40 Jahre Gehörschadenprophylaxe der Suva - Entwicklungen, Erfahrungen, Resultate

Beat W. Hohmann

Bereich Physik, Suva, CH-6002 Luzern, E-Mail: beat.hohmann@ suva.ch

Einleitung

Seit über 40 Jahren betreibt die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Suva ein Gehörschadenprophylaxe-Programm mit heute 5 mobilen Untersuchungseinheiten (Audiomobilen) und einer zentralen Datenbank für die rund 200'000 lärmgefährdeten Beschäftigten aller Branchen in der ganzen Schweiz. Zwar wurde das Programm auf der technischen und der medizinischen Seite ständig weiter entwickelt, aber die hohe Konstanz der Datenerfassung erlaubt doch Auswertungen über Jahrzehnte, welche verschiedene Entwicklungen aufzeigen, so z. B. beim Hörvermögen der untersuchten Personen.

1975 – Das Programm läuft

Nach einer Aufbauphase ab 1970 lief das Programm 1975 landesweit und über die meisten lärmbetroffenen Branchen. 1976 wurde bereits der 100'000. Gehörtest durchgeführt.

Abbildung 1: Erstes Audiomobil der Suva (ab 1971)

Die persönlichen und audiometrischen Daten sowie die Angaben zur Gehörschutzverwendung wurden schon zu dieser Zeit zusammen mit dem Beruf und der individuellen Lärmbelastung in einer Datenbank abgelegt.

1982 – Wie gefährlich ist Impulslärm?

Umstritten war damals die Gehörschädlichkeit von Impulslärm. Deshalb erteilte die SUVA 1978 der ETH einen Forschungsauftrag. Mit einem eigens entwickelten Impulslärm-Messgerät konnten verschiedenen Messmethoden simultan vor Ort eingesetzt werden. Um zu ermitteln, welche Messmethode den besten Aufschluss über die Gehörgefährdung liefert, wurden die (anonymisierten) Daten aus den Gehöruntersuchungen der Suva auf dem Grosscomputer der ETH ausgewertet, zusammen mit 600 Gehörschadenfällen der Militärversicherung. Aus den Resultaten [1] ergab sich, dass auf den Impulszuschlag nach deutschem Muster zu verzichten sei (was heute europaweit der Fall ist).
Ein weiteres Ergebnis des Projektes war, dass die Gehörschädlichkeit von Einzelknallen am besten mit dem Schallexpositionspegel L_{AE} beurteilt wird (Abbildung 2).

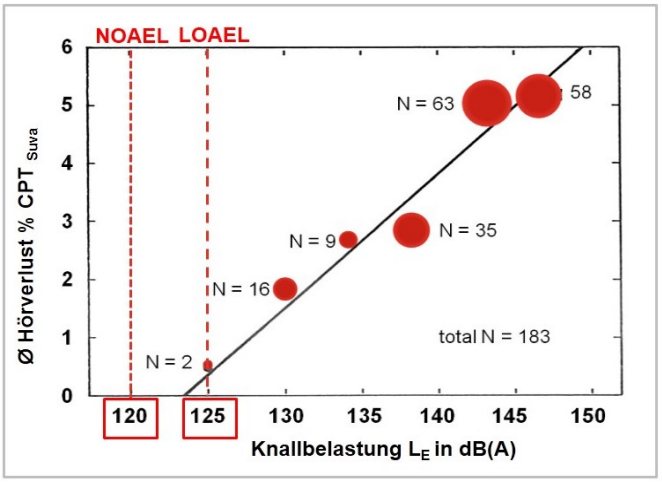

Abbildung 2: Das Risiko und das mittlere Ausmass eines Gehörschadens steigen bei Knallereignissen über einem L_E von 125 dB(A) steil an.

1990 – Audiometric Data Base Analysis ADBA

Prof. Larry Royster wertete die Suva-Daten nach seiner Methode ADBA aus und bestätigte die Wirksamkeit des Programms. Seinen Vorschlag, auf den Audiomobilen nur noch die Wirksamkeit der Gehörschutzmittel zu prüfen, wollte die Suva zwar nicht umsetzen, aber ab 1992 sicherstellen, dass jeder Lärmexponierte über einen eigenen guten Gehörschutz verfügt, diesen korrekt anzuwenden weiss und konsequent während jeder Lärmbelastung benützt (Abb. 3).

