspeicherausbau) sowie in fünf verschiedene Ausbaustufen vorgenommen.

Sofern die Telefonanlagen Unified Communications zentriert aufgebaut sind, ist jeweils ein Zuschlag von 20 % hinzuzurechnen.

Als Unified Communications zentriert gelten solche Telefonanlagen, die mindestens fünf der folgenden Funktionen aufweisen (Definitionen siehe Glossar):

- Presence
- Konferenz-Unterstützung (mindestens 5 Teilnehmer)
- Instant Messaging
- Video
- Contact Center Funktion
- Collaboration Funktion.

Bei der Messung des Energieverbrauchs wird zwischen dem Low Power Mode, Idle Mode und Active Mode unterschieden. Der durchschnittliche Energieverbrauch wird in kWh pro Jahr pro Port (Teilnehmer) angegeben.

Tabelle 1 Maximal zulässiger Energieverbrauch der Geräteklassen in den jeweiligen Ausbaustufen in kWh pro Jahr pro Port

	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
<b>Teilnehmer</b>	<b>8 - 20</b>	<b>21 – 50</b>	<b>51 – 150</b>	<b>151 – 250</b>	<b>251 – 500</b>
Systemspeicher RAM < 1 GByte	4	3	2	1,5	1,5
Systemspeicher RAM ≥ 1 GByte	9	7,5	4,5	3,5	2,5

Der auf den Port normierte Energieverbrauch der Anlage muss für den definierten jährlichen Lastzyklus kleiner oder gleich der in Tabelle 1 genannten Werte sein. Der Messaufbau und Lastzyklus wird in Anhang 1 beschrieben.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag. Er nimmt dazu im Vordruck der Anlage 3 zum Vertrag die Einordnung des Geräts die entsprechende Anlagen- und Größenklasse vor und benennt darin die Höhe des jährlichen Energieverbrauchs pro Jahr und pro Port im Lastzyklus unter weiterer Angabe der Einzelwerte für Low Power, Active und Idle Mode. Er legt als Anlage 4 zum Vertrag ein Prüfprotokoll eines für elektrotechnische Prüfungen nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüfinstituts vor. Zum Nachweis der UC-Funktion müssen die Produktunterlagen als Anlage 8 vorgelegt werden.*

### **3.3.2 Powermanagement**

Die Telefonanlagen müssen über ein aktives Powermanagement verfügen. Durch das aktive Powermanagement kann die Telefonanlage automatisch je nach Laststatus zwischen Low Power Mode und den anderen Modi (Active Mode, Idle Mode) wechseln. Die Wechselbedingungen müssen durch den Anwender prinzipiell konfigurierbar sein.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller legt die entsprechenden Produktunterlagen vor und erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1.*

### **3.4 Qualitäts- / Komfortanforderungen**

Die Telefonanlage bzw. das Betriebssystem und die Software muss möglichst einfach, z.B. über einen Installations-Wizard, zu installieren und komfortabel in der Wartung sein, z.B. per Fernwartung. Der Besitzer der Telefonanlage muss jederzeit die volle Administrierbarkeit der Telefonanlage beliebig übertragen können. Der Zugriff auf die Telefonfunktionen durch Rechnersysteme zur Integration in Unified Communications

muss durch Unterstützung gängiger Schnittstellen ermöglicht werden. Mobile Endgeräte erhalten Zugriff auf die Telefonanlage und können in Rufabläufe integriert werden.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller legt die entsprechenden Produktunterlagen vor und erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1.*

### **3.5 Technische Anforderungen**

Um die Sicherheit der Verwendung der Telefonanlage zu gewährleisten, muss die Telefonanlage auf der SIP-Teilnehmerseite Signalisierung und Sprache verschlüsseln können.

Die Migration in das Adressierungsprotokoll IPv6 muss unterstützt werden.

Hybride oder IP-basierte Systeme müssen SIP-basierte Standard-VoIP-Telefone unterstützen und einen Anschluss für RAL-UZ 150-konforme Geräte bieten.

