

# Arbeitsmedizinische Herbsttagung 2001

Dienstag, 16. Oktober 2001, 13.30-17.00 Uhr

II. Seminarveranstaltungen (max. 25 Personen)

1. **"SONDERGENEHMIGUNGEN" – als betriebsärztliche Fürsorgepflicht**  
(Disposition hierzu)

2. "Selbst- und Fremdbewertung der Qualität betriebsärztlicher Betreuung"
3. "Psychologische Vorbereitung zur Durchführung von Seminaren Vorträgen und Beratungen"
4. "Psychologische Testverfahren"
5. "Mobbing"
6. "Einführung in das Internet für Betriebsärzte"

ab 19.00 Uhr **zwangloses Treffen** der Kongreßteilnehmer

## Endgültiges **Programm** für das Seminar (Betriebsärztekongreß Cottbus)

### „Sondergenehmigungen“ als betriebsärztliche Fürsorgepflicht

am Dienstag, 16. Oktober 2001, 13:30 – 17:00 Uhr

13:30 Uhr	Eröffnung, Zielsetzung	H.-V. Ulmer
13:40 – 13:55 Uhr	Zur Komplexität menschlichen Leistens und zur Bedeutung von Kompensationsmechanismen im Zusammenhang mit der Begutachtung menschlicher Leistungsfähigkeiten	H.-V. Ulmer
	Diskussion	
14:00 – 14:15 Uhr	Zum Umgang mit Schwellenwerten in nichtlinearen, komplexen Systemen	H.-V. Ulmer
	Diskussion	
14:20 – 14:40 Uhr	1. Kasuistik: Arbeitnehmer mit Absturzgefahr	B. Hartmann
	Diskussion	
14:45 – 15:05 Uhr	2. Kasuistik: Feuerwehrleute	A. Müller
	Diskussion	
<b>15.10 – 15:30 Uhr Gesprächspause</b>		
15:30 – 15:50 Uhr	3. Kasuistik: Arbeitnehmer in Verkehrsbetrieben	N. Berghoff
	Diskussion	
15:55 – 16:15 Uhr	4. Kasuistik: Lokführer	H. Brinkrolf
	Diskussion	
<b>16:20 – 16:30 Uhr Gesprächspause</b>		
16:30 – 16:45 Uhr	Sammlung rechtlicher Fragestellungen aus betriebsärztlicher Sicht zu Sondergenehmigungen als Betriebsärztliche Fürsorgepflicht	H.-V. Ulmer

16:50 Uhr

Abschlußdiskussion,  
Erarbeitung eines vorläufigen FazitsH.-V. Ulmer und  
K. O. Winkler

cottbusAM13dispos.doc/pdf

**Adressen der Referentinnen und Referenten****Seminar "SONDERGENEHMIGUNGEN,, als betriebsärztliche Fürsorgepflicht,  
16. Oktober 2001, 13:30 – 17:00 Uhr****Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V., Friedrich-Eberle-Str. 4a,  
76227 Karlsruhe, Tel.: 0721-9338-18 0, Fax: -18 8, [Sekretariat@vdbw.de](mailto:Sekretariat@vdbw.de)**

1. Brinkrolf, H., Dr. med.  
Alexander Diehl Str. 11  
55130 Mainz  
Tel. 06131-82509
2. Berghoff, Manuela, Dr. med.  
Rheinische Bahngesellschaft AG  
970, Arbeitsschutz  
Lierenfelder Str. 40  
40231 Düsseldorf  
Tel.: 0211-582-1981  
[Manuela.Berghoff@rheinbahn.de](mailto:Manuela.Berghoff@rheinbahn.de)
3. Hartmann, B., Prof. Dr. med.  
Bau-Berufsgenossenschaft Hamburg  
Arbeitsmedizinischer Dienst  
Holstenwall 8-9  
20355 Hamburg  
Tel.: 040-35000220, Fax: -396  
[HartmannBernd\\_Hamburg@web.de](mailto:HartmannBernd_Hamburg@web.de)
4. Müller, Angela, Dr. med.  
Technische Schule der Luftwaffe 1  
Arztgruppe Betriebsmedizin  
Apfeltranger Str. 15/A20  
87600 Kaufbeuren  
Tel.: 08341-92-2008/9, Fax: -2006
5. Ulmer, H.-V., Prof. Dr. med.  
Sportphysiologische Abteilung – FB 26  
Johannes Gutenberg-Universität  
Saarstr. 21  
55099 Mainz  
Tel.: 06131-392-3583/5415, Fax: über –3525  
[Sportphysiologie@uni-mainz.de](mailto:Sportphysiologie@uni-mainz.de)



