

Smart Meter – und viele offene Fragen

Smart Meter (Elektronischer Verbrauchszähler) für Strom, Gas, Wasser, soll die Voraussetzung schaffen, dass die Erfassung von verbrauchter Energie, Gas, Wasser transparent für den Nutzer wird und die Abrechnung für den Energieversorger ohne zusätzlichen Personalaufwand (Ablösungen vor Ort) erfolgen kann.

Europäische Union

Die Europäische Union hat in der EU-Richtlinie 2006/32/EG zur Energieeffizienz und zu Energiedienstleistungen vom 5. April 2006 beschlossen, **dass in allen Mitgliedstaaten**, soweit technisch machbar, finanziell vertretbar und im Vergleich zu den potenziellen Energieeinsparungen angemessen, alle Endkunden in den **Bereichen Strom, Erdgas, Fernheizung und/oder -kühlung und Warmbrauchwasser** individuelle Zähler zu wettbewerbsorientierten Preisen erhalten sollen, die den tatsächlichen Energieverbrauch des Endkunden und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln.

Deutschland

In Deutschland sind Smart Meter noch keine Pflicht – einzig bei Neubauten und bei Totalsanierungen müssen laut § 21b Abs. 3 EnWG seit Januar 2010 intelligente Zähler kostenneutral eingebaut werden (für Strom und Gas).

Ab 2020 sind jedoch >80% aller Haushalte in Deutschland mit SM auszurüsten.

Hierfür ist der Netzbetreiber zuständig, der nun zudem allen Kunden gesetzeskonforme Mindestlösungen anbieten muss (§ 21b Abs. 3b EnWG). Die gesetzliche Mindestlösung beinhaltet nur die Grundfunktionen, um den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln zu können. Eine Fernauslesung ist hier nicht notwendig.

Seit 2005 ist das Zählwesen in Deutschland liberalisiert.

Bis 2020 sollen über 80% aller EU – Haushalte mit „neuen“ Smart Metern Umgerüstet -- und die „alten“ Ferraris – Zähler aus dem Verkehr gezogen sein.



Smart Meter



Ferraris - Zähler

Die „neue“ Verbrauchserfassung – Abrechnungsform wirft in der Bevölkerung viele Fragen auf. Hinzu kommt die Ungewissheit, welche Daten ausgelesen werden können (intensive Verbraucherstudien) und wozu die Daten eingesetzt werden.

Ein weiterer Aspekt betrifft die Zuverlässigkeit der künftigen Abrechnungen. Es wurden Fälle bekannt, wonach dem Austausch der Ferraris – Zähler gegen Smart Meter – Zähler die Abrechnungen für den Eigenverbrauch bis zu 20% gestiegen sind, obwohl kein Mehrverbrauch im Haushalt stattfand. Hingegen wurden bei den Einspeisevergütungen durch PV – Anlagen eine geringere Einspeisegröße erfasst.

Energieversorger beschäftigen sich derzeit nur am Rande mit diesem Problem, weil diese davon ausgehen, dass die Hersteller von Smart Metern diese Schwachstelle lösen werden und es ist auch für EVU's noch nicht relevant, weil noch zu wenig SM bislang in Haushalten installiert wurden und sich daher die Reklamationen in Grenzen halten.

Ebenso sind die Meldungen, dass SM elektronisch geregelte Beleuchtungen und Induktionsherde von selbst ein – u. ausschalten, noch überschaubar und das SM andere Verbraucher stören hält sich auch noch in verträglichen Grenzen.

Was sind die Ursachen dieser Beeinflussungen?

In den Jahren 1999 bis 2001 haben sich alle namhaften Hersteller wie Ascom, Siemens etc. aus dem Power Line Communication – Sektor zurückgezogen. Teilweise wegen unüberwindlichen, technischen Problemen:

Dazu die Meldungen aus dieser Zeit:

- *ASCOM faktisch aus PLC ausgestiegen – PLC Modem-Technik wirtschaftlicher Flop (30.1.2003)*
- *PLC-Engagement von RWE beendet (6.9.2002)*
- *„Aus“ für PLC in Japan (5.8.2002)*
- *Österreichs Funkamateure warnen vor Folgen von PLC (14.3.2002)*
- *Finnischer Minister lehnt PLC ab – Deutsche Bestimmung NB 30 als unzureichend angesehen (15.8.2001)*
- *Rundfunkdienst aktiv gegen PLC - Votum für störungsfreien Empfang (12.8.2001)*
- *PLC Thema beim Petitionsausschuß des Deutschen Bundestages (20.7.2001)*
- *PLC-Störstrahlung: Nicht weiter reduzierbar.*
- *Deutsche Welle zu Rundfunkstörungen durch PLC (26.06.2001)*
- *Presseerklärung der Deutschen Funk Allianz e.V. zu PLC (13.8.1999 / 24.3.2001)*
- *Südwestrundfunk (SWR) bestätigt Störungen durch PLC (26.7.2000)*
- *PLC-Störungen: ARD für Verschärfung der Grenzwerte (11.5.2000)*
- *PLC stört Rundfunk und andere Funkdienste*
- *PLC hält Grenzwerte nicht ein (NTZ, Ausgabe 3/99)*

Was hat sich denn seit dieser Zeit denn geändert, dass jetzt alles „reibunglos“ funktioniert, was vor 10 und 12 Jahren als unüberwindbare Hürden gewertet wurde?

