Energieverbrauch digitaler Zeitungen

Autor(en): **Novotny, Radomir**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **104 (2013)**

Heft (10)

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-856543

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Energieverbrauch digitaler Zeitungen

Britische Studie zeigt Einsparpotenziale auf

Immer öfter greifen Zeitungsleser zum Smartphone und Tablet-PC statt zur gedruckten Ausgabe. Wie gross dabei die Umweltauswirkungen sind, ist ein kaum beachtetes Thema. Während der Energieverbrauch von Drucksachen schon lange bekannt ist, wird er bei digitalen Medien noch untersucht. Britische Forscher haben zusammen mit der Zeitung «The Guardian» eine Studie erstellt, die nicht nur den Energieverbrauch von Endgeräten, Internet und Servern detailliert ermittelt, sondern auch aufzeigt, wo wie viel eingespart werden kann.

Radomir Novotny

Da Produktion und Transport von Papier ziemlich energie- und rohstoffintensiv sind, werden bei einigen Verlagen entsprechende Reporte erstellt. Dies trifft auch für die britische Tageszeitung «The Guardian» zu, die jährliche Nachhaltigkeitsberichte veröffentlicht. Bei einer Auflage von knapp über 200 000 liegt der Treibhausgasausstoss durch Verbrennung von fossilen Brennstoffen bei Energieerzeugung und Transport für das Druckgeschäft im Jahr 2011/2012 laut eigenen Angaben bei 32 850 t CO_2e, wobei 56 % für die Papierherstellung und 23 % für die Druckereien anfallen. Da fällt der Energiebedarf der Büros von 10 % kaum ins Gewicht. Mit dem Wandel des Geschäfts zum digitalen Medium war es geboten, den Zeitungskonsum per Smartphones, Tablets und PCs ebenfalls einer Nachhaltigkeitsanalyse zu unterziehen.

Eine Studie im Rahmen des Sympact-Forschungsprojekts zwischen Guardian News & Media Ltd., der University of Bristol und der University of Surrey kommt nun zum Ergebnis, dass die CO_2-Bilanz des Onlinebereichs www.guardian.co.uk und www.guardiannews.com etwa einen Drittel des Druckgeschäfts beträgt, nämlich knapp 10 000 t CO_2e [1]. Dies ist also deutlich weniger, aber überraschenderweise nicht so niedrig, wie man es erwarten könnte. Die Studie berücksichtigt dabei den Energieverbrauch der Endgeräte der Leser, die privaten und öffentlichen Netzwerke des Internets und die Server in Rechenzentren. Von Bedeutung für die gegenwärtige Debatte um den Energieverbrauch des Internets ist, dass für Onlinezeitungen 75 % der Energie von den Endgeräten des Leserkreises und 22 % von den lokalen Netzwerken verbraucht werden. Die Ergebnisse der Arbeit zeigen aber auch, dass sich die Schwerpunkte beim Energieverbrauch anderer Medienformate, allen voran von Online-Video, deutlich unterscheiden können.

Umfassendes Modell

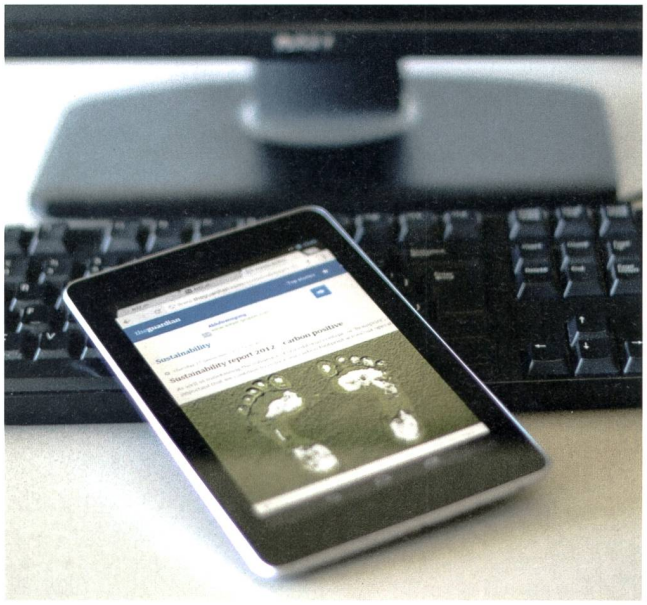
Um den Energieverbrauch der ganzen Leserschaft abschätzen zu können, war es nötig, die Vielfalt der Kombinationsmöglichkeiten von Endgeräten (Desktop-PCs, Laptops, Tablets, mobile Telefone usw.), Netzzugängen (DSL, Kabel, Glasfaser, Mobilfunk) und Medientypen (Text oder Video) zu erfassen (Bild 2) und proportional in einem Modell zu repräsentieren [2].