FACHBEREICH SPORT

 PROF. DR. MED. H.-V. ULMER  
 SPORTPHYSIOLOGISCHE ABTEILUNG

6.8.2001

☎: 06131/39-23585(25415)

Fax: 06131/39-23525

Email: [sportphysiologie@mail.uni-mainz.de](mailto:sportphysiologie@mail.uni-mainz.de)<http://www.uni-mainz.de/Sport/FB/physio/>

## **Disposition zum Seminar auf dem Betriebsärztekongreß 2001 in Cottbus**

**DIENSTAG, 16. Oktober 2001, 13.30 – 17.00 Uhr**

- von H.-V. Ulmer (Mainz) in Zusammenarbeit mit dem Forum Arbeitsphysiologie -

### **„SONDERGENEHMIGUNGEN“ als betriebsärztliche Fürsorgepflicht**

Zahlreiche arbeitsmedizinische Regelwerke zur Prüfung der Tauglichkeit für bestimmte Tätigkeiten enthalten einerseits nebeneinandergestellte, einzeln und additiv ausschließende Persönlichkeitsmerkmale, andererseits fast immer den Hinweis, daß diese Regelwerke dem entscheidenden Arzt lediglich Hinweise geben sollen und nicht bindend sind.

Vordergründig liegt es nahe, die Ausschlußkriterien auch älterer Regelwerke - solange sie noch in Kraft sind - als gesicherten Stand der Wissenschaft nach dem K. o. -Prinzip einzusetzen, wenn es um die Einstellung bzw. Weiterbeschäftigung an einem Arbeitsplatz geht. Jedes Ausschlußkriterium wäre dann als ein **absolutes** anzusehen, ohne dabei Kompensationsmechanismen zu berücksichtigen. Berufliches Leisten ist aus arbeitsphysiologischer Sicht jedoch als sehr komplex und keineswegs als additive Summe leistungsrelevanter Persönlichkeitsmerkmale anzusehen. Aus der Komplexität beruflichen Leistens folgt, daß durch physiologische Anpassungsmechanismen der Mangel (nicht das Fehlen) eines leistungsrelevanten Merkmals durch die besondere Ausprägung anderer Merkmale mehr als kompensiert werden kann. In solchen Fällen läge ein **relatives** Ausschlußkriterium vor. Problem dabei ist allerdings, wie man ein absolutes von einem relativen Ausschlußkriterium unterscheiden kann.

Immer wieder stehen Betriebsärzte vor dem Problem, bei Untersuchungen nach BG-Grundsätzen „dauernde“ gesundheitliche Bedenken oder nur in abgeschwächter Form befristete (bzw. unter bestimmten Voraussetzungen) Bedenken zu bescheinigen. Hierzu ist eine fachkundige Beurteilung des Einzelfalls in ähnlicher Weise notwendig wie für Sondergenehmigungen bei anderen Regelwerken, z. B. Ausnahmen gemäß § 74 der Fahrerlaubnisverordnung. Im Mittelpunkt sollte dabei die Prüfung der beruflichen Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz oder unter adäquaten Simulationsbedingungen stehen, u.a., um Kompensationsmechanismen nachzuweisen, die ein erhöhtes Risiko unwahrscheinlich machen. Als Beispiele seien Farbsehschwäche, Strabismus oder Glaukomtherapie bei Fahrzeugführern unter erhöhten Anforderungen (mit ausdrücklichem Bezug zur neuen Fahrerlaubnis-Verordnung) genannt.

Entscheidungen über dauernde gesundheitliche Bedenken haben angesichts des heutigen Arbeitsmarkts oft existentielle Konsequenzen für Berufs- und Lebenslaufbahn, deshalb sollte dabei auch eine soziale Komponente berücksichtigt werden. In dem angekündigten Seminar sollen daher in Zusammenarbeit von Betriebsärzten und Arbeitsphysiologen das Prinzip dieser Sondergenehmigungen sowie exemplarische Beispiele vorgestellt und diskutiert werden.

Ziel ist, Betriebsärzte entscheidungsfreudig und kompetent zur Handhabung von Sondergenehmigungen zu ermuntern und ihnen gleichzeitig die Rückendeckung wissenschaftlicher Argumente zu vermitteln. Hierzu soll auch die abschließende juristische Stellungnahme einer Arbeitsrecht-Expertin dienen.