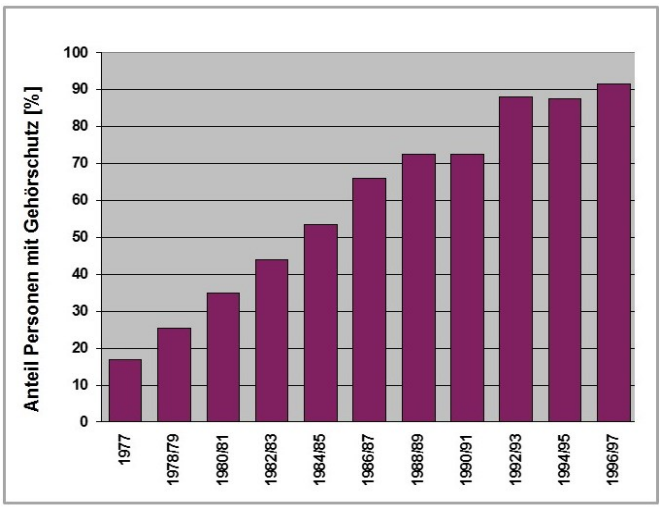

Abbildung 3: Gehörschutz-Tragquote von 1977 bis 1997 (Selbstaussagen der Arbeitnehmer auf den Audiomobilen)

Zu diesem Zweck musste ab 1992 der Gehörschutz zur Untersuchung mitgebracht werden. So wurde die Gehörschutz-Kontrolle und -beratung zu einem wichtigen Teil der Prophylaxe.

1996 – Schall- und Laserverordnung

Ab 1980 zeichnete sich ab, dass die Schallexposition in der Freizeit – v. a. durch Musik – zunehmend das Gehör der Jugendlichen gefährdet. Die Suva wurde deshalb ausserhalb ihres eigentlichen Verantwortungsbereiches aktiv. 1996 trat dann die Eidgenössische Schall- und Laserverordnung mit Schallgrenzwerten von 93 bzw. 100 dB(A) für Musiklokale bzw. Konzertveranstaltungen in Kraft, die weitgehend auf den Vorschlägen der Suva von 1989 basierte.

1997 – Wie gefährlich sind Walkman-Geräte?

In der „Walkman-Studie“ [2] wurde die am eigenen Gerät eingestellte Lautstärke vor Ort mit einem Kunstkopf und einem integrierenden Schallpegelmesser gemessen.
Drei Fünftel der untersuchten Jugendlichen wählten eine unkritische Lautstärke unter 85 dB(A). Im Mittel gaben sie eine wöchentliche Hördauer von 3 bis 4 Stunden an.
Für 7 % der Walkman-Benützer(innen) wurde eine kritische Wochendosis über dem Arbeitsplatzgrenzwert errechnet.

1998 – Gehörschäden durch Airbags

Als bei der Suva mehrere Gehörschadenfälle durch Airbags angemeldet worden waren und sich die Autohersteller zugeknöpft zeigten, nahm die Suva eigene Messungen vor und veröffentlichte die Resultate zur DAGA 1998 [3]:

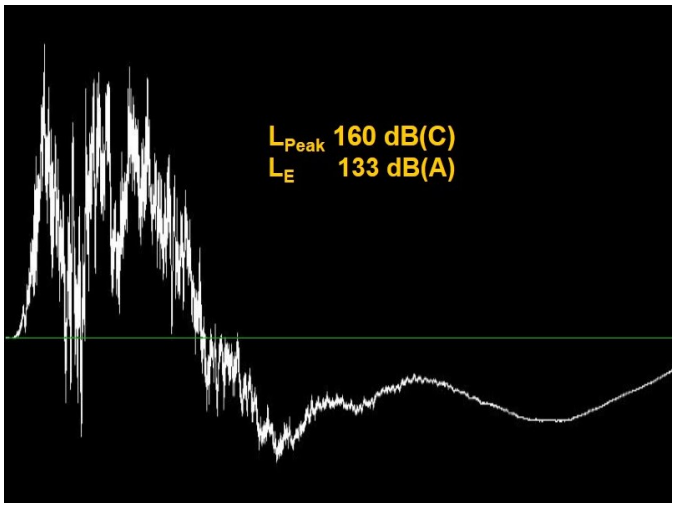

Abbildung 4: Bei der Auslösung der Airbags im Auto treten Spitzenpegel von über 160 dB auf. Das dauert zwar nur einige Millisekunden, aber der Schallexpositionspegel L_{AE} überschreitet 130 dB – Gehörschaden wahrscheinlich.

