

Schnurlostelefone: DECT „zero“ – Strahlungsfrei im Standby

Schnurlos telefonieren, ja, aber bitte strahlungsarm – das ist ein oft geäußertes Wunsch, der aber ganz offensichtlich einen Widerspruch in sich birgt. Denn schnurlos bedeutet zwangsläufig Funkübertragung. Aber immerhin gibt es mittlerweile eine ganze Reihe von modernen DECT-Schnurlostelefonen, bei denen die Sendeleistung der Mobilteile während des Telefonats reduziert wird und nach Gesprächsende auch die Sendeleistung der Basisstation ganz abgeschaltet wird – sozusagen DECT „zero“ im Standby.

Grundsätzliche Funktionsweise von DECT-Schnurlostelefonen

Gemäß dem technischen Standard für DECT-Schnurlostelefone (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) sendet die Basisstation permanent mit der gleichen Spitzenleistung (Peak), unabhängig davon, ob ein Telefonat geführt wird oder nicht. Wird kein Telefonat geführt, so sendet die Basis anstatt der digitalen Gesprächsdaten ständig ein Bereitschaftssignal aus. Alle DECT-Signale – von Basisstation und Mobilteil – sind periodisch gepulst mit einer Pulsfrequenz von 100 Hertz.

Der erste, aber unbefriedigende Schritt zur Reduzierung der Sendeleistung: ECO-Mode – allenfalls DECT „light“

Seit mehreren Jahren wird im Handel eine Vielzahl von DECT-Modellen mit der Zusatzbezeichnung „ECO Mode“ oder einem Wirrwarr sonstiger phantasiereicher Wortschöpfungen angeboten, in denen irgendwie die Silbe „ECO“ vorkommt und die gerne mit dem Prädikat „strahlungsarm“ versehen werden. Hierbei wird im Bereitschaftszustand (Standby-Zustand, also wenn nicht telefoniert wird) die Sendeleistung der Basisstation günstigstenfalls komplett abgeschaltet, bei vielen Modellen aber nur um einen bestimmten Faktor abgesenkt. Dieser Faktor liegt je nach Hersteller und Modell zwischen 100.000 (was unter dem Gesichtspunkt der Belastung für den menschlichen Organismus einer Abschaltung gleichkommt) und lediglich 10. Dazu müssen die beiden folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- es ist nur ein einziges Mobilteil an der Basisstation angemeldet und
- dieses Mobilteil befindet sich in der Ladeschale der Basisstation.

Das ist zwar ein erster Schritt in die richtige Richtung, aber nicht wirklich praxisgerecht und zufriedenstellend, denn wer stellt schon ständig und konsequent das Mobilteil wieder in die Ladeschale der Basisstation zurück?. Die Bezeichnung als „strahlungsarm“ ist eher nichtssagend und wohl einem erhofften pauschalen Werbeeffekt beim unbedarften Kunden zuzuschreiben. In Anlehnung an eine bekannte koffeinhaltige Limonade könnte man hier gegenüber dem „normalen“, dauer-sendenden DECT allenfalls von einem „light“-Produkt sprechen.

Ein deutlicher Schritt nach vorne:

„ECO Modus plus“, „fulleco“ und „Full ECO Mode“ – DECT „zero“ im Standby

Mit den Zusatzbezeichnungen „ECO Modus plus“, „fulleco“ oder „Full ECO Mode“ werden DECT-Telefone versehen, bei denen die Basisstation nur so lange sendet, wie telefoniert wird. Nach dem Ende des Telefonats stellt die Basisstation die sonst übliche Dauersendung des Bereitschaftssignals ein, unabhängig davon, wo sich das Mobilteil befindet (also auch außerhalb der Ladeschale der Basis) und unabhängig davon, wie viele Mobilteile an der Basisstation angemeldet sind. Hier kann man – wieder in Anlehnung an das Cola-Getränk – tatsächlich von DECT „zero“ im Standby sprechen.

