

Das MAVAT-Verfahren

Autor(en): **Engler, Francis**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **48 (1970)**

Heft 3

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-876046>

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.

Zusammenfassung. Seit Herbst 1969 werden die auf dem Zähler registrierten Gesprächstaxen der Telephonabonnenten beim ERZ anlässlich der Fakturierung mit den gespeicherten Beträgen der Vormonate maschinell verglichen. Grössere Abweichungen können so vor dem Versand der Rechnungen festgestellt und der zuständigen KTD zur Abklärung der Ursache gemeldet werden. Im gleichen Arbeitsgang überwacht der Computer stillstehende Zähler und signalisiert sie gemäss den erhaltenen Instruktionen.

Le procédé MAVAT

Résumé. Depuis l'automne 1969, les taxes de conversations indiquées par les compteurs des abonnés au téléphone sont comparées mécaniquement au CCE lors de la facturation avec les montants enregistrés les mois précédents. Les grosses différences peuvent ainsi être décelées avant l'envoi des factures et communiquées à la DAT compétente qui en recherche la cause. Pendant la même opération, l'ordinateur surveille les compteurs qui n'avancent pas et les signale conformément aux instructions reçues.

Il procedimento MAVAT

Riassunto. Dall'autunno 1969, in occasione della messa in conto, le tasse delle conversazioni degli abbonati al telefono, rilevate dai contatori, vengono confrontate meccanicamente presso il CCE con gli importi dei mesi precedenti. Importanti divergenze possono così essere rilevate e segnalate alla competente DCT per gli accertamenti delle cause, ancora prima della spedizione delle fatture. Durante lo stesso procedimento lavorativo l'ordinatore sorveglia i contatori fermi e li segnala conformemente alle vigenti direttive.

Unter dem Arbeitsnamen MAVAT (Maschineller Vergleich des automatischen Telephonverkehrs) hat die Finanzabteilung PTT bei den Kreistelephondirektionen ein Verfahren eingeführt, das sich zwar bedeutend bescheidener ausnimmt als die andern im Ausführungs- oder Projektstadium befindlichen Automationsvorhaben ATECO, TERCO oder Postcheck, dennoch aber einen willkommenen Beitrag an die Automatisierung des Administrativsektors leistet. Überdies bildet das MAVAT-Verfahren eine interessante Anwendung der elektronischen Datenspeicherung und -verarbeitung. Es geht darum, die Position «automatischer Verkehr» der rund 1,8 Millionen Telephonrechnungen vor deren Versand an die Kundschaft durch Vergleich mit den vorangegangenen Fakturen des betreffenden Abonnenten auf ihre Plausibilität hin zu prüfen. Beträge, die über- oder untersetzt erscheinen, sind zu signalisieren, damit die Rechnung durch den Taxaufrechnungsdienst der zuständigen Kreistelephondirektion analysiert und wenn notwendig berichtigt werden kann.

1. Vorgeschichte

Die monatliche (bald zweimonatliche) Rechnungstellung für die Telephongesprächstaxen an die Telephonabonnenten wird aus drei Komponenten gebildet:

- Gebühren-Registrierung
- Gebühren-Aufrechnung
- Fakturierung

Für die Registrierung der Gesprächstaxen zeichnen die Fernmeldedienste, für die Aufrechnung und Fakturierung ist die Finanzabteilung verantwortlich. Alle drei Vorgänge erfolgen seit mehreren Jahren weitgehend maschinell und haben einen hohen Zuverlässigkeitsgrad erreicht. Andererseits ist bekanntlich die Technik, wie ja auch der Mensch, unvollkommen, und es passiert daher hin und wieder, dass ein einzelner Fakturbetrag aus diesem oder jenem Grund falsch ist und berichtigt werden muss. Für die PTT-Betriebe