In diesem Modell wurde dann die Leistungsaufnahme jeder eingesetzten Technologie mit der Anzahl der sie nutzenden Leser und der Dauer des Konsums kombiniert. Dies umfasst beispielsweise die Leistungsaufnahme von Laptops, DSL-Modems, den Geräten für den Teilnehmeranschluss, der Internet-Router und der Server, wofür umfangreiche Daten gesammelt wurden.

Ein Novum bei der für den «Guardian» entwickelten und durchgeführten Studie ist die Art, wie der Einfluss der Leser berücksichtigt wird. Statt von Durchschnittsanwender-Schätzungen auszugehen, setzte man auf exakte Verhaltensdaten von Nutzern: eine zufallsmässige Entnahme einzelner Werte einer repräsentativen Population. Die Daten wurden einer Monte-Carlo-Simulation zugeführt. So konnten die Verhaltenscharakteristika genauer geschätzt und somit die Genauigkeit des Gesamtergebnisses erhöht werden. Es wurde beispielsweise berücksichtigt, dass Leser unterschiedlich lange lesen, je nachdem, ob sie mit einem Laptop oder mit einem Smartphone lesen, und ob sie Videos schauen.

Ermittlung der Lesegeräte

Mit eingebetteten JavaScripts in den HTML-Seiten konnte das jeweilige Betriebssystem und die Bildschirmauflösung der einzelnen Endgeräte ermittelt wer-



No

Bild 1 Die Wahl des Lesegeräts hat die grösste Auswirkung auf den Energieverbrauch beim Online-Zeitungslesen. Liest man seine Zeitung auf dem Tablet statt auf dem PC, reduziert sich der CO_2-Fussabdruck beträchtlich.

electrosuisse VSE AES

Schien et al.

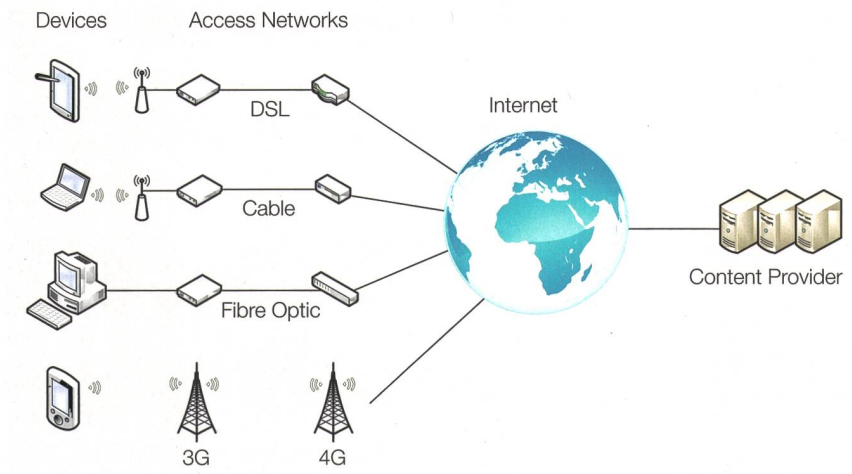


Bild 2 Online-Zeitungen können auf unterschiedlichen Lesegeräten via diversen Netzwerken gelesen werden. Bei gleichem Newsgehalt wird der Energieverbrauch durch andere Komponenten bestimmt.

den. Dies reicht aus, um Tablets und Mobiltelefone zu identifizieren, deren Stromverbrauch zwischen den Modellen nur geringfügig variiert. Bei den Desktops und Laptops wurde es schwieriger: Eine Datenbank mit Bildschirmauflösungsdaten von Laptops und Monitoren musste anhand von Informationen, die Elektronik-Online-Händlern entnommen wurden, aufgebaut werden. Mit ihrer Hilfe konnte aufgrund der Bildschirmauflösung zwischen Laptops und Monitoren mit Desktops unterschieden werden. Der Energieverbrauch spezifischer Modelle wurde mit den Angaben von EnergyStar unter Einsatz der auf Amazon.com aufgeführten 100 meistverkauften Modelle geschätzt. Die Durchschnittswerte ergaben 114 W für Desktops, 24 W für Monitore und 27 W für Laptops.