2000 – Gehörbelastung und Gehörschäden bei Orchestermusikern

In der Suva-Studie zur Gehörbelastung der Orchestermusiker wurde neben den Proben und Aufführungen auch das individuelle Üben der Musiker einbezogen. Daraus wurde die Gesamtbelastung (Lärmexpositionspegel L_{EX}) ermittelt. Und weil viele Orchestermusiker zusätzlich Unterricht erteilen, sind in Abbildung 6 [4] auch für diese Situation Erfahrungswerte aufgeführt.

Abbildung 5: Ohrnahe Messung der Gehörbelastung beim Üben unter Einsatz eines Messmikrofons am Kopfbügel.

	Orchesterarbeit			
Instrument, Register	Üben, individuell	Proben, Aufführungen	Gesamt-belastung	Unter-richten
	L_{eq} dB(A)	L_{eq} dB(A)	L_{EX} dB(A)	L_{eq} dB(A)
Violine	90	90	89	84
Viola	90	89	89	83
Cello	84	87	87	79
Kontrabass	81	87	85	75
Harfe	87	91	89	81
Klarinette	92	91	92	87
Oboe	85	88	86	83
Fagott	87	90	89	83
Querflöte, Piccolo	91	91	93	85
Horn	93	92	92	89
Trompete	93	92	94	91
Posaune	96	96	95	91
Tuba	93	91	92	90
Schlagzeug	93	89	91	89
Dirigent	- -	85	83	- -

Abbildung 6: Typische Schallbelastungen von Orchestermusikern bei den verschiedenen Tätigkeiten

Auswertungen in den Jahren danach zeigten, dass die Orchestermusiker eher besser hören als Angehörige anderer Berufsgruppen mit vergleichbarer Lärmbelastung. Es ist aber nicht klar, ob dies auf die z. B. in Proben immer wieder unterbrochene Belastung zurückzuführen ist, die für das Gehör verträglicher sein könnte als eine andauernde Belastung, oder ob Musiker beim Gehörtest generell besser abschneiden, weil sie ihr gutes Hörvermögen unter Beweis stellen wollen.
In jedem Fall hat eine Gehörschädigung oder Fehlhörigkeit bei einem Berufsmusiker weit dramatischere Konsequenzen als bei Beschäftigten in Industrie und Gewerbe. Und immer wieder treten bei Berufsmusikern Fälle auf, in denen das Gehör nach vielen Jahren der Berufstätigkeit bei einer eigentlich nicht exzessiven Belastung einbricht.

2007 – Wie gefährlich sind MP3-Player?

Nach der Einführung der rein elektronischen MP3-Geräte (iPod etc.) mit langer Betriebsdauer und fast unbegrenzter Speicherkapazität wurden erneut Bedenken laut, dass eine Generation Schwerhöriger die Folge sein könnte. Die mit derselben Technik wie 1996 in der Walkman-Studie durch-

geführte MP3-Studie erbrachte aber wiederum dasselbe Resultat: 7 % der MP3-Hörer solcher Geräte nehmen eine kritische Dosis auf sich.

2010 – Hören Lehrlinge heute schlechter?

Das Potenzial der Gehörprophylaxe-Datenbank zeigte sich, als Salome Ryf vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) das Hörvermögen der im Alter von 16 oder 17 Jahren untersuchten Lehrlinge auswertete. Trotz Diskontinuitäten wegen Änderungen an der Untersuchungsmethode oder an der audiometrischen Ausrüstung (u. a. Wechsel des Kopfhörers vom TDH39 zum HDA-200) war das Ergebnis eindeutig: Das Hörvermögen der Lehrlinge hat sich im Lauf der Zeit nicht verschlechtert, sondern verbessert (Abb. 7):