Bei den meisten Modellen erfolgt die Abschaltung der Basisstation nicht sofort mit dem Ende des Telefonats, sondern erst nach einer Verzögerungszeit von ca. 20 Sekunden bis zu 2 Minuten.

Und bei fast allen Modellen ist die Funktion „ECO Modus plus“ bzw. „Full ECO Mode“ nicht bei der Auslieferung bereits eingestellt, sondern muss vom Käufer erst bei der Inbetriebnahme über die Menüsteuerung des Telefons aktiviert werden.

Wird an der Basisstation auch nur ein einziges zusätzliches Mobilteil angemeldet, das die Funktion ECO Modus +, fulleco bzw. Full ECO Mode nicht unterstützt (z.B. ein Mobilteil eines anderen Typs oder eines anderen Herstellers), so wird der ECO Modus + komplett deaktiviert und man hat unbemerkt wieder einen Dauersender. Es sollten daher zur Erweiterung nur die zur Basisstation passenden Original-Mobilteile verwendet werden.

In Tab. 1 sind in Deutschland angebotene DECT“zero“-Modelle aufgeführt. Nicht alle sind mehr im regulären Vertrieb, sie werden aber als Gebrauchtgeräte z.B. noch im Internet (ebay) angeboten.

In Deutschland angebotene Modelle:

- D, T, Q Duo, Trio, Quattro: Auch als Set mit 2, 3 oder 4 Mobilteilen und zusätzlichen Ladeschalen erhältlich
 Integr. AB Integrierter Anrufbeantworter (bei mehreren AB in einem Gerät ist die Anzahl angegeben)
 Max. M Maximale Anzahl Mobilteile, die an einer Basisstation betrieben werden können
 1) Zusatzbezeichnung „plus 1“ (Duo) bzw. „plus 2“ (Trio)
 2) Basisstation mit schnurgebundenem Hörer plus 1 Mobilteil mit Ladestation
 3) Seniorenmodell: Großes Display, große Tasten, für Schwerhörige geeignet
 4) Ausgefallenes, elegantes Designermodell

Anbieter	Typ	D, T, Q	Integr. AB	Max. M	TAE/ISDN	Modus	
AEG	EOLE 1400			5	TAE	ECO Logic Voll-ECO	
	EOLE 1405		X				
	EOLE 1420 (Duo)	D					
	EOLE 1425 (Duo)	D	X				
	EOLE 1430 (Trio)	T					
	EOLE 1435 (Trio)	T	X				
	EOLE 1440 (Quattro)	Q					
	EOLE 1445 (Quattro)	Q	X				
	EOLE 1600						
	EOLE 1605		X				
	EOLE 1620 (Duo)	D					
	EOLE 1625 (Duo)	D	X				
	EOLE 1630 (Trio)	T					
	EOLE 1635 (Trio)	T	X				
	EOLE 1800 B ³⁾						
	EOLE 1805 B ³⁾		X				
	EOLE 1820 B (Duo) ³⁾	D					
EOLE 1825 B (Duo) ³⁾	D	X					
Deutsche Telekom (Hersteller: vtech)	Sinus 103	D ¹⁾		5	TAE	Full ECO Mode	
	Sinus A 103		X	4			
	Sinus PA 103 plus 1 ²⁾	D ¹⁾	X				
	Sinus 302	D ¹⁾		5			
	Sinus A 302		X				
	Sinus 502	D ¹⁾					
	Sinus A 502		X	1			
	Easy CA 22 ³⁾		X				
	Easy C 32	T ¹⁾		5			
	Easy CA 32	D ¹⁾	X				
	Sinus 302 i			6			ISDN
	Sinus A 502 i		X				
	Sinus 205			6			TAE
Sinus A 205		X					
Sinus 405							
Sinus A 405		X					
Sinus 605							
Sinus A 605		X					