Bei der Studie wurde die Energie, die für die Herstellung der IT-Infrastruktur und der Lesegeräte benötigt wird, u.a. wegen der schlechten Datenverfügbarkeit, nicht berücksichtigt. Zudem wurde der energetische Aufwand zur Generierung des redaktionellen Inhalts, der ja auch für die Printmedien genutzt wird, nicht miteinbezogen.

CO_2-Bilanz

Die Berechnung des gesamten CO_2-Ausstosses erfolgte lokalisiert, d.h. in Abhängigkeit der CO_2-Intensität des Stroms des jeweiligen Landes der globalen «Guardian»-Leserschaft. Die Herkunft der Leser konnte von ihren IP-Adressen abgeleitet werden. Bei den «Guardian»-Servern etc. ging man vom britischen Strommix aus. Es wurde auch berücksichtigt, dass der Standort der Cache-Server und die Anzahl Router im Internet mit dem Leserstandort variiert. Für eine Abschätzung wurden Messungen zwischen dem Rechenzentrum in London und verschiedenen, global verteilten Orten durchgeführt.

Netzwerke und Router

Die Abschätzung und detaillierte Unterscheidung der Leistungsaufnahme von öffentlichen Netzen und Servern in Rechenzentren ist eine Neuerung, die in einer separaten Studie vorgestellt wird [3]. Da diese Systeme von privaten Organisationen betrieben werden, die ihren Energieverbrauch kaum veröffentlichen, ist dies eine Herausforderung. Um dennoch ein möglichst genaues Ergebnis zu erzielen, wurden die Ergebnisse aktueller ingenieurswissenschaftlicher Studien mit Daten aus Nachhaltigkeitsberichten von Netzdienstleistern kombiniert. Dabei wurde bei der Berechnung des Energieverbrauchs unterschieden, ob die Leistungsaufnahme einer Netzwerkkomponente primär durch deren Datenkapazität bestimmt wird. Dies trifft beispielsweise für Mobilfunkbasisstationen und grosse Internetrouter zu: Diese Geräte erreichen oft die Grenzen ihrer Durchsatzkapazität, weshalb ihr Energieverbrauch relativ zum Datenvolumen berechnet wird.

Im Gegensatz dazu erreichen Heimnetzwerke und Endgeräte die Grenzen ihrer Datendurchsatzkapazität nur selten. Stattdessen wird ihr Energieverbrauch hauptsächlich durch die Dauer ihres Betriebs bestimmt. Dies wurde entsprechend berechnet. Dabei fällt auf, dass der Datentransport durch Mobilnetzwerke besonders energieintensiv ist, wobei die Energieintensität von kabelgebundenen Netzwerken auch nicht vernachlässigbar ist.

Schien et al.