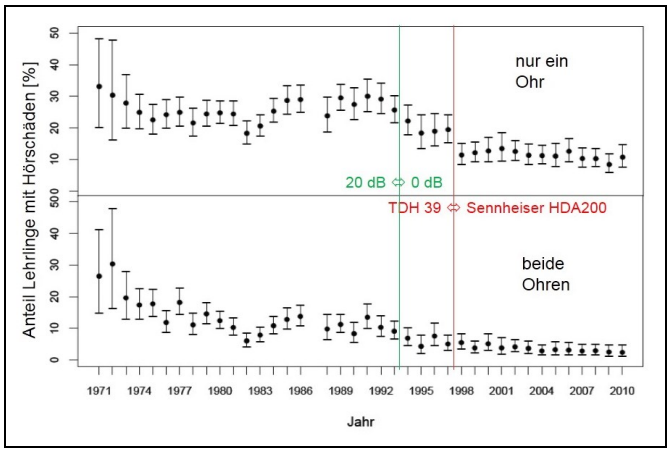

Abbildung 7: Prozentualer Anteil der Lehrlinge mit auffälligem Hochtongehör auf einem bzw. auf beiden Ohren von 1971 bis 2010.

2012 – Berufliche Lärmschwerhörigkeit und Berufskrankheits-Fälle

Über das ganze Kollektiv hat der Anteil untersuchter Personen mit leichten oder gar schweren Gehörschäden von über 30 % in den 1970er-Jahren auf weniger als 10 % in den letzten Jahren abgenommen, wie Abbildung 8 zeigt.

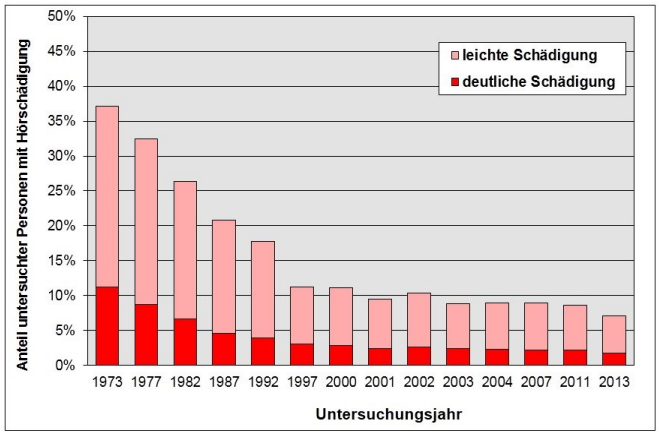

Abbildung 8: Anteil der auf dem Audiomobil untersuchten Beschäftigten mit leichter/deutlicher Gehörschädigung.

Allerdings spiegelt sich diese positive Entwicklung in den angezeigten Berufskrankheitsfällen nicht wider, da deren jährliche Anzahl bis vor wenigen Jahren immer noch anstieg (Abbildung 9):

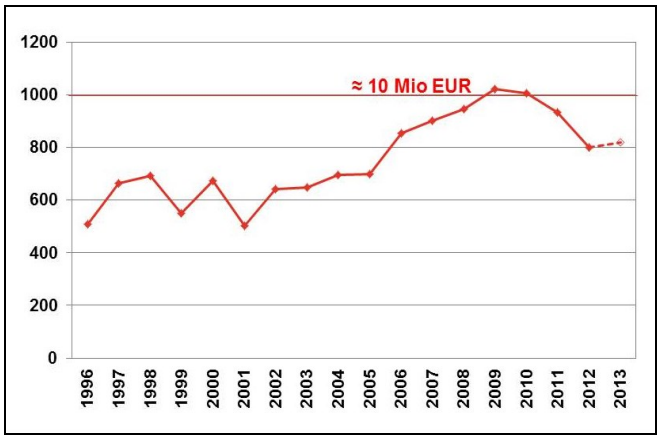

Abbildung 9: Anzahl anerkannter Fälle von beruflicher Lärmschwerhörigkeit in den Jahren 1996 bis 2013

Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich durch die lange Verzögerung (Latenz) der Lärmschwerhörigkeit: Zwischen der schädigenden Lärmüberlastung und dem Erreichen einer insgesamt (Alter und Lärm) erheblichen Gehörschädigung können Jahrzehnte vergehen. Auch ist das durchschnittliche Alter beim Einreichen der BK-Anmeldung in letzter Zeit angestiegen (eine Anmeldung ist auch im Pensionsalter möglich); die Verzögerung ist heute noch grösser als früher.