ist diese Erscheinung nicht alarmierend, da es sich wie erwähnt um Ausnahmen handelt; der betroffene Telephonabonnent dagegen neigt gerne zur Verallgemeinerung und glaubt sich, angesichts einer offensichtlich fehlerhaften Telephonrechnung, als Opfer des Molochs Maschine. Seit der Automatisierung des schweizerischen Telephonnetzes haben sich die PTT-Betriebe daher bemüht, solche Bedenken möglichst gar nicht erst aufkommen zu lassen, sie haben zusätzliche Massnahmen ergriffen, um etwaige «schwarze Schafe» unter den monatlich Hunderttausenden ausgehender Fakturen zu erkennen und zu berichtigen, bevor sie zum Abonnenten gelangen. Sie stützten sich dabei auf ein Kreisschreiben aus dem Jahre 1935, das ausdrücklich vorschrieb, dass keine Rechnung versandt werden dürfe, bevor sie mit dem Betrag des Vormonates verglichen worden sei. Zu Zeiten, wo die Telephonrechnungen noch manuell, das heisst mit Hilfe schreibender Additionsmaschinen hergestellt wurden, ergab sich diese Kontrolle sozusagen von selbst. Die verschiedenen Daten, wie Zählerstand, Abonnementstaxen, Installationskosten, Anschluss- und Konzessionsgebühren für TR usw., wurden damals auf einer sogenannten *Jahreskarte* (Fig. 1) gesammelt, addiert und detailliert auf einen Einzahlungsschein übertragen. Die Jahreskarte enthielt, wie der Name sagt, die in Rechnung zu stellenden Beträge von zwölf Monaten; mit einem kurzen Blick auf die Nebenspalte konnte sich die Gehilfin davon versichern, dass der soeben von ihr ermittelte Zählervorschub «im Rahmen» sei.

Dieses an und für sich einfache und recht befriedigende Verfahren musste aufgegeben werden, als im Jahre 1949 der damalige Lochkartendienst PTT die Aufrechnung der Telephongebühren und deren Fakturierung übernahm. Die Jahreskarte fiel weg, wurde aber ersetzt durch eine sogenannte *Kontrollkarte* (Fig. 2), auf der die einzelnen Gebührenarten nun nicht mehr zusammengetragen, sondern nach einer vorher maschinell erstellten Summenkarte ausgedruckt wurden. Dadurch verblieb zwar die Möglichkeit, die

Hr. 031 / 9 10 37																
L u t e r b a c h e r Walter																
Bundesstr. 8																
Bern																
Zählerstand (Aut. Orts- u. Fernverkehr)		30.1.	27.2.	29.3.												
		3407	3691	4050												
		3025	3407	3691												
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember			
Ortsverkehr und aut. Fernverkehr	a	38.20	28.40	35.90				a								a
	b							b								b
Auslandverkehr	c							c								c
Gesprächstaxen	1	38.20	28.40	35.90				1								1
Abonnementstaxe	2	7.50	7.50	7.50				2								2
Rundspruch am Telefon	3							3								3
Telegrammtaxen	4							4								4
Einrichtungs- oder Reparaturkosten	6							6								6
	7							7								7
Teilnehmerverzeichnisse und Tarife	7							7								7
Rechnungsauszug	8							8								8
Aufträge und Auskünfte	9							9								9
Mahngebühr	10							10								10
Sperrgebühr	11							11								11
Zusatzeintrag i. Teilnehmerverzeichnis	12							12								12
	13							13								13
Gutschrift		45.70	35.90	43.40												
Total		45.70	35.90	43.40												

Nr. 602 rer[neu] - IV. 46. 510 000.

A 5 (210x148) - K 180.

Fig. 1
Ehemalige Jahreskarte für die Zusammenfassung der Telefongebühren eines Teilnehmers

monatlichen Gesprächstaxen miteinander zu vergleichen, es musste aber hierfür ein besonderer Arbeitsgang eingeschaltet werden. Diese Kontrolloperation, «Durchsicht der Kontrollkarten» genannt und nach wie vor vom Personal des Taxaufrechnungsdienstes durchgeführt, war im Anfang zeitlich noch erträglich und spielte zufriedenstellend. Mit zunehmendem Abonnenntenbestand hat sich aber dieser Vergleich immer mehr zu einem sehr aufwendigen, ermüdenden und daher nicht mehr unbedingt zuverlässigen Verfahren ausgewachsen. Verschiedene im Laufe der letzten Jahre unentdeckt gebliebene sogenannte «Zählerüberläufe» sind ein beredtes Zeugnis dafür.