## **Eröffnung und Zielsetzung** zum Seminar auf dem Betriebsärztekongreß in Cottbus

– in Zusammenarbeit mit dem Forum Arbeitsphysiologie –

**DIENSTAG, 16. Oktober 2001, 13.30 – 17.00 Uhr**

**„SONDERGENEHMIGUNGEN“ IM EINZELFALL ALS BETRIEBSÄRZTLICHE**

**FÜRSORGEPFLICHT**

H.-V. Ulmer (Mainz)

Zahlreiche arbeitsmedizinische Regelwerke zur Prüfung der Tauglichkeit für bestimmte Tätigkeiten beziehen sich einerseits auf nebeneinandergestellte Ausschlußkriterien, enthalten andererseits aber fast immer den Hinweis, daß diese Regelwerke dem entscheidenden Arzt lediglich Hinweise geben sollen und nicht bindend seien. – Somit wird ausdrücklich ein *Ermessensspielraum* offengehalten.

Anlaß für das Seminar waren Gespräche mit betriebsärztlichen Kollegen, die gutachterlich vor folgendes Problem gestellt waren: Bei einer offensichtlichen Diskrepanz einerseits zwischen Minderung einer Test-Leistungsfähigkeit – besonders bei Sinnesfunktionen – und andererseits einer bis zur Untersuchung unauffälligen Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz hatten sie über die Weiterbeschäftigung zu entscheiden.

Beispielsweise seien u. a. genannt: v. MÜLMANN berichtete von Verkehrspiloten, bei denen Glaukomtherapie mit Miotika die Berechtigung zum Führen eines Flugzeugs ausschließt. 14 Tage nach Therapiebeginn wurden die Piloten im Simulator getestet. Wenn Sie dann einwandfrei flogen, durften sie zurück ins Cockpit.

BRINKROLF berichtete von langgedienten Lokführern mit Farbsehschwäche im Grünbereich. Nach einer observierten einwandfreien Testfahrt durften sie weiterfahren. P. MÜLLER berichtete von einem unfallfreien, schielenden Berufskraftfahrer, der nach der neuen Fahrerlaubnisverordnung LKW nicht hätte weiterfahren dürfen. WICHMANN hatte als Fall eine nach audiometrischem Befund festgestellte Untauglichkeit für Sprechfunk zu bearbeiten, die sich beim Einsatz am Arbeitsplatz nicht verifizieren ließ.

Solche auffälligen Diskrepanzen zwischen abstrakter und konkreter Leistungsfähigkeit stellen eine Herausforderung für den Arbeitsphysiologen dar. Kann er dem Betriebsarzt vor Ort Entscheidungshilfen geben? Im nachfolgenden Seminar soll darauf eine Antwort gegeben werden.

Vordergründig liegt es nahe, Ausschlußkriterien als gesicherten Stand der Wissenschaft ohne Ausnahme, quasi nach dem K. o.-Prinzip zu handhaben, wenn es um die Einstellung bzw. Weiterbeschäftigung an einem Arbeitsplatz geht. Jedes Ausschlußkriterium würde dann als ein **absolutes** angesehen, ohne dabei Kompensationsmechanismen zu berücksichtigen. Berufliches Leisten ist aus arbeitsphysiologischer Sicht jedoch als sehr komplex anzusehen, keineswegs als additive Summe leistungsrelevanter Persönlichkeitsmerkmale. Aus der Komplexität beruflichen Leistens folgt, daß durch physiologische Anpassungsmechanismen der Mangel (nicht das Fehlen) eines leistungsrelevanten Merkmals durch die besondere Ausprägung anderer Merkmale mehr als kompensiert werden kann. In solchen Fällen läge ein **relatives** Ausschlußkriterium vor. Problem dabei ist allerdings, wie man ein absolutes von einem relativen Ausschlußkriterium unterscheiden kann.

Immer wieder stehen Betriebsärzte vor dem Problem, bei Untersuchungen nach BG-Grundsätzen „dauernde“ gesundheitliche Bedenken oder nur in abgeschwächter Form befristete (bzw. unter bestimmten Voraussetzungen) Bedenken zu attestieren. Hierzu ist eine fachkundige Beurteilung des Einzelfalls in ähnlicher Weise notwendig wie für Sondergenehmigungen bei anderen Regelwerken, z. B. Ausnahmen gemäß § 74 der Fahrerlaubnisverordnung. Anlaß für Sondergenehmigungen im Einzelfall können aber nicht nur formal unzureichende Ergebnisse von Funktionstests sein, sondern auch Krankheiten. In beiden Fällen hat der Betriebsarzt mittelfristig-prognostisch relevante Entscheidungen zu fällen, bei denen oftmals Experten anderer Fachrichtungen hinzugezogen werden. Hierbei stellt sich die Frage, wer die endgültige Entscheidung treffen soll: der Betriebsarzt als "Herr des Verfahrens" oder nur als Überbringer eines externen, ihn bindenden Gutachtens.