Anbieter	Typ	D, T, Q	Integr. AB	Max. M	TAE/ISDN	Modus		
hagenuk	Casa 220			5	TAE	Smart ECO		
	Casa 225		X					
	Casa 225-2	D	X					
	Casa 225-3	T	X					
	Eurofon E 1600							
	Eurofon E 1605		X					
	Eurofon E 1625	D	X					
	Eurofon E 1635	T	X					
	Eurofon C 1800							
	Eurofon C 1805		X					
	BIG 800 ³⁾							
	BIG 805 ³⁾		X					
BIG 805-2 ³⁾	D	X						
Orchid	LR 4610	D		7	TAE	ECO Low Radiation™		
	LR 4620T	D	X					
	LR 7610	D		6				
	LR 7620T	D	X					
	LR 8610	D						
	LR 8620T	D	X					
Siemens Gigaset / Gigaset Communi- cations	A 400	D, T		6	TAE	Eco Modus +		
	A 400 A	D, T	X					
	A 510	D		4				
	A 510 A	D, T	X					
	A 600	D, T		6			TAE + VoIP	
	A 600 A	D, T	X					
	C 300							
	C 300 A	D, T	X					
	C 610							
	C 610 A		X					
	C 610 IP							
	C 610 A IP		X					
	DL 500A ²⁾		X					
	E 310						4	TAE
	E 310 A		X					
	E 490			6				
	E 495		X					
	E 500			4				
	E 500 A		X					
	S 810			6				
	S 810 A		X					
	SL 400			4				
	SL 400 A		X					
	SL 780	D, T						
	SL 785	D, T	X					
	SL 910			6				
	SL 910 A		X					
	CX 590 ISDN			6			ISDN	
	CX 595 ISDN		X					
	CX 610 ISDN							
CX 610 A ISDN		X						
DX 600A ISDN ²⁾		3 X						
DX 800A all in one ²⁾		3 X						
SX 790 ISDN								
SX 795 ISDN		X						
SX 810 ISDN								
SX 810 A ISDN		X						

Anbieter	Typ	D, T, Q	Integr. AB	Max. M	TAE/ISDN	Modus
swissvoice	Aeris 126 ³⁾			5	TAE (D) TT83 (CH)	fulleco
	Aeris 126 T ³⁾		X			
	Avena 248	D				
	Avena 248 T	D	X			
	Avena 248 TE		X			
	Avena 748	D		6		
	Avena 758	D	X			
	ePure ⁴⁾	D		5		
	Eurit 748			6	ISDN	
	Eurit 758	D	X			

Tab. 1: DECT „zero“-Modelle: Strahlungsfrei im Standby

Ältere Gigaset-Modelle mit ECO Modus +: Abschaltung im Standby leider nicht so ganz Achtung! Obwohl der Hersteller auf den Umkartons und in den Bedienungsanleitungen verspricht „100% Abschaltung der Funkleistung im Standby-Betrieb“, hat sich leider herausgestellt, dass die älteren Gigaset-Modelle laut Tab. 2 unregelmäßig etwa im Minutenrhythmus kurze Funkimpulse aussenden, als wenn sie „Funkblähungen“ hätten (vgl. Abb. 1). Das versprochene Kriterium der 100 %igen Abschaltung im Standby wird hier also nicht eingehalten.

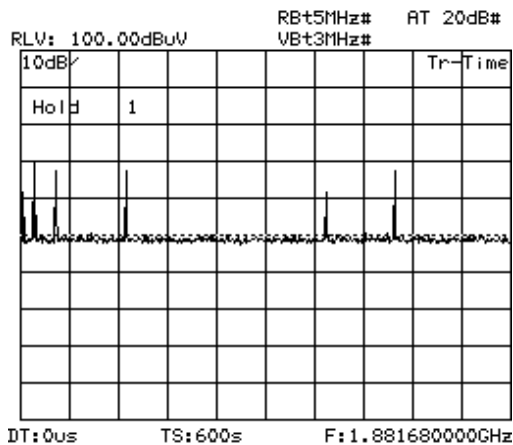


Abb. 1:

Eines von vielen älteren Gigaset-Modellen laut Tab. 2 (A 585) im Standby-Betrieb mit aktiviertem Eco Modus +: Trotzdem Aussendung eines kurzen Impulses alle paar Minuten (Bild links).