Hybride PBX-Systeme müssen amts- wie teilnehmerseitig IP-Schnittstellen unterstützen. Das SIP Trunking Interface muss bei mehreren in Deutschland operierenden VoIP-Anbietern (ITSPs) getestet bzw. zertifiziert sein.

Anlagen der Ausbaustufe 2-5 müssen ein TDM-PRI Interface unterstützen können.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller legt die entsprechenden Produktunterlagen als Anlage 8 vor und erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1.*

### **3.6 Verbraucherinformation**

Soweit zum Gerät Unterlagen in gedruckter Form mit ausgeliefert werden, sollen diese vorzugsweise auf Recyclingpapier, möglichst mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ ausgezeichneten Papieren, gedruckt sein. Die dem Kunden bei Kauf zur Verfügung gestellte Bedienungsanleitung bzw. Produktinformationen müssen mindestens folgende Angaben enthalten, die für den Nutzer verständlich und übersichtlich dargestellt sein müssen:

- Hinweise zum energieeffizienten Einsatz der Geräte (mindestens: empfohlene Einstellungen des Powermanagement.)
- Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Auswahl energieeffizienter und ressourcenschonender Telefone einen erheblichen Einfluss auf die Umweltfreundlichkeit des Betriebes der Telefonanlage haben kann. Energieeffiziente und ressourcenschonende VoIP-Telefone sind beispielsweise solche, die den Anforderungen der Vergabegrundlage RAL UZ 150 entsprechen. Gleiches gilt für Standardtelefone, bei diesen jedoch ausgenommen der Anforderungen für den Energieverbrauch der RAL UZ 150.
- Möglichkeiten zur Erweiterung der Leistungsfähigkeit gemäß 3.1.1 und 3.1.2
- Reparaturfähigkeit gemäß 3.1.3

- Informationen zur Veröffentlichung der Wiederverwendungs- und Recyclingsstrategie gemäß 3.1.5

Weiterhin sind die oben aufgeführten Angaben auf einer frei zugänglichen Internetseite zu veröffentlichen, die über die Homepage des Herstellers einfach zu erreichen sein muss.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag, nennt den Internet-Link, unter dem diese Informationen abrufbar sind und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen als Anlage 8 vor.*

## **4 Zeichennehmer und Beteiligte**

**4.1** Zeichennehmer sind Hersteller oder Vertreiber von Produkten gemäß Abschnitt 2.

**4.2** Beteiligte am Vergabeverfahren:

- RAL gGmbH für die Vergabe des Umweltzeichens Blauer Engel,
- das Bundesland, in dem sich die Produktionsstätte des Antragstellers befindet,
- das Umweltbundesamt, das nach Vertragsschluss alle Daten und Unterlagen erhält, die zur Beantragung des Blauen Engel vorgelegt wurden, um die Weiterentwicklung der Vergabegrundlagen fortführen zu können.

## **5 Zeichenbenutzung**

**5.1** Die Benutzung des Umweltzeichens durch den Zeichennehmer erfolgt aufgrund eines mit der RAL gGmbH abzuschließenden Zeichenbenutzungsvertrages.

**5.2** Im Rahmen dieses Vertrages übernimmt der Zeichennehmer die Verpflichtung, die Anforderungen gemäß Abschnitt 3 für die Dauer der Benutzung des Umweltzeichens einzuhalten.

**5.3** Für die Kennzeichnung von Produkten gemäß Abschnitt 2 werden Zeichenbenutzungsverträge abgeschlossen. Die Geltungsdauer dieser Verträge läuft bis zum 31.12.####.

Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.#### bzw. 31.03. des jeweiligen Verlängerungsjahres schriftlich gekündigt wird.

Eine Weiterverwendung des Umweltzeichens ist nach Vertragsende weder zur Kennzeichnung noch in der Werbung zulässig. Noch im Handel befindliche Produkte bleiben von dieser Regelung unberührt.