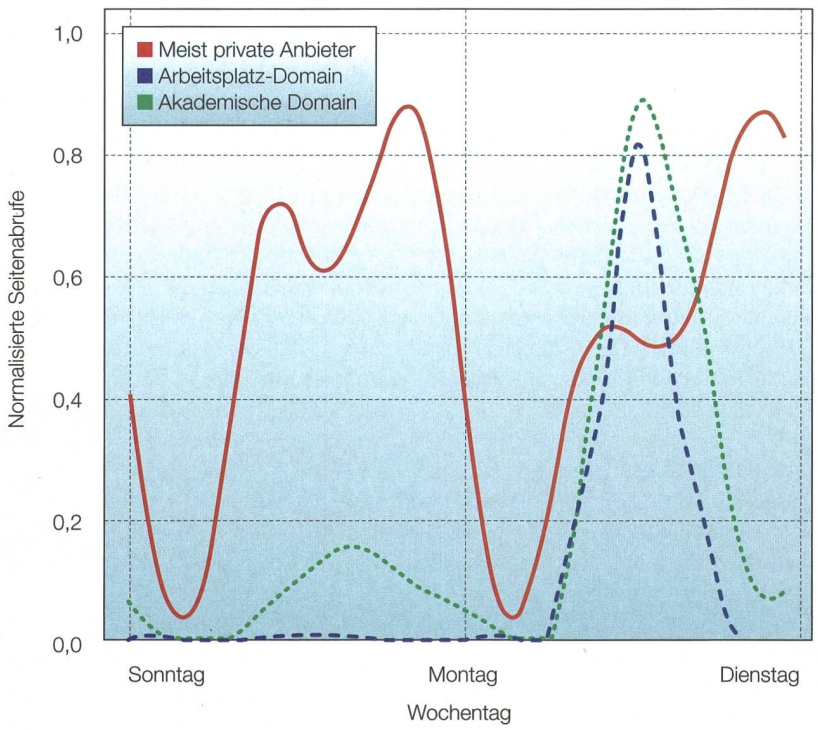


Bild 3 Anhand der Zugriffsverhalten auf Online-News lässt sich abschätzen, wo sich ein spezifischer Leser befindet und welche Access-Netzwerkkomponenten er entsprechend nutzt. Zu Hause liegt der Peak jeweils am Abend und ist am Wochenende stark ausgeprägt. Am Arbeitsplatz ist die Zugriffsaktivität am Wochenende praktisch null.

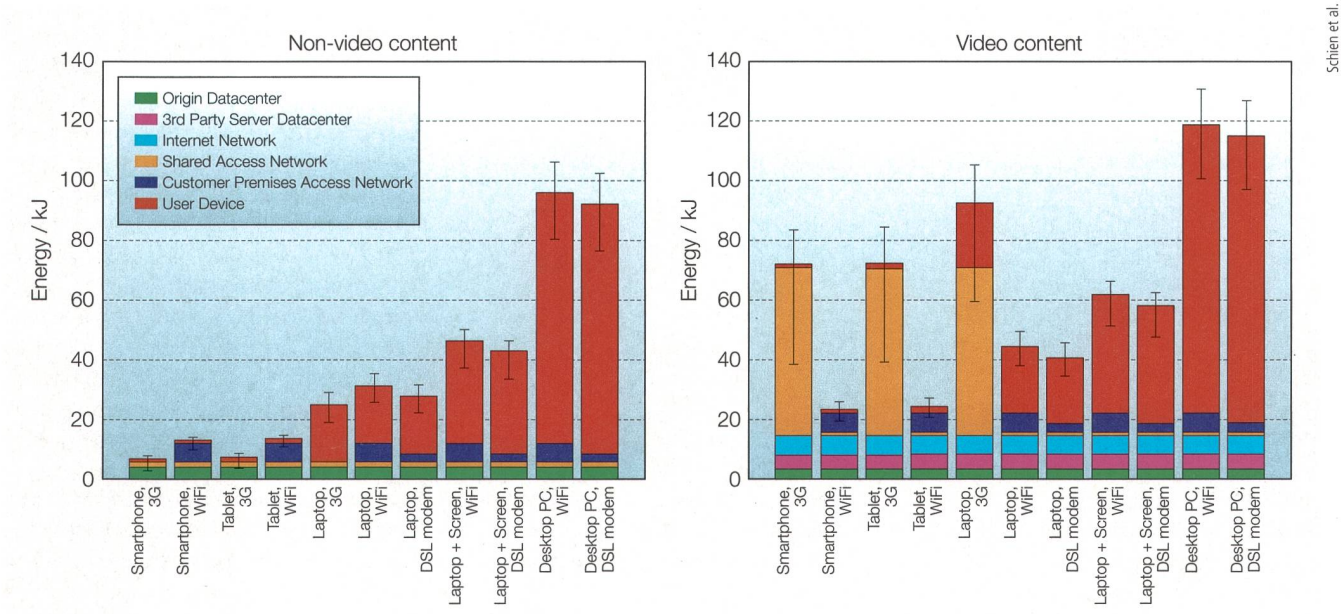


Bild 4 Energetisch wirkt sich der Video-Inhalt besonders bei mobilem Zugriff stark aus. Da Zeitungen aber einen geringen Video-Anteil aufweisen, bringen Video-Optimierungen (geringere Auflösung etc.) nur wenig.