Messung mit Spektrumanalysator in der Betriebsart „Zero Span“: Hier wird nicht das Spektrum des Signals aufgezeichnet, sondern der zeitliche Verlauf. Messentfernung zur Basis 1 m.

Die Zeitachse (horizontale Achse) beträgt insgesamt 10 Minuten (TS = 600s), d.h. 1 Teilstrich entspricht einer Minute.

Anbieter	Typ	D, T, Q	Integr. AB	Max. M	TAE/ISDN	Modus
Siemens Gigaset / Gigaset Communi- cations	A 380			4	TAE	Eco Modus + - wird versprochen, aber nicht eingehalten -
	A 385		X			
	A 580	D				
	A 585	D	X			
	AL 180					
	AL 185		X			
	AL 280	D				
	AL 285	D	X			
	AS 180	D, T				
	AS 185	D	X			
	AS 280	D, T				
	AS 285	D, T	X			
	C 380	D				
	C 385	D	X			
	C 590					
	C 595		X			
S 790	D, T		6			
S 795	D, T	X				

Tab. 2: Achtung: Nicht wirklich strahlungsfrei im Standby

In der Schweiz wurden früher zusätzlich folgende Geräte von Swisscom angeboten (Tab. 3):

Anbieter	Typ	D, T, Q	Integr. AB	Max. M	TT83 / ISDN	Modus
Swisscom	Aton CL108			4	TT83 "Reichle-Stecker"	Ecomode plus - wird versprochen, aber nicht eingehalten -
	Aton CL109	D				
	Aton CL110	D				
	Aton CLT110		X			

Tab. 3: Achtung: Nicht wirklich strahlungsfrei im Standby – auch in der Schweiz

Da diese Modelle der Swisscom mit „Ecomode plus“ zwar eine eigene Bezeichnung tragen, aber baugleich mit älteren Gigaset-Modellen in Tab. 2 sind, ist zu erwarten, dass diese auch das hier beschriebene Verhalten der nicht wirklich 100%igen Abschaltung im Standby aufweisen. Zurzeit hat Swisscom nur Geräte anderer Hersteller mit deren Original-Bezeichnung im Angebot.

Während die Modelle von swissvoice auch auf dem deutschen Markt angeboten werden, ist dies bei den Swisscom-Geräten nicht der Fall. Die in Deutschland angebotenen Modelle sind für den analogen Anschluss an das Telefon-Festnetz mit einem Stecker der deutschen Anschlussnorm TAE ausgerüstet; in der Schweiz mit dem dort üblichen „Reichle-Stecker“ TT83. Dies ist bei einem eventuellen Eigenimport aus der Schweiz zu beachten!

Was verstehen die einzelnen Hersteller unter „strahlungsarm“?

In der folgenden Tab. 4 ist angegeben, wie die einzelnen Anbieter ihren „strahlungsarmen“ Modus definieren.

Anbieter	Bezeichnung des „strahlungsarmen“ Modus	Basisstation			Mobilteil Dynamische Leistungsregelung
		Schaltet vollständig ab im Standby	Fest einstellbare Reduzierung der Sendeleistung (Reichweitenbegrenzung)	Dynamische Leistungsregelung	
D. Telekom ⁵⁾	Full ECO Mode	X	25 %	-	50/16/10 %
D. Telekom ⁶⁾	Full ECO Mode	X	-	-	33 %
D. Telekom	Full ECO Mode Plus ⁷⁾	X	25 %	X	50/16/10 %
hagenuk	Smart ECO	X	35 %	-	X
Orchid	ECO Low Radiation™	X	25 % ⁸⁾	25 % ⁸⁾	25 %
Siemens	ECO Modus +	X ¹⁰⁾	20 % ⁹⁾	-	20 %
swissvoice	fulleco	X	-	-	35 %
Swisscom	Ecomode plus	X ¹⁰⁾	20 %	-	20 %

⁵⁾ Modelle mit TAE-Anschluss.