**5.4** Der Zeichennehmer (Hersteller) kann die Erweiterung des Benutzungsrechtes für das kennzeichnungsberechtigte Produkt bei der RAL gGmbH beantragen, wenn es unter einem anderen Marken-/Handelsnamen und/oder anderen Vertriebsorganisationen in den Verkehr gebracht werden soll.



- 5.5** In dem Zeichenbenutzungsvertrag ist festzulegen:
- 5.5.1** Zeichennehmer (Hersteller/Vertreiber)
  - 5.5.2** Marken-/Handelsname, Produktbezeichnung
  - 5.5.3** Inverkehrbringer (Zeichenanwender), d.h. die Vertriebsorganisation gemäß Abschnitt 4.4.

## Anhang 1 zur Vergabegrundlage RAL UZ xxx

### Messvorschrift zur Bestimmung des Energieverbrauchs

Prinzipiell liefert die Messvorschrift ein Modell, das eine Vergleichbarkeit unterschiedlicher PBX-Modelle von unterschiedlichen Herstellern ermöglicht. Daher wird auch eine Normierung pro Port (Anzahl maximal anschließbarer Telefone = M im jeweiligen Hersteller Ausbau) vorgenommen, um den herstellerspezifischen Produkt-Segmentierungen nicht Rechnung tragen zu müssen. Daher wird mit der Maximalbestückung an Portmodulen gemessen. Die ermittelten Verbrauchswerte pro Port dienen somit ausschließlich der Vergleichbarkeit und der Quantifizierung eines Energie-Effizienzwertes zum Vergleich mit den Grenzwerten der Vergabegrundlage. Die Verbrauchswerte können nicht zur Ermittlung des tatsächlichen Verbrauchs einer realen Telefonanlage herangezogen werden.

Die Messung des Energieverbrauchs des betreffenden Gerätes erfolgt an der 230 Volt-seitigen Spannungsversorgung. Wenn ein externes Netzteil Bestandteil der Geräteauslieferung ist, ist dieses Gerät zu verwenden. Die angeschlossenen Telefon-Endgeräte sind über eigene Netzteile zu speisen. Sofern dies nicht möglich ist, ist der Energieverbrauch der Telefone aus der gemessenen Leistung heraus zu rechnen.

Für die Messung ist eine Verbindung an einen ISDN-Amtsanschluss herzustellen. Auch Hybrid-PBX Systeme werden ausschließlich über ein TDM angeschlossen.

Anlagen der Ausbaustufe 1 werden über ein BRI-Interface angeschlossen, Anlagen der Ausbaustufe 2-5 werden über ein PRI-Interface angeschlossen.

Es erfolgt die Messung des Energieverbrauchs der Telefonanlage sowohl im Low Power Mode, im Idle Mode als auch im Active Mode; die Messdauer beträgt jeweils zehn Minuten.

Bei der Messung im Idle und Low Power Mode beträgt der Abstand zur letzten Aktivierung der Telefonanlage (Active Mode) mindestens 30 Minuten. Die Telefonanlage ist je nach Geräteart und Gerätegröße wie in Tabelle 2 für die Messung im Idle Mode dargestellt zu bestücken (Messaufbau).

Dabei werden für alle Ausbaustufen jeweils mindestens zwei analoge und zwei Standard S0-ISDN-Endgeräte eingeschaltet. Für die übrigen Endgeräte werden je nach Konfigurationsmöglichkeit der Anlage entsprechend folgender Vorschrift TDM-Standardgeräte/Systemtelefone oder VoIP-Standardgeräte/Systemtelefone eingesetzt<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Sofern Systemtelefone Bestandteil der Telefonanlage sind, sind diese einzusetzen.

Es erfolgt eine Bestückung der nötigen Anzahl von Peripheriebaugruppen, um die M-Teilnehmer-Ports (analog, TDM/ISDN und IP) der jeweiligen Ausbaustufe zu erhalten (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 4).