Ergebnisse

Auf dem erwähnten Modell basierend wurde der Jahresverbrauch der «Guardian»-Online-Dienste detailliert berechnet. Wie man der **Tabelle** entnehmen kann, fallen dabei die Lesegeräte am stärksten ins Gewicht (75 %), gefolgt von den Access-Netzwerken (22 %), die sich gleichermassen bei den Kunden befinden. Aus den Ergebnissen kann man jedoch nicht schliessen, dass Netze und Server generell weniger Energie verbrauchen. Vielmehr führt das schwerpunktmässig textbasierte Angebot des «Guardians» dazu, dass die Nutzer recht viel Zeit beim Lesen verbringen – bei dem kaum Daten übertragen werden, die Server und Netze also nicht für das Angebot des «Guardians» operieren, die Endgeräte daheim jedoch schon. Für andere Dienste mit grösserem Anteil an Videoinhalten wird der Anteil von Netzen und Servern am Gesamtenergieverbrauch daher entsprechend höher.

Mögliche Massnahmen

Eine neuere Studie einiger Forscher, die bereits an der «Guardian»-Studie gearbeitet haben, ermittelt den Durchschnittsverbrauch in unterschiedlichen Szenarien [2]. Die Studienergebnisse machen klar, dass das Einsparpotenzial bei den Lesegeräten am grössten ist, denn drei Viertel des Gesamtenergieverbrauchs fallen in diesem Segment an. Wenn also eine beträchtliche Anzahl Kunden für die Zeitungslektüre von Desktop/Laptop auf Tablets wechselt – bei gleichzeitigem Ausschalten der PCs und Monitore – ist der Effekt am Grössten.

Dieser Wechsel kann durch die Online-Zeitungen selbst gefördert werden, indem die Tablet-Darstellung und -Funktionalität so optimiert werden, dass der Leser lieber zum Tablet greift, statt die Nachrichten auf dem PC zu lesen.

Wenn 10 % der Leser motiviert werden können, einen Reader mit passivem Bildschirm (ohne Hintergrundbeleuchtung) zu verwenden, wird laut der Studie insgesamt 9,77 % weniger CO_2e emittiert – eine markante Reduktion trotz praktisch gleichbleibender Server- und Netzwerkaktivität.

Die Auswirkungen des Videokonsums sind bei Online-Zeitungen mit dem aktuellen Mix aus Text, Bildern und Videos hingegen geringer: Ein 10%iges Wachstum bei der Videonutzung hat zwar Auswirkungen auf alle Systemkomponenten, erhöht den CO_2-Ausstoss aber lediglich um 0,17 %. Eine Halbierung der Videodaten, beispielsweise durch eine Reduktion der Auflösung von 360 p auf 240 p bringt nur eine Gesamtemissionsreduktion von 0,24 %.

Generell hat die Reduktion der übertragenen Daten – sei es nun eine Reduktion der Datenmenge auf einer Website, ein einfacherer Seitenaufbau oder eine geringere Videoauflösung – also einen deutlich geringeren Effekt als der Wechsel zu einem sparsameren Lesegerät. Natürlich muss auch berücksichtigt werden, dass dadurch ein sich eventuell aufdrängender Netzkapazitätsausbau mit seinen spezifischen Auswirkungen verhindert oder verschoben werden kann.

Eine weitere Massnahme, die den Energieverbrauch in beschränktem Ausmass senken kann, ist eine präzise Nutzerführung. Obwohl beim hier präsentierten Modell «Bounces», d.h. ein schnelles Aufrufen einer Website, bei der man innert Sekunden feststellt, dass es sich nicht um den erwünschten Inhalt handelt, nicht von nützlichem Besuchen (rund 15 s) unterschieden werden konnte, ist klar, dass ein Vermeiden von Bounces Energie, Zeit und Nerven spart.

Mehr oder weniger wirksame Möglichkeiten zum Energiesparen gibt es auf jeder Stufe, sei es bei der Servervirtualisierung im Verlag oder bei der Wahl eines energieeffizienten Readers. Das Schöne am Ganzen ist, dass man auch mit einer

	Energie / MWh	Emissionen / tCO_2e	Anteil CO_2e
Verlagsserver	369	199	3%
Gemeinsame Netzwerke	111	60	1%
Drittserver	29	15	0,2%
Access-Netzwerke	3049	1681	22%
Lesegeräte	10475	5736	75%
Total	**14033**	**7693**	**100%**

Tabelle Jährlicher Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen.

qualitativen Verbesserung des Inhalts und seiner Präsentation bzw. einer höheren Usability Energie sparen kann. Oder, wie die Engländer sagen: «To kill two birds with one stone».