2. Der Computer macht's möglich

Der Wunsch, den monatlichen Fakturavergleich durch die Maschine ausführen zu lassen, spukte natürlich schon

seit geraumer Zeit in gewissen Köpfen herum. Paradoxerweise schien jedoch gerade dieses Gebiet, der fast unzähligen Variationen wegen, die sich sowohl betrags- als auch mutationsmässig ergeben können, dem menschlichen Denk- und Kombinationsvermögen vorbehalten zu sein. Vor allem war zu berücksichtigen, dass die Höhe der Gesprächstaxen aus dem automatischen Telefonverkehr von Abonntent zu Abonntent, und je Abonntent von Monat zu Monat, sehr stark schwankt: so gibt es bekanntlich Kleinstsprecher, die es im Monat auf keine 5 Franken Ausgangsverkehr bringen, während sich auf der andern Seite gewisse Firmen monatlich bis zu 10 000 Franken Gesprächstaxen auf einer einzigen Leitung notieren lassen. Oder es kann sich der Gesprächsverkehr eines Hotels in der Hauptsaison bis auf das Hundertfache des flauen November-Monates steigern. Es ergab sich also eine Gebührenspanne, in die zuerst gedanklich etwas Ordnung gebracht werden musste, bevor eine

maschinelle Vergleichsoperation sinnvoll angesetzt werden konnte.

3. Ermittlung des Durchschnittverkehrs

Als erstes wurde klar, dass nicht in erster Linie der Betrag des Vormonats, sondern ein Durchschnitt als Basis für die maschinelle Vergleichsoperation zu dienen habe. Zweitens musste dieser Durchschnitt aus den genannten Gründen für jeden Abonnenten gesondert errechnet und laufend der individuellen Verkehrsentwicklung angepasst werden. Dies wurde erreicht, indem die Rechnungsbeträge «automatischer Verkehr» der letzten sechs Monate jedes Abonnenten gespeichert werden und der Computer daraus den Durchschnitt ermittelt. Nach jeder Fakturierung kommt der neue Monatsbetrag hinzu und verdrängt den ältesten, wodurch automatisch auch der Durchschnitt korrigiert wird. Damit ist die Grundlage geschaffen, um den Rechnungsbetrag des neuen Monats in – je nach Fall – ein bis drei Vergleichsoperationen auf seine Plausibilität hin zu überprüfen.

4. Der Schonvergleich

Die Statistik lehrt, dass rund 70% der Telefonabonnenten monatlich für weniger als 20 Franken, 80% für weniger als 30 Franken automatisch telefonieren. Es musste somit dafür gesorgt werden, dass das neue Verfahren nicht durch eine übergrosse Zahl von Signalisationen aus diesem niedrigen Betragsbereich ad absurdum geführt werde. Die

Lösung wurde so getroffen, dass Abweichungen des neuen Rechnungsbetrages vom Durchschnitt unter 20 Franken vom Computer im vorneherein als normal betrachtet werden. Diese erste Ausiebung wird «Schonvergleich» genannt.

5. Der Toleranzvergleich

Die neuen Rechnungsbeträge, deren Abweichung vom Durchschnitt grösser ist als 20 Franken, werden einer zweiten Prüfung zugeführt, dem «Toleranzvergleich». Er bildet das Kernstück des MAVAT-Verfahrens. Das Prinzip besteht darin, zu dem von jedem Abonnenten nach Abschnitt 3 hiervoor ermittelten und gespeicherten Durchschnittsbetrag ein Toleranzfeld zu errechnen; liegt der Rechnungsbetrag des neuen Monats innerhalb dieses Feldes, so wird er als gut befunden. Wie bereits dargetan, kann der Durchschnittsverkehr je nach Abonnent und Saison praktisch von 0 bis 10 000 Franken und darüber betragen; das Computerprogramm enthält daher eine in zehn Kategorien unterteilte Betragstabelle mit dazugehörigen, degressiven und empirisch gewachsenen Schlüsselzahlen (Tabelle 1). Aus der Multiplikation des Durchschnittsbetrages mit beziehungsweise der Division durch die betreffende Schlüsselzahl ergibt sich die obere und untere Begrenzung des Toleranzfeldes. Das Typische des MAVAT-Verfahrens besteht also darin, dass die in die Betragsüberwachung einbezogenen Telefonanschlüsse nicht

31		91 037		Luterbacher Walter																																							
				Bundesstr. 8		Bern																																					
KONTROLLKARTE TF																						PTT IBM ZÜRICH 2 10 971																					
Nr.	Zählerstand	Gespräche				Abonnement		Mahn- u. Sperrg.	Uebrig Belastungen	TOTAL																																	
		Inland	Ausland	Telephon	TR und FS																																						
1	37 3407	38	2			7	50				45	70																															
2	37 3691	28	4			7	50				35	90																															
3	37 4050	35	9			7	50				43	40																															

Fig. 2
Kontrollkarte für den Telephonegebührenbezug. Sie dient als Karteikarte für die Telefonabonnenten beim Taxaufrechnungsdienst

etwa fix in Berufs- oder Branchengruppen eingeteilt sind, sondern in reine Betragskategorien, die sie zudem je nach Verkehrsentwicklung beliebig oft wechseln können.