Dabei werden die zu bestückenden Teilnehmer-Endgeräte nach Tabelle 2 so gleichmäßig auf die benötigte Anzahl Portbaugruppen verteilt, dass jede benötigte Peripheriebaugruppe mindestens mit einem zugehörigen Teilnehmer-Endgerät beschaltet ist (analog/TDM/VoIP). Wenn ein Hersteller neben analogen, Standard-ISDN-Baugruppen und VoIP-Anschalteperipherie auch noch Peripheriebaugruppen zum Anschalten von proprietären TDM-Teilnehmer-Endgeräten besitzt, so ist mindestens eine dieser Baugruppe zu bestücken und mit einem Teilnehmerendgerät zu versehen, um die M-Teilnehmerports der angestrebten Ausbaustufe zu unterstützen.

#### Zustandsvorgaben für den Idle und Low Power Mode (soweit am System verfügbar):

- Zentral-Einheit: keine aktive Verbindung
- WAN-Verbindung: verbunden und synchronisiert, keine aktive Teilnehmerverbindung
- Trunk-BRI/PRI: verbunden und synchronisiert, keine aktive Teilnehmerverbindung
- LAN Ethernet-Ports: Ports nicht verbunden, sofern nicht für M-Teilnehmer-Ports benötigt
- WiFi: aktiv, keine Endgeräte registriert
- FXS: Geräte angeschaltet mit aufgelegtem Handapparat (Idle)
- Standard-ISDN Geräte: Geräte angeschaltet mit aufgelegtem Handapparat (idle)
- VoIP Geräte: Geräte angeschaltet mit aufgelegtem Handapparat (Idle Mode)
- Proprietäre TDM Geräte: Geräte angeschaltet mit aufgelegtem Handapparat (Idle Mode)
- FXO: keine aktive Teilnehmerverbindung, Ruferkennung aktiviert
- DECT: keine aktive Teilnehmerverbindung, Ruferkennung aktiviert
- USB: inaktiv

Für die Messung im Active Mode und Low Power Mode ist die Bestückung des Idle Mode beizubehalten. Es sind die jeweiligen für die Messung im Active Mode genannten Peripheriegeräte je Baugruppe in einen aktiven Verbindungszustand zu versetzen; bei einer ungeraden Anzahl von Endgeräten muss ein beliebiges zusätzliches TDM-Endgerät beschaltet werden, um jedem beschalteten Endgerät einen Verbindungspartner bereitstellen zu können.

Zustandsvorgaben für den Active Mode (soweit am System verfügbar):

- Zentral-Einheit: aktive Verbindungen über die angeschalteten Endgeräte
- WAN Verbindung: verbunden und synchronisiert, keine aktive Teilnehmerverbindung
- Trunk-BRI/PRI: verbunden und synchronisiert, keine aktive Teilnehmerverbindung
- LAN Ethernet-Ports: Ports nicht verbunden, sofern nicht für M-Teilnehmer-Ports benötigt
- WiFi: aktiv, keine Endgeräte registriert
- FXS: Geräte angeschaltet mit vorgegebener Anzahl aktiver Verbindung mit abgehobenem Handapparat (off-hook)
- Standard-ISDN Geräte: Geräte angeschaltet mit vorgegebener Anzahl aktiver Verbindungen mit abgehobenem Handapparat (off-hook)
- VoIP-Geräte: Geräte angeschaltet mit vorgegebener Anzahl aktiver Verbindung mit abgehobenem Handapparat (off-hook)
- Proprietäre TDM-Geräte: Geräte angeschaltet mit vorgegebener Anzahl aktiver Verbindung mit abgehobenem Handapparat (off-hook)
- FXO: keine aktive Teilnehmerverbindung, Ruferkennung aktiviert
- DECT: Keine aktive Teilnehmerverbindung, Ruferkennung aktiviert
- USB: inaktiv

Der gemessene Energieverbrauch ist auf die tatsächlich verfügbare Anzahl Ports in der betrachteten Ausbaustufe zu normieren. Der jährliche Energieverbrauch ist mit 30 % im Idle Mode, 30 % im Low Power Mode und 40 % im Active Mode zu berechnen.