2013 – Konjunktur und Lärmgefährdung

Die Anzahl lärmgefährdeter Beschäftigter hängt direkt vom konjunkturellen Verlauf ab, wie er z. B. anhand der Anzahl Vollbeschäftigter dargestellt werden kann. Konjunkturbereinigt zeigt sich eine Abnahme der Lärmgefährdeten von ca. 2 % pro Jahr. Zurückzuführen ist dies auf Fortschritte in der technischen Lärmbekämpfung, aber auch auf strukturelle Änderungen (Auslagerung lärmintensiver Arbeitsplätze ins Ausland, Verlagerung in den Dienstleistungsbereich).

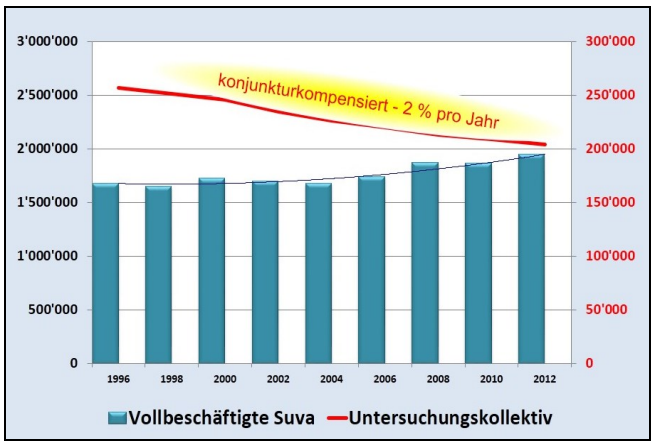

Abbildung 10: Entwicklung der Vollbeschäftigten und des auf den Audiomobilen untersuchten Kollektivs)

2014 – Eine Kennzahl für die Früherkennung

Für die Prophylaxe und für die Unfallversicherung besteht die Notwendigkeit, den Hörverlust in einer einzigen Zahl auszudrücken. Traditionell wurde bei der Suva hierfür ein modifizierter CPT-Hörverlust eingesetzt, welcher die Hörverluste in den einzelnen Frequenzen entsprechend ihrer Bedeutung für die sprachliche Verständigung (ohne Störlärm) gewichtet: 500 Hz zu 15 %, 1000 Hz zu 30 %, 2000 Hz zu 40 % und 4000 Hz zu 15 %. Für die frühzeitige Erkennung einer beginnenden Lärmschädigung ist diese Kennzahl aber ungeeignet, weil eine solche Schädigung ihre ersten Auswirkungen bei 4000 und 6000 Hz und später bei 3000 Hz zeigt. Deshalb wurde eine spezielle Kennzahl für die Früherkennung entwickelt. Die Kennzahl dHV346 ist die durchschnittliche Differenz in dB bei den drei Frequenzen 3000, 4000 und 6000 Hz zwischen dem alterskorrigierten aktuellen Audiogramm und dem alterskorrigierten letzten Audiogramm (Abb. 11), dividiert durch die zwischen beiden Untersuchungen verstrichene Zeit in Jahren.

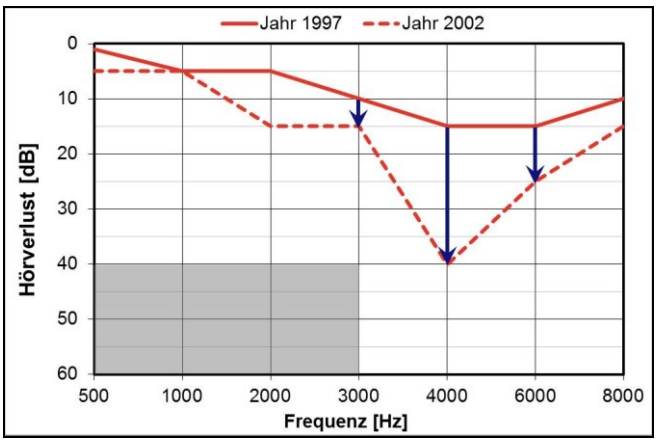

Abbildung 11: dHV346 = Ø Gehörabnahme bei 3, 4 und 6 kHz pro Jahr als Kennzahl für die Früherkennung. Für dieses Beispiel ergibt sich ein dHV346 von 2,7 dB pro Jahr.