⁶⁾ Modelle mit ISDN-Anschluss (Sinus 302i, Sinus A502i).

⁷⁾ Full ECO Mode Plus bei den neuen Modellen ab Sommer 2011

⁸⁾ Fest einstellbare Reichweitenbegrenzung und dynamische Leistungsregelung sind hier nur alternativ aktivierbar, nicht gemeinsam.

⁹⁾ Durch zusätzliche Aktivierung der Funktion „ECO Modus“.

¹⁰⁾ Man beachte die Einschränkungen gemäß Kapitel:

Ältere Gigaset-Modelle mit „Eco Modus +“: Abschaltung im Standby leider nicht so ganz.

Tab. 4: Herstellerspezifische Definition von „strahlungsarm“ im Sinne von DECT „zero“

Weitere Merkmale zur Strahlungsreduzierung

Neben dem wichtigsten Kriterium, nämlich dem vollständigen und dauerhaften Abschalten der Sendeleistung der Basis im Standby, erfüllen die DECT „zero“-Modelle in unterschiedlichem Maß auch noch folgende Merkmale:

- **Dynamische Leistungsregelung der Mobilteile in Abhängigkeit von der Entfernung zur Basisstation**

Hierbei wird die Sendeleistung der Mobilteile im Nahbereich der Basisstation reduziert, je nach Hersteller auf 20 % bis 35 % der vollen Leistung. Im Nahbereich ist nämlich nur eine geringere Sendeleistung des Mobilteils erforderlich, um an der Basisstation die nötige Empfangsfeldstärke zu erzeugen. Sinkt bei zunehmender Entfernung von der Basisstation die Feldstärke unter das erforderliche Maß, so wird die Sendeleistung erhöht und bei Wiederannäherung an die Basisstation wieder reduziert (dynamische Regelung). Diese Leistungsregelung erfolgt bisher überwiegend nur zweistufig, lediglich bei den Modellen der Deutschen Telekom mit TAE-Anschluss vierstufig, bis herunter auf 10 % der vollen Leistung, aber noch nicht nahezu kontinuierlich, wie es z.B. beim Mobilfunk (GSM, UMTS) der Fall ist.

In der obigen Tab. 4 ist für die Mobilteile in der rechten Spalte angegeben, auf welchen Prozentsatz die Sendeleistung reduziert wird, wenn die Funktion vorhanden ist (Herstellerangabe).

- **Fest einstellbare Reduzierung der Sendeleistung der Basis (Reichweitenbegrenzung)**

Hier kann die Sendeleistung der Basisstation auf einen festen Prozentsatz der Maximalleistung reduziert werden (je nach Hersteller 20 % bis 25 % der vollen Leistung, siehe dritte Spalte von rechts in Tab. 4), was eine Verringerung der Immissionen, aber auch der Reichweite zur Folge hat (halbierte Reichweite bei einem Viertel der Sendeleistung).

- **Dynamische Leistungsregelung der Basisstation**

Hierbei wird die Sendeleistung der Basisstation in Abhängigkeit von der Entfernung des Mobilteils reduziert (siehe zweite Spalte von rechts in Tab. 4). Sind mehrere Mobilteile an der Basis in Betrieb, so bestimmt das am weitesten entfernte die Sendeleistung der Basis (genauer: dasjenige mit der höchsten Streckendämpfung, die nicht nur aus der Entfernung, sondern z.B. auch aus zwischen Mobilteil und Basis liegenden Zimmerwänden und Geschossdecken resultieren kann). Die neuen Modelle der Deutschen Telekom mit Full ECO Mode Plus und von Orchid sind die einzigen, bei denen nicht nur die Mobilteile, sondern auch die Basisstationen über eine dynamische Sendeleistungsregelung verfügen.