Haben sich die Probleme aufgelöst?

Im Gegenteil, die Netzprobleme haben sich durch den verstärkten Einsatz von Schaltnetzteilen in jeder kleinen Elektronik, Frequenzumformer, Solarwechselrichter, Thyristorsteuerungen,

Induktionsanlagen, Phasenanschnittsteuerungen, Energie – Sparlampen, LED – getaktete Beleuchtungen noch deutlich verstärkt.

Aber warum wird denn dann jetzt gerade PLC derart forciert und der Einsatz derart vorangetrieben?

Der wirtschaftliche Aspekt:

Damals war.....

- PLC – WURDE VON EINZELFIRMEN WIE SIEMENS, ASCOM - RWE, POLYTRAX BETRIEBEN, WELCHE DARÜBER HINAUS AUCH NOCH ZUEINANDER IM WETTBEWERB STANDEN
- KEINE EU - INTERESSEN
- KEIN BESCHLUSS INNERHALB VON 7 JAHREN IN 80% DER HAUSHALTE ELEKTRONISCHE ENERGIEZÄHLER INSTALLIEREN ZU MÜSSEN
- KEIN INTERESSE SEITENS DES WIRTSCHAFTSMINISTERIUMS ZUR EINFÜHRUNG VON PLC
- ES LAG KEIN BESCHLUSS DER BUNDESREGIERUNG FÜR EINEN ATOMAUSSSTIEG VOR
- DIE HEIZÖLKOSTEN PRO LITER STIEGEN BIS 2013 GEGENÜBER 2001 VON 35,19CT. AUF BIS ZU 100,15CT UND SOMIT BIS ZU 184,59% - TENDENZ WEITER STEIGEND
- STROMKOSTEN STIEGEN BIS 2012 GEGENÜBER 2000 VON 13,9 CT AUF 26 CT. = 87,05% - TENDENZ BIS 2020 AUF 65CT. = 367,62%
- UND ES GAB DAMALS NOCH WENIGER BERICHTS ÜBER ROHSTOFF - VERKNAPPUNG



<http://www.unendlich-viel-energie.de/de/detailansicht/article/226/grafik-dossier-strompreis-2013-und-stromkosten-privater-haushalte.html>

Heizölpreis-Historie

Wollen Sie wissen, was Heizöl an einem bestimmten Datum gekostet hat? Sie können sich das Preisniveau von einem beliebigen Datum ab dem Jahr 2001 ausrechnen.

Außerdem zeigen wir Ihnen auf, wann in diesem Zeitraum Ihr Heizölpreis seinen Höchst- und Tiefstand hatte. So können Sie sehen, wann Sie besonders günstig bzw. besonders teuer eingekauft hätten.

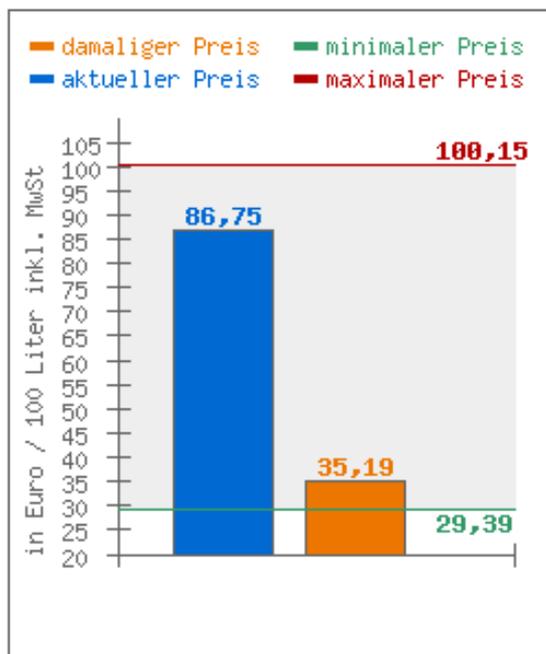
historischen Heizölpreis berechnen

PLZ:

Menge: Liter

Datum:

	Nettopreis	inkl. MwSt.	Datum
damaliger Preis:	30,34 €	35,19 €	01.01.2001
max. Preis:	84,16 €	100,15 €	11.07.2008
min. Preis:	25,34 €	29,39 €	17.12.2001
aktueller Preis:	72,90 €	86,75 €	14.01.2013



alle Preise in € / 100 Liter inkl. MwSt. für Standardqualität nach DIN 51603-1 bei 1 Abladestelle

Alleine die aktuellen KFZ - Neuzulassungszahlen in China mit 3.919.500 Fahrzeugen pro Quartal (= 15.780.000 Fahrzeuge im Jahr) und Indien mit 725.900/Quartal (= 2.903.600 Fahrzeuge im Jahr) zeigen auf, dass die prognostizierten Ölreserven deutlich früher als erwartet zur Neige gehen werden. Allein in den Jahren von 2000 bis 2009 wurden weltweit etwa 242 Milliarden Barrel – ein Barrel entspricht ungefähr 159 Liter – gefördert. Die IEA gab für 2012 einen Tagesverbrauch von 89,7 Millionen Barrel an. Dies sind mehr als 14.250.000.000 Liter täglich.

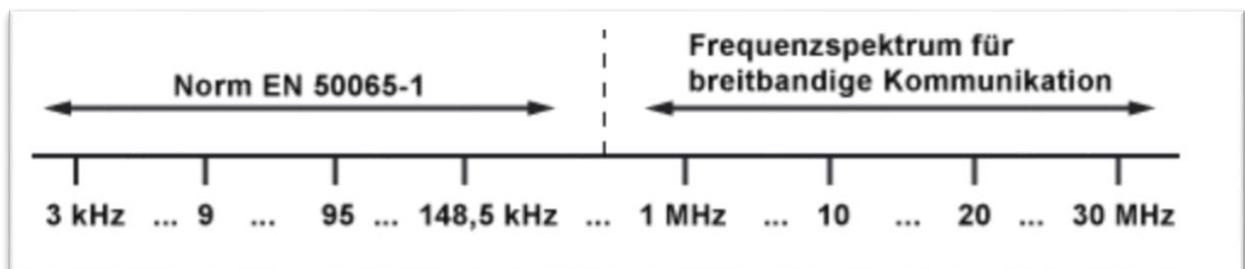
Deutschland bezieht derzeit rund 80 Prozent seiner Öllieferungen aus sechs Staaten mit Russland (35 Prozent) an der Spitze, gefolgt von Norwegen (14 Prozent) und Großbritannien (zehn Prozent). "Folglich stellt eine engere Anbindung Russlands an Deutschland und Europa eine zentrale Aufgabe deutsche und europäischer Politik dar", resümiert die Studie. Angesichts der drohenden Risiken durch "Peak Oil" und die damit verbundene Schwächung der Position westlicher Industrienationen raten die Experten zu einer "zeitlich ambitionierten Energiewende". Mit Blick auf die Bundeswehr heißt es in der Studie: Die Streitkräfte sollten bis zum Jahr 2100 vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt werden.

The screenshot shows a news article from 'DIE WELT' with the headline 'Peak Oil – Was tun, wenn das Öl zu teuer wird?'. The article text includes: 'Schon bald könnte Erdöl knapp werden, warnt eine Studie der Bundeswehr und entwirft ein düsteres Szenario für die Zeit danach.' and 'Von Claudia Ehrenstein'. The article is accompanied by a photograph of an oil pumpjack. To the right of the article, there are social media sharing options (Facebook, Twitter, etc.), a 'KOMMENTARE' section, and a 'MEISTGELESENE ARTIKEL' section with a 'Live-Ticker' about banks in Cyprus.

Der technische Aspekt:

Zum Schutz vor Störungen und zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit regelt die CENELEC-Norm EN 50065-1 die Kommunikation über Stromnetze im Frequenzbereich von 3 bis 148,5 kHz.

Dies stellt ein „Übertragungslimit“ dar und aus diesem Grund arbeiten alle Firmen, mit Powerline - Übertragung im Megahertz-Bereich und nutzen die Datenübertragung außerhalb der CENELEC-Norm.



Vorteile der PLC-Technologie

Der große Vorteil von PLC ist, dass keine zusätzlichen Leitungen an elektrische Geräte angeschlossen werden müssen. **PLC ist auch dann funktionsfähig, wenn Hochfrequenz (HF) versagt.** Insofern ist es unwahrscheinlich, dass intelligente Stromzähler im Keller eines Gebäudes mithilfe von HF mit dem Datenkonzentrator in der Umgebung kommunizieren können.

Bei PLC erfolgt die Kommunikation mit dem Datenkonzentrator hingegen über die Stromleitungen.