Tabelle 1: MAVAT-Verfahren. Tabelle der Betragskategorien und Schlüsselzahlen.

Durchschnitt der letzten 6 Monate Betragskategorie				Faktor Divisor	Limite
1	0	—	4.99	5,0	20.—
2	5.—	—	9.99	4,0	30.—
3	10.—	—	99.99	3,0	30.—
4	100.—	—	399.99	2,7	
5	400.—	—	699.99	2,0	
6	700.—	—	999.99	1,6	
7	1 000.—	—	1999.99	1,5	
8	2 000.—	—	4999.99	1,4	
9	5 000.—	—	9999.99	1,3	
10	10 000.—	—	×	1,2	

Ein kleines Beispiel sei zur Erläuterung angeführt: die Addition der sechs vorangegangenen Monatsbeträge ergebe 540 Fr., das Mittel ist somit 90 Fr. Der entsprechende Faktor/Divisor gemäss Tabelle 1 ist 3,0, was ein Toleranzfeld von 30...270 Fr. ergibt. Beträge nun der Betrag automatischer Verkehr des neuesten zu vergleichenden Monats 265 Fr., so würde er noch knapp akzeptiert; lautete er dagegen nur auf 25 Fr., so würde noch ein dritter und letzter Vergleich durchgeführt.

6. Der Tendenzvergleich

Es ist interessant festzustellen, wie gewisse ausgeprägte Entwicklungstendenzen in der Politik, Wirtschaft, Produktion, im Verkauf und selbstverständlich vor allem im Tourismus sich teilweise recht anschaulich in der Dichte des Telefonverkehrs widerspiegeln, so dass füglich auch von Tendenzen in der Entwicklung der Gesprächstaxen beim einzelnen Abonnenten gesprochen werden kann. Diese Tatsache galt es auch bei der Konzipierung des MAVAT-Verfahrens zu berücksichtigen. Es geschieht in der Weise, dass als drittes Glied in der Kette noch ein Tendenzvergleich der Fakturen stattfindet, falls die Toleranz gemäss Abschnitt 5 überschritten wird. Die Funktionsweise ist genau dieselbe wie beim Toleranzvergleich, nur dass diesmal nicht der Durchschnitt, sondern der Betrag des unmittelbar vorangegangenen Monats, also im November der Oktober, zur Errechnung des Toleranz(Tendenz-)feldes herangezogen wird. Setzen wir im vorigen Beispiel als Betrag Vormonat 60 Fr. ein, so würde die untere Toleranzgrenze im Tendenzvergleich mit $60:3 = 20$ Fr. errechnet und der neue Fakturbetrag von 25 Fr. somit im Zuge einer als «sinkend» betrachteten Verkehrsentwicklung gutbefunden.

7. Die Signalisationen

Fakturabeträge «neuer Monat», die auch den Tendenzvergleich nicht bestehen, werden zu Händen des Taxaufrechnungsdienstes (TAD) der zuständigen KTD signalisiert (Fig. 3). Die Signalisation enthält ausser der Telefonnummer den Namen und die Adresse des Abonnenten, vielfach auch Berufs- oder Branchenbezeichnungen, die Beträge der sechs letzten Rechnungen, den errechneten Durchschnittsbetrag, den Betrag des neuen Monats sowie eine Reihe weiterer Informationen über pendente Mutationen, Zählerstände und allfällige Zählerstandskorrekturen usw. Diese Angaben sind der behandelnden Beamtin im Taxaufrechnungsdienst äusserst dienlich und ermöglichen es einer routinierten Kraft meistens, einen Fall zu erledigen, ohne auf weitere Unterlagen greifen zu müssen. Gelingt dies nicht, so muss sie die Urbelege, namentlich die photographische Zählerstandsaufnahme, konsultieren oder gegebenenfalls den Zähler prüfen lassen. Die betreffende Rechnung wird dann zurückbehalten, bis sie aufgrund der Untersuchungen entweder mit gutem Gewissen original versandt oder bei Entdeckung eines Fehlers entsprechend korrigiert werden kann.