Energieverbrauch E(kWh/a) im Lastzyklus:

$$E \text{ (kWh/a)} = (P_{\text{active}} * 8760\text{h} * 40/100) + (P_{\text{idle}} * 8760\text{h} * 30/100) + (P_{\text{low\_power}} * 8760\text{h} * 30/100)$$

**Normiert auf Portzahl = E (kWh/a)/Herstellerausbau M**

Tabelle 2 Messaufbau zur Leistungsmessung (kWh/a pro Port) der Telefonanlagen

Kriterium	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
<b>Teilnehmerzahl N</b>	8 - 20	21 – 50	51 – 150	151 – 250	251 – 500
<b>Messausbau (Anzahl zu belegende Ports)</b>	50%	16	30	35	40
<b>Bestückung Messausbau und Messung Idle- und Low Power Mode: belegte Ports</b>	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (Rest); gleichmäßig verteilt auf Peripherie-Baugruppen	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (Rest); gleichmäßig verteilt auf Peripherie-Baugruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (26); gleichmäßig verteilt auf Peripherie-Baugruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (31); gleichmäßig verteilt auf Peripherie-Baugruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (36); gleichmäßig verteilt auf Peripherie-Baugruppen
<b>Messung Active Mode Aktive Teilnehmer-Endgeräte</b>	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/VoIP/Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Verbindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Baugruppe	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/VoIP/Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Verbindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Baugruppe	Analog/FAX (1) S0-ISDN (1) TDM/VoIP/Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Verbindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Baugruppe	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Verbindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Baugruppe	Analog/FAX (4) S0-ISDN (4) TDM/VoIP/Systemtelefon: jeweils eine (1) aktive Verbindung eines Endgerätes pro bestückter Peripherie-Baugruppe

Tabelle 3 Beispiele für eine Bestückung einer reinen TDM Telefonanlage

Kriterium	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
<b>Teilnehmerzahl N</b>	8 - 20	21 – 50	51 – 150	151 – 250	251 – 500
<b>Herstellerausbaum</b>	4+4+1*8=16	4+4+1*16=24	4+4+5*16=88	4+4+10*16=168	4+4+20*16=328
<b>Bestückung Trunk I/F</b>	BRI	BRI	PRI	PRI	PRI
<b>Messausbau (Anzahl belegte Ports)</b>	8	16	30	35	40
<b>Bestückung TDM-Teilnehmer VORGABE</b>	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/Systemtelefon (Rest=4); gleichmäßig verteilt auf eine weitere TDM Peripherie-Baugruppe	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/Systemtelefon (Rest=12); gleichmäßig verteilt auf eine weitere TDM Peripherie-Baugruppe	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/Systemtelefon (26); gleichmäßig verteilt auf 5 weiteren TDM Peripherie-Baugruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (31); gleichmäßig verteilt auf 10 weiteren TDM Peripherie-Baugruppen	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (36); gleichmäßig verteilt auf 20 weiteren TDM Peripherie-Baugruppen
<b>Trunk</b>	BRI	BRI	PRI	PRI	PRI
<b>Bestückung Baugruppen: a/b, ISDN</b>	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN
<b>Bestückung Baugruppen: TDM</b>	1 TDM Baugruppe a 8 Ports	1 TDM Baugruppe a 16 Ports	5 TDM Baugruppe a 16 Ports	10 TDM Baugruppe a 16 Ports	20 TDM Baugruppe a 16 Ports
<b>Messung Active Mode aktive Teilnehmer-Endgeräte</b>	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/Systemtelefone (2) auf einer zusätzlichen TDM Baugruppe (+1 Erweiterung wg. Anrufpartner)	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/Systemtelefone (2) auf einer zusätzlichen TDM Baugruppe (+1 Erweiterung wg. Anrufpartner)	Analog/FAX (1) S0-ISDN (1) TDM/Systemtelefone (6) auf 5 zus. TDM Baugruppen (+1 Erweiterung wg. Anrufpartner)	Analog/FAX (1) S0-ISDN (1) TDM/Systemtelefone (10) auf 10 zusätzliche TDM Baugruppen	Analog/FAX (1) S0-ISDN (1) TDM/Systemtelefone (20) auf 20 zusätzliche TDM Baugruppen