Daher haben die meisten Versorgungsunternehmen weltweit (mit Ausnahme einiger Regionen in Nordamerika, Australien, Teile Deutschland) für ihre intelligenten Stromnetze die PLC-Technologie gewählt und die meisten Städte nutzen PLC für ihre intelligenten Straßenbeleuchtungen.

Powerline-Transceiver können im CENELEC A-Band und CENELEC C-Band verwendet werden.

Das A-Band ist in Ländern mit CENELEC-Normierung ausschließlich Versorgungsunternehmen und deren Lizenznehmern vorbehalten.

Das C-Band steht Verbrauchern und privaten Unternehmen uneingeschränkt zur Verfügung, aber ein gemeinsames Zugriffsprotokoll und ein Koexistenzprotokoll sind vorgeschrieben.

Im A-Band-Modus unterstützen Transceiver in der Regel zwei Kanäle innerhalb dieses Bandes, einen mit 75 kHz und einen mit 86 kHz als Mittelwert.

Im C-Band-Modus unterstützen Transceiver meist ebenfalls zwei Kanäle, einen mit 115 kHz und einen mit 132 kHz als Mittelwert.

Das Vorhandensein zweier Kanäle wird damit begründet, dass es bei einer Blockade eines Kanals unwahrscheinlich ist, dass der andere Kanal von einer Schwingung der beeinträchtigten Stromleitung blockiert wird.

Die CENELEC-Norm

- Grundsätzlich sind die Stromnetze nur zur Energieverteilung ausgelegt. Nach dem Fernmelderecht ist das nutzbare Frequenzspektrum auf 3 bis 148,5 kHz (Cenelec-Band) eingeschränkt. Außerdem darf der **Sendepiegel 5 mW** nicht überschreiten.

Häufig treten bis zu 396W auf – Dazu mehr auf den Folgeseiten!!!!

- | • | CENELEC-Band | Frequenzbereich | Nutzer |
|---|--------------|-----------------|------------------|
| • | - | 3 - 9 kHz | Energieversorger |
| • | A | 9 - 95 kHz | Energieversorger |
| • | B | 95 - 125 kHz | Kundenanlagen |
| • | C | 125 - 140 kHz | Kundenanlagen |
| • | D | 140 - 148,5 kHz | Kundenanlagen |

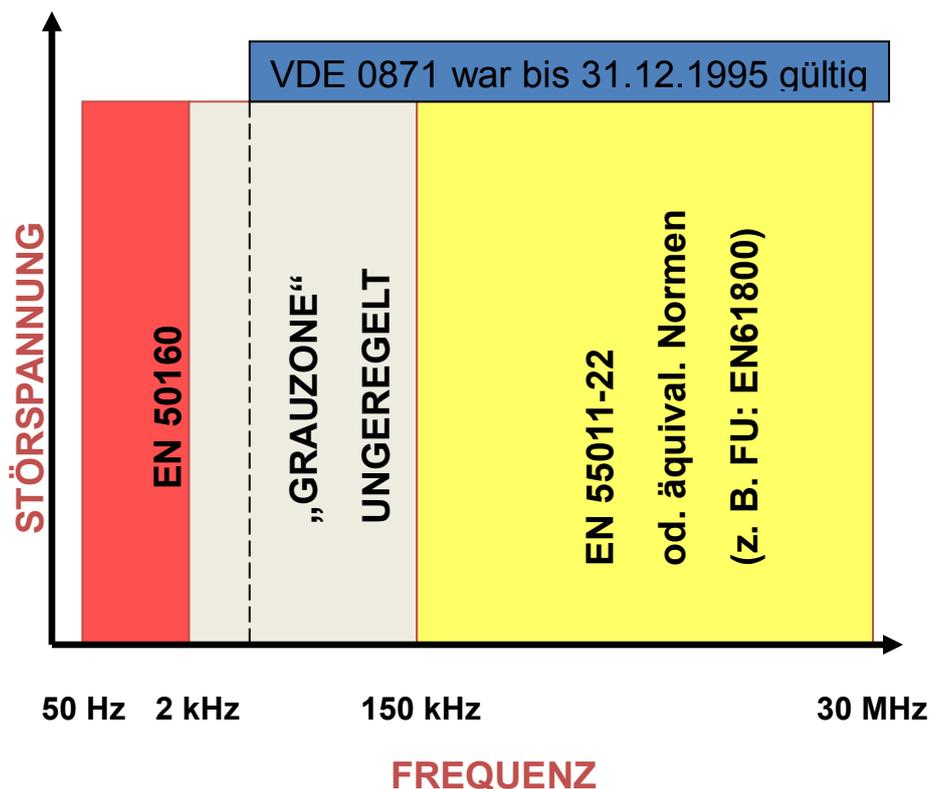
In dem Frequenzbereich von 3 – 150 KHz schalten alle Geräte und Anlagen:

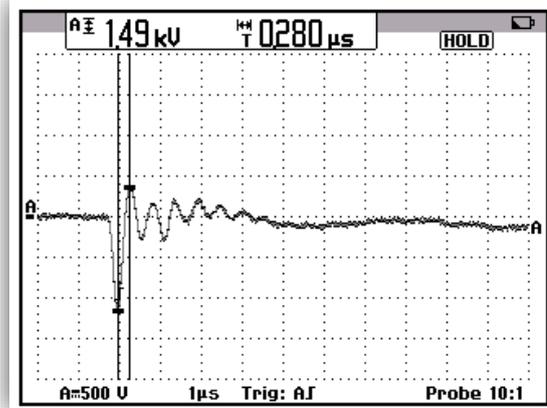
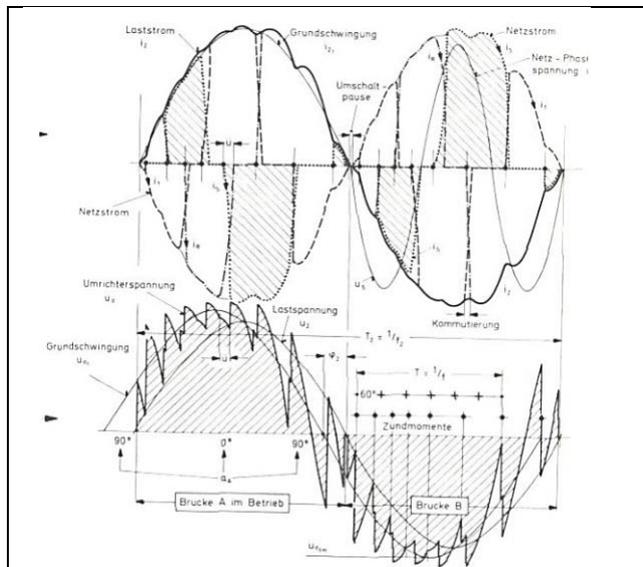
Typische Taktfrequenzen:

- Frequenzumrichter 5 – 20kHz
- USV-Anlagen 15 – 25kHz
- Schaltnetzteile 20 – 300kHz
- Leuchten EVG's 20 – 200kHz
- Induktionsanlagen 100-150KHz
- LED 3-10KHz

Der Frequenzbereich von 150KHz – 30MHz wird im Störspannungsgrenzwert durch die EN 55011... 55022 geregelt. Für den Frequenzbereich 1 KHz – 150 KHz gibt es keine Störspannungsbegrenzung!

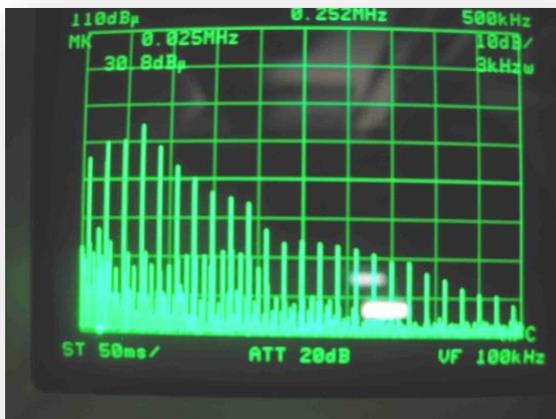
Bis zum 31.12.1995 galt in Deutschland die Vorschrift VDE 0871 und diese regelte den Störspannungsgrenzwert von 10KHz – 30MHz. Im Rahmen der EU – Harmonisierung wurde der Frequenzbereich von 10 KHz – 150 KHz gestrichen (Grauzone) . Seit 1996 bauen sich die Netzprobleme wie folgt auf:





5,32KV/ μ s aufgenommen am 30.01.2013
In einem öffentlichen Netz in Österreich

Sinusverzerrung mit hohen Spannungshüben von bis zu 5KV/ μ s verursacht durch einen Frequenzumformer



Handelsübliche Bauelemente, wie X2 und Y2 – Kondensatoren halten dieser dU/dt – Belastung aus dem Versorgungsnetz nicht stand.

Siehe dazu den Fachbericht:

<http://www.bajog.de/de/fachberichte/ursachenermittlung-fuer-x2-und-y2-kondensatoren-zerstoerungen.html>

Der große Grundstörpegel im Versorgungsnetz verhindert oftmals den Datenaustausch zwischen Smart Meter (SM) und Datenkonzentrator (Energieversorger). Darüber hinaus kommt es auch zu Fehlauswertungen bei dem tatsächlichen Energieverbrauch.