Unabhängig von den geschilderten Vergleichsoperationen führt der Computer noch andere, «absolute» Feststellungen durch. So registriert und zeigt er nach erhaltenen Programmweisungen stillstehende und «retardierende» Zähler an und bildet somit eine wirkungsvolle Unterstützung der durch die Telefon- und Telegraphenabteilung angeordneten vorbeugenden Zählerprüfungen.

Die wichtigsten Begriffe, Abkürzungen und Codes auf der abgebildeten Signalliste (Fig. 3) bedeuten:

Gattung: *Gattung des Anschlusses*

- 0 = Bestehender Abonnent
- 1 = Neuabonnent/Einzel-Nummernwechsel, neue Nummer
- 2 = Gekündigter Anschluss/Einzel-Nummernwechsel, alte Nummer
- 3 = Übernahme (neuer Abonnent)
- 4 = Namensänderung

Anzeiger: *Grund der Signalisation*

- a = Innerhalb der letzten 7 Monate mindestens fünfmal Zähler-Endziffer 9
- b = Betrag des neuen Monats ausserhalb des Schon-, Toleranz- und Tendenzvergleichs
- c = Kein Zählervorschub
- d = Minusbetrag im Feld «automatischer Verkehr»
- e = Wiederholung einer wichtigen Vormonats-signalisation

31 / 225432		MOESCHLER ALFRED		FESTWIESENSTR 62		3000 BERN		A	B	Deb. Code	Gattg	Anzeiger					RM							
										1	2	a	b	c	d	e	10							
RM	S	K	Rechnungsmonat - 6	RM	S	K	Rechnungsmonat - 5	RM	S	K	Rechnungsmonat - 4	RM	S	K	Rechnungsmonat - 3	RM	S	K	Rechnungsmonat - 2	RM	S	K	Rechnungsmonat - 1	KTD
4			25.70	5			30.50	6			27.40	7			17.20	8			23.70	9			30.90	64
Reserve			a	Anzahl		Totalbetrag		Zählerstandskorrekturen		alt	Zählerstand		neu	Durchschnittsbetrag		Betrag		Rechnungsmonat		Nr.				
								+		-		5550	5550	25.90		0.00		737						
Erlidigungsvermerke																								
31 / 236797		MUNZINGER HANS		BORNSTR 19		3000 BERN		A	B	code déb.	genre	indicateur					mc							
										1	0	a	b	c	d	e	10							
mc	s	c	mois comptable - 6	mc	s	c	mois comptable - 5	mc	s	c	mois comptable - 4	mc	s	c	mois comptable - 3	mc	s	c	mois comptable - 2	mc	s	c	mois comptable - 1	DAT
4			19.80	5			15.10	6			14.00	7			9.20	8			10.70	9			7.50	64
réservation			a	nombre		montant total		correction de l'état du compteur		ancien état du compt.	nouveau		montant moyen		montant mois actuel		No.							
								+		-		6481	5675	12.71		919.40		738						
liquidation																								
31 / 298621		CARLET AG BUCHDRUCKEREI		SEEBLICKSTR 35		3000 BERN		A	B	Deb. Code	Gattg	Anzeiger					RM							
										1	0	a	b	c	d	e	10							
RM	S	K	Rechnungsmonat - 6	RM	S	K	Rechnungsmonat - 5	RM	S	K	Rechnungsmonat - 4	RM	S	K	Rechnungsmonat - 3	RM	S	K	Rechnungsmonat - 2	RM	S	K	Rechnungsmonat - 1	KTD
4			906.60	5			851.80	6			680.30	7			947.20	8			895.10	9			964.50	64
Reserve			a	Anzahl		Totalbetrag		Zählerstandskorrekturen		alt	Zählerstand		neu	Durchschnittsbetrag		Betrag		Rechnungsmonat		Nr.				
						0.00		+		-		5492	6281	874.25		78.90		739						
Erlidigungsvermerke																								
31 / 329798		KASTELER ELISABETH		FORELLENWEG 158 A		3000 BERN		A	B	code déb.	genre	indicateur					mc							
										2	0	a	b	c	d	e	10							
mc	s	c	mois comptable - 6	mc	s	c	mois comptable - 5	mc	s	c	mois comptable - 4	mc	s	c	mois comptable - 3	mc	s	c	mois comptable - 2	mc	s	c	mois comptable - 1	DAT
4			24.40	5			22.80	6			18.30	7			12.70	8			5.10	9			3.10	64
réservation			a	nombre		montant total		correction de l'état du compteur		ancien état du compt.	nouveau		montant moyen		montant mois actuel		No.							
								+		-		5029	5039	14.40		1.00		740						
liquidation																								