Referenzen

[1] Living our values. Guardian News & Media sustainability report 2012. www.theguardian.com/sustainability/the-whole-picture
[2] Daniel Schien, Paul Shabajee, Stephen G. Wood, Chris Preist, «A Model for Green System Design of Online News Media Services», ACM Press, 2013, S. 1111–1121.
[3] Daniel Schien, Chris Preist, Paul Shabajee, Mike Yearworth, «Modeling and Assessing Variability in Use Phase Energy of Digital Services», Journal of Industrial Ecology, 2013.

Angaben zum Autor

Radomir Novotny ist Chefredaktor Electrosuisse beim Bulletin SEV/VSE.
Electrosuisse, 8320 Fehraltorf
radomir.novotny@electrosuisse.ch

Résumé

La consommation d'énergie des journaux numériques

Une étude britannique révèle des potentiels d'économie

Les lecteurs de journaux privilégient de plus en plus fréquemment la version numérique de ces derniers, qu'ils consultent sur leur smartphone ou leur tablette. L'impact de cette tendance sur l'environnement constitue un sujet qui n'est guère pris en considération. Alors que la consommation d'énergie et les émissions de CO_2 dues à l'impression des journaux sont connues depuis bien longtemps, il n'en va pas de même pour les médias numériques qui font encore l'objet de recherches à ce propos. En coopération avec le journal « The Guardian », des chercheurs britanniques ont mené une étude qui ne se contente pas d'évaluer en détail la consommation d'énergie des terminaux, d'Internet et des serveurs, mais qui révèle également la quantité d'énergie qu'il est possible d'économiser.

Cette étude démontre que, lors de la lecture de journaux en ligne, les appareils utilisés pour la lecture sont les plus gourmands en énergie puisqu'ils représentent 75 % de la consommation d'énergie totale. Les composants d'accès au réseau implantés chez les lecteurs présentent aussi une part de 22 %. Les mesures les plus productives en matière d'efficacité énergétique relèvent donc de la responsabilité des clients, en dehors de la zone d'influence immédiate du journal. La lecture des actualités en ligne sur une tablette et non sur un PC (éteint, le cas échéant) permettrait d'économiser une quantité d'énergie maximale. No

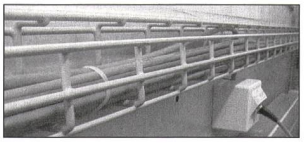
Anzeige

NIM 1000

Zuverlässige, sichere Messung der Netzimpedanz in Niederspannungsnetzen

- Einfachste Handhabung
- Hoher Prüfstrom bis zu 1000 A
- Ein- bis dreiphasige Anwendung
- Messung der Netzimpedanz bis zur 10. Harmonischen
- Direkte Anzeige alle Messparameter
- Prüfung gem. DIN EN 61557-3; VDE 0413-3

INTERSTAR AG
Alte Steinhauserstrasse 19, 6330 Cham
Tel. 041 741 84 42, Fax 041 741 84 66
www.interstar.ch, info@interstar.ch



für Neubauten und Nachinstallationen

Zur Verbindung von Trafo und Hauptverteilung:
LANZ HE-Stromschienen 400 A – 6000 A 1000 V IP 68

Zum el. Anschluss von Maschinen und Anlagen:
LANZ EAE-Stromschienen 25 A – 4000 A 600 V

Zur Führung von Strom-, Daten- und Steuerkabel:
LANZ C-Kanäle G-Kanäle Gitterbahnen Flachbahnen Multibahnen Weitspann-MB Steigleitungen

Zur Zuführung von Strom-, Daten- und Telefonleitungen zu Arbeitsplätzen in Büro und Betrieb:
Brüstungskanal-Stromschienen 63 A 230/400 V, Doppelboden-Anschlussdosen und -Auslässe.

ISO 9001 CE- und IEC-konforme Stromschienen, Kabelbahnen und Kabelzuführungen sind die Kernkompetenz von LANZ. Beratung, Offerte, rasche und preisgünstige Lieferung von
lanz oensingen ag CH-4702 Oensingen Tel. 062 388 21 21

☐ **Mich interessieren** .....
.....**Bitte senden Sie Unterlagen.**
☐ **Könnten Sie mich besuchen? Bitte tel. Voranmeldung!**
Name / Adresse / Tel. _____
•A4

lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen **Südringstrasse 2**
Telefon 062 388 21 21 **Fax 062 388 24 24**
www.lanz-oens.com **info@lanz-oens.com**