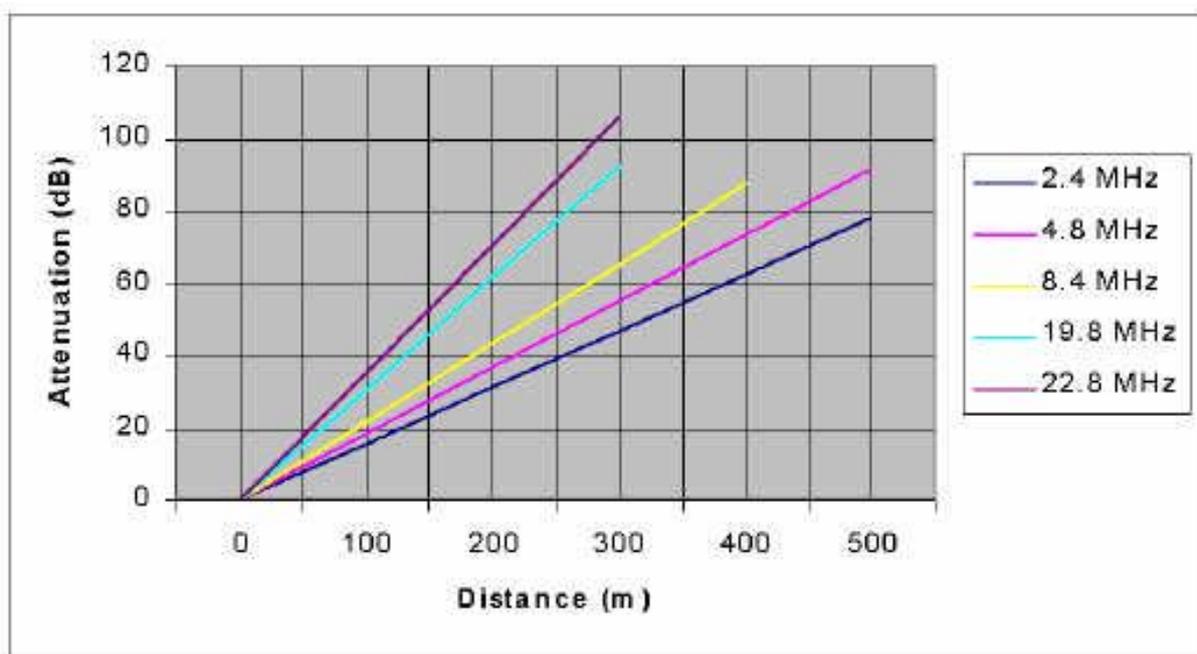
Als Auswege bieten sich für Smart Meter – Hersteller die

- 1) „Zweikanal – Lösungen“ ,
- 2) den Sendepiegel deutlich zu erhöhen, oder
- 3) auf eine Breitbandlösung im MHz – Bereich auszuweichen.

Die Zweikanal – Lösung scheidet auch dann aus, wenn im Frequenzbereich bis 150KHz die Grundstörpegel über dem PLC – Sendepiegel liegen

Die Erhöhung des Sendepiegels führt zu Geräte- u. Anlagen – Zerstörungen, weil 230V – Haushaltsgeräte nur in den seltensten Fällen einen Spannungshub über 400V verarbeiten können.

Eine Breitbandlösung scheidet für viele Menschen aus, weil BPLC im MHz – Bereich als Sender wirkt und eine „strahlungsfreie“ Umgebung vor allem in den eigenen vier Wänden für viele Menschen immer wichtiger wird.