Fig. 3
MAVAT-Signalliste mit vier Signalisationen

- RM = Rechnungsmonat
- S = Im betreffenden Rechnungsmonat wurde der Anschluss bereits einmal signalisiert
- K = Im betreffenden Rechnungsmonat erfolgte eine Betragskorrektur aufgrund einer vorgängigen Signalisation
- Anzahl
- a/b/c: = Anzahl Abzüge, Aufträge, Ergänzungen und deren Totalbetrag

8. Fehlerursachen

Es sei hier auf einige Ursachen hingewiesen, die einen Fehler in der Rechnungstellung und damit eine Signalisation bewirken können:

Technische Fehler. Zum Beispiel Drahtbruch. Der Zähler erhält keine Zählimpulse mehr und steht still.

Undeutliche Zählerstände. Die Tausenderstelle des Zählers (Fig. 4) ist undeutlich. Die Stanzerin im ERZ müsste in einem solchen Fall rückfragen. Wenn sie es nicht tut und auf «gut Glück» eine 1 statt einer 4 stanzt oder umgekehrt, so kann sie dadurch einen Fehler von 300 oder 700 Franken verursachen.

Zählerüberläufe. Die Signalisation Nr. 739 in Figur 3 deutet auf einen Zählerüberlauf. Der Zähler, der nur vierstellig ist, hat einen vollen Umgang gemacht; da ein fünftes Ziffernrad fehlt, um nach der Zwischenstellung 9999 den 10 000er-Schritt aufzunehmen, gehen bei der Fakturierung 1000 Franken verloren.

Zählerauswechslung nicht berücksichtigt. Um einen Zählerüberlauf zu vermeiden, hat die KTD den vierstelligen Zähler richtigerweise gegen einen fünfstelligen auswechseln lassen. Daraus hätte sich folgende Zählerstandskorrekturen ergeben:

Stand alter Zähler am 12. 11.:	7538 (unmittelbar vor der Auswechslung)
Stand alter Zähler am 31. 10.:	7260 (letzte photogr. Ablesung)
Vorschub	278
Stand neuer Zähler am 30. 11.:	15 291 (photographische Ablesung für Rechnungstellung)
Stand neuer Zähler am 12. 11.:	14 855 (unmittelbar nach der Auswechslung)
Vorschub	436
Zu verrechnen:	$278 + 436 = 714$ Impulse = Fr. 71.40

Wegen der Nichtberücksichtigung der Zählerauswechslung sieht obige Rechnung wie folgt aus:

Stand neuer Zähler am 30. 11.:	15 291 (photographische Ablesung für Rechnungstellung)
Stand alter Zähler am 31. 10.:	7 260 (letzte photographische Ablesung)
	8 031

Es würden somit fälschlich Fr. 803.10, das heisst Fr. 731.70 zuviel fakturiert.

9. Erfahrungen und Ausblick

Die Erfahrungen mit dem geschilderten MAVAT-Verfahren sind positiv. Die Signalisationsquote – direkt abhängig von den programmierten Toleranzlimiten und daher beeinflussbar – liegt gegenwärtig bei 1% der versandten Rechnungen. Dies bedeutet, dass zum Beispiel der Taxaufrechnungsdienst Zürich, statt wie bisher vor jeder Fakturierung 350 000 Kontrollkarten unter Zeitdruck und nervlicher Be-



Fig. 4
Undeutlicher Zählerstand als Fehlerquelle

lastung durchsehen zu müssen, sich nunmehr in verhältnismässiger Ruhe auf die Überprüfung von rund 3500 Signalisationen beschränken kann. Die Verantwortung ist deutlicher abgegrenzt: es geht nun nicht mehr in erster Linie darum, ob mögliche Unstimmigkeiten erkannt oder übersehen werden, sondern eine Signalisation bedeutet einfach Gelblicht und *muss* behandelt werden. *Wie* sie behandelt wird, ist der Fähigkeit des beteiligten Personals, nach freiem Ermessen zu entscheiden, anheimgestellt.