Sondermodelle

Mittlerweile gibt es bei den DECT“zero“-Modellen auch einige besondere Varianten:

- Seniorenmodelle mit großen Tasten und großem Display: Easy CA 22 der Deutschen Telekom, Serie Eole 1800 B von AEG, Serie BIG 800 von hagenuk und Aeris 126 (T) von swissvoice,
- Basisstationen mit schnurgebundenem Hörer und zusätzlichem Mobilteil. So lange an der Basis mit dem schnurgebundenen Hörer telefoniert wird, sendet die Basis nicht. Dies erfolgt erst, wenn das Mobilteil in Betrieb genommen wird. Diese Lösung ist besonders für kleine Büros und den heimischen Schreibtisch interessant, wo keine zweite Person in der Nähe des Schreibtisches sitzt, wenn man das Mobilteil benutzt (Deutsche Telekom Sinus PA 103 plus 1, Gigaset DL 500 A, DX 600 A ISDN, DX 800A all in one).

Forderungen des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) an DECT-Telefone

Das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz erhebt bereits seit geraumer Zeit folgende Forderungen an die Industrie bezüglich der weiteren Entwicklung von DECT-Telefonen:

- Abschaltung oder mindestens 100.000fache Absenkung (auf 0,001 %) des Bereitschaftssignals im Standby-Betrieb (d.h. wenn keine Telefonate geführt werden), unabhängig von der Anzahl der angemeldeten Mobilteile und unabhängig davon, ob sich ein Mobilteil in der Ladeschale der Basisstation befindet oder nicht,
- Bedarfsgerechte Regelung der Sendeleistung der Mobilteile beim Telefonieren in mehr als zwei Stufen, ähnlich wie bei den Mobilfunk-Handys (GSM und UMTS),
- Bedarfsgerechte Regelung der Sendeleistung auch der Basisstation während des Telefonierens,
- Möglichkeit der Einstellung/Begrenzung der Reichweite durch Reduzierung der maximalen Sendeleistung.

Epilog

Die Listen der Schnurlostelefone wurden sorgfältig gemäß Herstellerangaben erstellt. Der Autor übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben. Jegliche Haftungsansprüche sind ausgeschlossen.

Der Beitrag ‚DECT „zero“ – Strahlungsfrei im Standby‘ wird vom Autor kontinuierlich ergänzt und aktualisiert.

Die jeweils aktuelle Fassung steht auf der Internetseite www.baubiologie-virnich.de/pdf/DECT_zero.pdf zum Download bereit.

Mit schnurlosen Telefonen sollten grundsätzlich – wenn überhaupt – nur Kurzgespräche geführt werden. Für häufige und Langzeitelefonate ist das schnurgebundene Telefon immer noch die beste Wahl, da hier die Belastung durch hochfrequente Felder entfällt.

Der dem DECT-Standard vorausgegangene Schnurlos-Standard CT1+ arbeitet mit ungepulster Hochfrequenz, ist aber seit dem 01.01.2009 in Deutschland nicht mehr zugelassen. Laut Bundesnetzagentur dürfen CT1+ Telefone in Deutschland jedoch weiterhin verkauft werden. Der Käufer muss auf die ausgelaufene Zulassung hingewiesen werden.

Nähere Details hierzu siehe www.baubiologie-virnich.de/pdf/Nutzung_von_CT1plus_2008.pdf und www.baubiologie-virnich.de/pdf/Entwicklungen_bei_Schnurlostelefonen_2009.pdf

© Dr.-Ing. Martin H. Virnich, Mönchengladbach, 21. Januar 2012

ibu – Ingenieurbüro für Baubiologie und Umweltmesstechnik, www.baubiologie-virnich.de