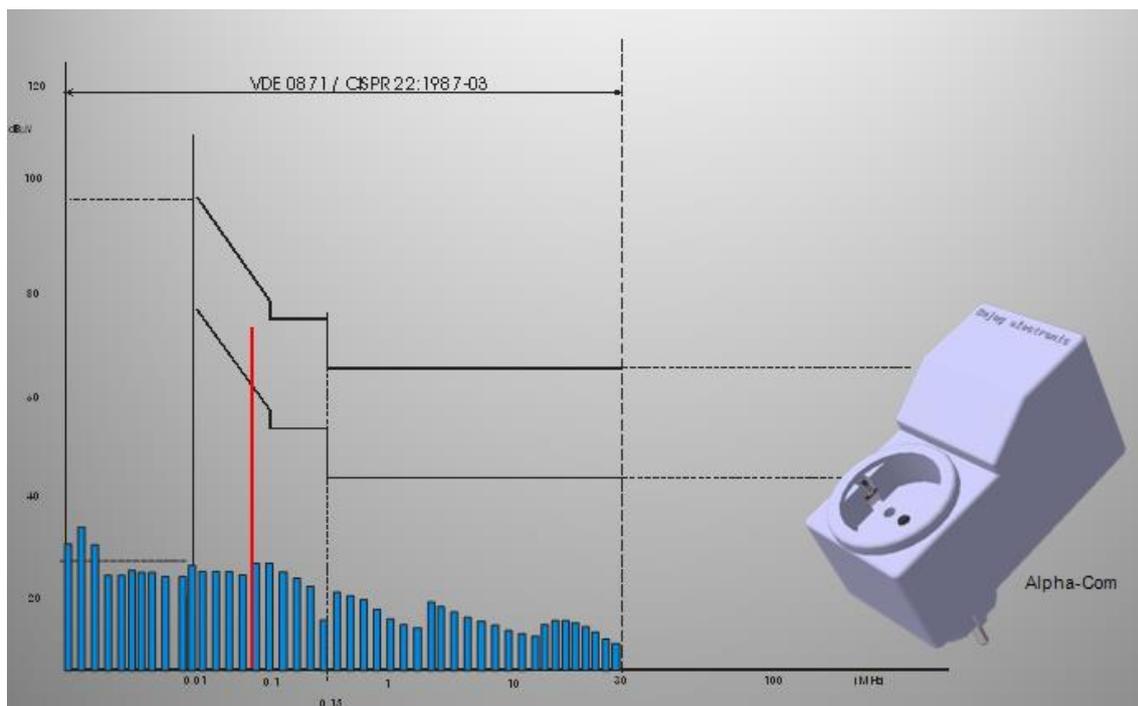
Breitband

Welche Auswirkungen diese Breitbandsignale auf die Umgebung haben ist eindrucksvoll in einem Video dargestellt: siehe dazu:

<http://www.addx.de/plc/plc-audio.php>

Es bleibt daher nur die eine Lösung:

Der Grundstörpegel im Netz muß von den Normungsstellen durch eine erweiterte EN – Norm auf eine unbedenkliche Größe reduziert werden. Damit werden die vorangegangenen Netzprobleme im Hinblick auf Geräte – u. Anlagenbeeinflussungen u. Zerstörungen gelöst und der PLC – Pegel kann auf ein Minimum reduziert werden (roter Balken)



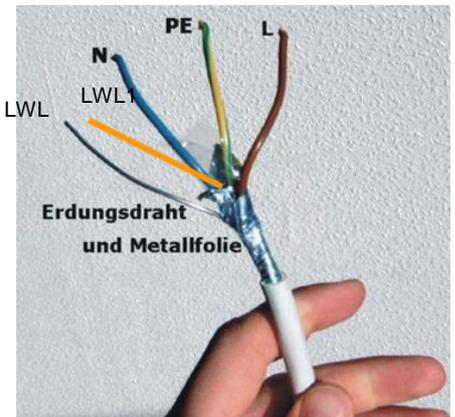
Ein weiterer Lösungsansatz bietet die Kombination einer PLC – LWL – Anordnung.

Das Prinzip ist wie folgt:

Smart Meter mit einer Sendefrequenz im CENELEC – Band kommuniziert zwischen Hausbesitzer / Mietern und Datenkonzentrator (Energieversorger).

Begrenzte Datenmengen können auch vom Hausbesitzer / Mieter über PLC hausintern über PC abgerufen werden. (Datenmenge ist bei 150KHz begrenzt, aber für Energieauswertung ausreichend)

Mit einem kombinierten Stromkabel, welches von vorneherein in der Hausinstallation vorgesehen werden soll (Zukunftsprojekte) könnten die Stromführenden Adern (L/N/PE) oder 3 phasige (L1/L2/L3/N/PE) zusammen mit einem LWL / Glasfaser verlegt werden und in einer „intelligenten“ Kombi - Steckdose aufgelegt werden. Jede Steckdose in einem Zimmer sollte mit dieser Schnittstelle versehen sein, so dass der Anwender von jeder Position aus mit dem SM und seiner Auswerteeinheit / Interface verbunden ist.



Möglichkeiten eines Kommunikationsnetzes

Wenn Signal im Haus erwünscht ist:

- 1) Das Phasenkabel L1/N oder L1,L2,L3,N überträgt PLC Signale (CENELEC – Band) für Datenraten bis <150kBit/s (Energie – Verbrauchsdaten und EVU – Infos)
Modulationsmodelle können eingebunden werden
- 2) LWL überträgt hohe Datenraten zu einer zentralen Verbrauchererfassung über Interface (PC, oder Speichereinheit) und zum SM. Kommunikation in jeder Richtung!
- 3) PLC übernimmt Steuer- u. Schaltfunktionen über Magnetschalter, oder Halbleiterschalter wie zum Beispiel Ein- u. Ausschaltfunktionen von Verbrauchern (Trockner, Waschmaschine, Geschirrspüler, Heizung, Sauna etc).

In einer erweiterten Funktion wäre die Möglichkeit verbunden, dass über eine Internetverbindung, oder Telekomverbindung die SM – Schnittstelle genutzt wird um die Remotefunktionen auch von externer Seite zu nutzen.