Tabelle 4: Beispiele für eine Bestückung einer Hybriden Telefonanlage

Kriterium	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2	Ausbaustufe 3	Ausbaustufe 4	Ausbaustufe 5
<b>Teilnehmerzahl N</b>	8 - 20	21 – 50	51 – 150	151 – 250	251 – 500
<b>Herstellerausbau M</b>	4+4+1*8=16	4+4+1*16=24 +16 IP =50	4+4+1*16=24 +126 IP=150	4+4+1*16=24 +226 IP = 250	4+4+1*16=24 +476 IP = 500
<b>Bestückung Trunk I/F</b>	BRI	BRI	PRI	PRI	PRI
<b>Messausbau (Anzahl belegte Ports)</b>	50% von M = 8	16	30	35	40
<b>Bestückung TDM Teilnehmer VORGABE</b>	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (Rest=8); System unterstützt in dieser Ausbaustufe keine proprietären TDM Phones	Analog/FAX (2) S0 ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (Rest=21); gleichmäßig verteilt auf einer weiteren TDM Peripherie-Baugruppe (10) und VoIP Ports	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/Systemtelefon (26); gleichmäßig verteilt auf einer weiteren TDM Peripherie-Baugruppen (13) und VoIP Ports	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (31); gleichmäßig verteilt auf einer weiteren TDM Peripherie-Baugruppen (15) und VoIP Ports	Analog/FAX (2) S0-ISDN (2) TDM/VoIP/Systemtelefon (36); gleichmäßig verteilt auf einer weiteren TDM Peripherie-Baugruppen (18) und VoIP Ports
<b>Bestückung IP Teilnehmer VORGABE</b>	8	11	13	16	18
<b>Trunk</b>	BRI	BRI	PRI	PRI	PRI
<b>Bestückung Baugruppen: a/b, ISDN</b>	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN	1 Kombibaugruppe - 4 Ports analog - 4 Ports ISDN
<b>Bestückung Baugruppen: TDM</b>	entfällt	1 TDM Baugruppe a 16 Ports	1 TDM Baugruppe a 16 Ports	1 TDM Baugruppe a 16 Ports	1 TDM Baugruppe a 16 Ports
<b>Messung Active Mode aktive Teilnehmer-Endgeräte</b>	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) (2) VoIP Telefone	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/Systemtelefone (1) auf einer zusätzlichen TDM und ein (1) VoIP/Systemtelefon	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/Systemtelefone (1) auf einer zusätzlichen TDM und ein (1) VoIP/Systemtelefon	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/Systemtelefone (1) auf einer zusätzlichen TDM und ein (1) VoIP/Systemtelefon	Analog/FAX (1) S0 ISDN (1) TDM/Systemtelefone (1) auf einer zusätzlichen TDM und ein (1) VoIP/Systemtelefon

# VERTRAG

## Nr. über die Vergabe des Umweltzeichens

RAL gGmbH als Zeichengeber und die Firma

### (Inverkehrbringer)

als Zeichennehmer – nachfolgend kurz ZN genannt –  
schließen folgenden Zeichenbenutzungsvertrag:

M U S T E R

1. Der ZN erhält das Recht, unter folgenden Bedingungen das dem Vertrag zugrunde liegende Umweltzeichen zur Kennzeichnung des Produkts/der Produktgruppe/Aktion **"(Titel einfügen)"** für

### **"(Marken-/Handelsname)"**

zu benutzen. Dieses Recht erstreckt sich nicht darauf, das Umweltzeichen als Bestandteil einer Marke zu benutzen. Das Umweltzeichen darf nur in der abgebildeten Form und Farbe mit der unteren Umschrift "Jury Umweltzeichen" benutzt werden, soweit nichts anderes vereinbart wird. Die Abbildung der gesamten inneren Umschrift des Umweltzeichens muss immer in gleicher Größe, Buchstabenart und -dicke sowie -farbe erfolgen und leicht lesbar sein.