Ohne Lärmeinfluss wäre dank der Alterskompensation ein dHV346 von 0 dB zu erwarten, aber natürlich ist mit erheblichen Abweichungen von diesem Idealfall zu rechnen.
Gegenüber der Betrachtung des absoluten Hörvermögens im Vergleich zu Referenzwerten, z. B. aus ISO 1999, ist die Kennzahl dHV346 vorteilhaft, weil der Ausgangsstatus des Gehörs keine Rolle spielt. Gerade in Lärmberufen arbeiten sehr viele Beschäftigte aus Ländern mit schlechter Gesundheitsversorgung und in der Folge mit schlechterem Ausgangshörvermögen.
Die Kennzahl dHV346 kann als Warnschwelle für das Individuum dienen, aber auch für die globale Einschätzung der Situation in einem Betrieb: Überschreitet der Anteil von Beschäftigten mit einem schlechten dHV346 einen gewissen Prozentsatz, ist dies ein Indiz dafür, dass der Schutz des Gehörs der Beschäftigten in diesem Betrieb nicht sichergestellt ist. Selbstverständlich darf keine Vorverurteilung erfolgen, denn es können andere Gründe zu einem solch schlechten Ergebnis führen, aber ein Kontrollbesuch durch die Aufsichtsbehörde ist in diesem Fall sicher angezeigt.

2015 – In der Kürze liegt die Wirkung

Mehrere Studien der Suva zur Informationsverarbeitung von Arbeitgebern und Arbeitsnehmern in Belangen der Arbeitssicherheit [5] haben gezeigt, dass nur kurze, einfache und konkrete Informationen in Kleinbetrieben eine Chance haben, aufgenommen und umgesetzt zu werden.
Als Experten haben wir hingegen die Tendenz, uns vor Kritik oder Anfechtbarkeit zu schützen, indem wir alle Sonderfälle abdecken und in der Folge die Empfänger mit überdetaillierten Anweisungen überfordern, so dass die Wirksamkeit sinkt. Diesen Zusammenhang visualisiert Abbildung 12 symbolisch und etwas provokativ.

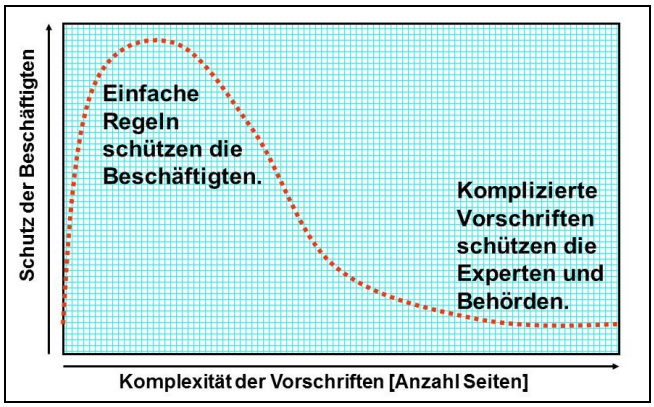

Abbildung 12: Vermuteter Zusammenhang zwischen dem Umfang des Regelwerks und der Wirksamkeit für den Schutz der Beschäftigten. Die Seitenzahl wird auf der horizontalen Achse logarithmisch aufgetragen.

Folgerung: Als Experten müssen wir den Mut und den Effort zur Vereinfachung aufbringen und dürfen dies nicht den Laien überlassen.

Literatur

[1] Hohmann, B.W.: Untersuchungen zur Gehörschädlichkeit von Impulslärm. ETH-Diss. 7504 (1984) (als PDF beim Autor erhältlich)

[2] Felchlin, I.: Gehörgefährdung durch Walkman-Geräte. Diplomarbeit Abt. Umweltnaturwiss. ETH (1996).

[3] Hohmann, B.W.: Gehörschäden durch Airbags. Hohmann, B.W.: Der Knall beim Unfall. DAGA 1998 bzw. DAGA 1999.

[4] Hohmann, B.: Musik und Hörschäden, Suva, 2007 www.suva.ch/waswo/84001

[5] durchgeführt durch Dichter Research, J. Honegger, im Auftrag des Departements Gesundheitsschutz der Suva (für Suva-internen Gebrauch, nicht veröffentlicht).