Das heißt Überwachung von Verbraucher, sowie Ein – u. Ausschaltfunktionen (Alarmanlagen, Jalousien, Türfunktionen, Wetterüberwachung etc) können über diese Funktion genutzt werden

- 4) **Besonderheit: Beide Leiter (Strom und LWL) können zeitgleich eingesetzt werden und sich in der Wechselwirkung ergänzen.**

Damit können auch Fehler- u. Ausfallrisiken ausgeschlossen werden (Plausibilitätsprüfung).
Zusätzliche Kontroll- u. Überwachungsfunktionen können angewandt werden und.....

Zudem kann das Ausspionieren und damit der Datenmißbrauch durch Dritte sehr erschwert und auch ausgeschlossen werden!

Wenn Signal nur zeitweise im Haus erwünscht ist, oder generell unterbunden werden soll

- 1) LWL kann als Remoteschalter zum SM verwendet werden
Trotz dieser Funktion bleibt die Kommunikation mit der EVU erhalten.
- 2) PLC – Signal kann am SM komplett über ein geeignetes Filter (Impedanz- u. Filterkombination) geblockt werden. Diese „Block – Funktion“ kann ebenso mit dem LWL aktiviert und deaktiviert werden.
- 3) Bei geblocktem PLC – Signal am SM kann dennoch jede Datenkommunikation im Haus über LWL erfolgen und auch eine Verbrauchsanalyse mit PC durchgeführt werden. Die Kommunikation mit der EVU ist davon unbeeinträchtigt.
Im Gegenteil, es wird durch ein geeignetes „Z – Filter“ sichergestellt, dass das PLC – Signal zum Daten-Konzentrator nicht durch Verbraucher, oder Störgeräte aus dem Hausnetz beeinflusst, oder sogar unterbunden wird.

Zudem sichert es die korrekte Datenerfassung- u. Auswertung im SM für den Eigen - Energieverbrauch und die mögliche Einspeisevergütung!
- 4) Besonderheit: Beide Leiter (Strom und LWL) können zeitgleich eingesetzt werden und sich in der Wechselwirkung ergänzen.

Wichtig ist, dass in jedem Raum mindestens eine Kombi – Steckdose verfügbar ist, so dass ohne Aufwand und Zusatzverkabelung eine sofortige Kommunikation / Schaltfunktion möglich ist.

Wenn generell eine Phasen /LWL – Leitung verlegt wird, können auch nachträglich die LWL – Terminals an jeder Steckdose, je nach Bedarf erweitert werden.

Jeder Anwender kann selbst entscheiden, welche Signale er zulassen – und welche Emissionen er vermeiden möchte! BPLC ist nicht erforderlich

Wichtig ist es feststellen zu können, welche Störspannungen tatsächlich im unteren Frequenzbereich vorhanden -- und welche Störquellen dazu verantwortlich sind.

Um einen Störer im Haus zu ermitteln, bietet sich an, alle Sicherungen herauszunehmen und stufenweise wieder einzuschalten. Mit einem geeigneten Hand – Analyser – Gerät kann gezielt der Störpfad in einem Haus ermittelt werden und so der relevante „Störer“ schnell ermittelt und der Netzentur gemeldet werden.

Die Netzentur (ehemals Deutsche Bundespost) ist verpflichtet Störgrenzwertüberschreitungen nachzugehen und Abhilfe zu schaffen, wenn dadurch auch noch Beeinflussungen und Zerstörungen von Geräten- u. Anlagen einhergehen.

Siehe dazu den Fachbeitrag:

<http://www.bajog.de/de/fachberichte/erforderliche-normen-fuer-den-2khz-bis-150khz-bereich.html>



**Netzanalyse – Handgerät NA 02-13
zur Messung von leitungsgebundenen
Störspannungswerten im
Niederspannungsbereich, angelehnt an
VDE 0871, EN 55011 bis EN 55022
im unteren Frequenzbereich**

Die Besonderheit dieses Netzanalyse-Handgerätes ist:

die kleine Baugröße (Handgerät) L= 20cm; B=10cm; H=4 cm

die direkte Messung am Netz für Frequenzen von 1KHz – 500 KHz in Balkenform

die Genauigkeit der Messergebnisse (Störspannung) in Anlehnung an EN 55011 im Bereich 150KHz – 500 KHz, sowie

Referenzwerte der ursprünglichen VDE 0871 im Bereich 10 KHz 150 KHz und gesicherte Empfehlung im Bereich 1 KHz bis 10 KHz (CEI-0-21

die einfache Handhabung – keine Fehlbedienung möglich

der flexible Einsatz als einfacher Ersatz für einen Netzanalysator und Messempfänger

Damit können Störer im Haus ermittelt und deren Störleistung sofort festgestellt werden