2. Das Umweltzeichen gemäß Abschnitt 1 darf nur für o.g. Produkt/Produktgruppe/Aktion benutzt werden.
3. Für die Benutzung des Umweltzeichens in der Werbung oder sonstigen Maßnahmen des ZN hat dieser sicherzustellen, dass das Umweltzeichen nur in Verbindung zu o.g. Produkt/Produktgruppe/Aktion gebracht wird, für die die Benutzung des Umweltzeichens mit diesem Vertrag geregelt wird. Für die Art der Benutzung des Zeichens, insbesondere im Rahmen der Werbung, ist der Zeichennehmer allein verantwortlich.
4. Das/die zu kennzeichnende Produkt/Produktgruppe/Aktion muss während der Dauer der Zeichenbenutzung allen in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ ###" in der jeweils gültigen Fassung enthaltenen Anforderungen und Zeichenbenutzungsbedingungen entsprechen. Dies gilt auch für die Wiedergabe des Umweltzeichens (einschließlich Umschrift). Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH, insbesondere aufgrund von Beanstandungen der Zeichenbenutzung oder der sie begleitenden Werbung des ZN durch Dritte, sind ausgeschlossen.
5. Sind in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen" Kontrollen durch Dritte vorgesehen, so übernimmt der ZN die dafür entstehenden Kosten.
6. Wird vom ZN selbst oder durch Dritte festgestellt, dass der ZN die unter Abschnitt 2 bis 5 enthaltenen

Bedingungen nicht erfüllt, verpflichtet er sich, dies der RAL gGmbH anzuzeigen und das Umweltzeichen solange nicht zu benutzen, bis die Voraussetzungen wieder erfüllt sind. Gelingt es dem ZN nicht, den die Zeichenbenutzung voraussetzenden Zustand unverzüglich wiederherzustellen oder hat er in schwerwiegender Weise gegen diesen Vertrag verstoßen, so entzieht die RAL gGmbH gegebenenfalls dem ZN das Umweltzeichen und untersagt ihm die weitere Benutzung. Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH wegen der Entziehung des Umweltzeichens sind ausgeschlossen.

7. Der Zeichenbenutzungsvertrag kann aus wichtigen Gründen gekündigt werden.  
Als solche gelten zum Beispiel:
  - nicht gezahlte Entgelte
  - nachgewiesene Gefahr für Leib und Leben.Eine weitere Benutzung des Umweltzeichens ist in diesem Fall verboten. Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH sind ausgeschlossen (vgl. Ziffer 6 Satz 3).
8. Der ZN verpflichtet sich, für die Nutzungsdauer des Umweltzeichens der RAL gGmbH ein Entgelt gemäß "Entgeltordnung für das Umweltzeichen" in ihrer jeweils gültigen Ausgabe zu entrichten.
9. Die Geltungsdauer dieses Vertrages läuft gemäß "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ ###" bis zum 31.12.2015. Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2015 bzw. bis zum 31.03. des jeweiligen Verlängerungsjahres schriftlich gekündigt wird. Eine Benutzung des Umweltzeichens ist nach Vertragsende weder zur Kennzeichnung noch in der Werbung zulässig. Noch im Handel befindliche Produkte bleiben von dieser Regelung unberührt.
10. Mit dem Umweltzeichen gekennzeichnete Produkte/Aktionen und die Werbung dafür dürfen nur bei Nennung der Firma des

### (ZN/Inverkehrbringers)

an den Verbraucher gelangen.

Sankt Augustin, den

Ort, Datum

RAL gGmbH  
Geschäftsleitung

(rechtsverbindliche Unterschrift  
und Firmenstempel)