Entscheidungen über dauernde gesundheitliche Bedenken haben angesichts des heutigen Arbeitsmarkts meistens existentielle Konsequenzen für Berufs- und Lebenslaufbahn, deshalb sollte dabei auch eine soziale Komponente berücksichtigt werden. Hieraus resultiert eine besondere Fürsorgepflicht des Betriebsarztes, dem anhand der im Seminar zusammengetragenen arbeitsphysiologischen Grundlagen und Erfahrungen kompetenter Betriebsärzte Entscheidungshilfen an die Hand gegeben werden sollen. Dabei wären auch Anhaltspunkte dafür zu suchen, welches Procedere aus rechtlicher Sicht empfohlen werden kann, wenn in begründeten Einzelfällen mit Sondergenehmigungen von der schematischen Handhabung einschlägiger Regelwerke abgewichen wird. Da Abweichungen vom Regelwerk das Risiko juristischer Auseinandersetzungen beinhalten, soll abschließend eine Empfehlung aus rechtlicher Sicht abgegeben werden.

**Prof. Dr. med. H.-V. Ulmer, Universität Mainz, FB 26, 55099 MAINZ**

**[Sportphysiologie@uni-mainz.de](mailto:Sportphysiologie@uni-mainz.de) <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/>**

<http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio>

## Zur Komplexität menschlichen Leistens und zur Bedeutung von Kompensationsmechanismen im Zusammenhang mit der Begutachtung menschlicher Leistungsfähigkeiten \*

von H.-V. ULMER, Mainz

Die Leistungsfähigkeit eines Menschen hängt von einer Vielzahl leistungsrelevanter Persönlichkeitsmerkmale ab (u. a. 8, 9), die grob und fein systematisiert werden können, z. B.: 1. grob u. a. in physische, psychische und soziale sowie 2. fein u. a. in die 5 Motorischen Hauptbeanspruchungsformen: Koordination, Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit und Flexibilität (u. a. 2). Die Art der Verrechnung dieser Faktoren untereinander in einem komplex-vernetzten System ist noch weitgehend unbekannt. Jedenfalls liegt nicht immer einfache Addition vor, sondern auch kompensierende, potenzierende usw. Verrechnung (11).

Die o. g. Begriffe sind gut zur Systematisierung, beispielsweise zur Beschreibung beruflicher Anforderungen, geeignet. Es ist aber ein großer Irrtum, anzunehmen, daß man die Ausdauer etc. an sich messen könne. So mißt man bei der Ergometrie nicht die "allgemeine" oder sonstige Ausdauer und auch nicht die Leistungsfähigkeit für körperliche Schwerarbeiten, sondern lediglich die *ergometrische* Leistungsfähigkeit (6, 9). Eine berufliche Leistungsfähigkeit auch für körperliche Arbeiten hängt von mehr als nur von der Fähigkeit ab, auf einem Ergometer gute Leistungen zu verrichten. Erfahrungsabhängige Geschicklichkeit beim Umgang mit der gestellten Aufgabe und richtiges Einteilen des Leistungstempos (10) sind gleichfalls maßgeblich, ebenso die Motivation und weitere psychische Persönlichkeitsmerkmale. Das Ergebnis einer Ergometrie ist also weit von der beruflichen Realität entfernt.

Es gehört zur Alltagserfahrung, daß Leistungsfähigkeiten für körperliches Arbeiten mit zunehmendem Alter keineswegs parallel zu Laborwerten für Kraft und ergometrische Leistungsfähigkeit abnehmen. Dies liegt maßgeblich an Kompensationsmechanismen, z. B. durch langjährige Verbesserung der Technik, bessere Einteilung des Leistungseinsatzes (Zielantizipation, 10) oder weiteren Anpassungen einschließlich der Motivation. Auch bei Sinnesfunktionen sind erstaunliche Kompensationsmechanismen möglich. Einäugigkeit schließt räumliches Sehen nicht aus, Farbsehschwäche nicht den Umgang mit Farbcodierungen. So waren die Preiszonen an den Fahrscheinautomaten im Frankfurter Verkehrsverbund bis zum Jahre 1989 mit bis zu 15 Farben codiert; zum Zeitpunkt einer systematischen Nutzererhebung wurden in Mainz 7 Farben (1989) – später nur noch 5 Farben eingesetzt (1, 5). Obgleich sich in Labortests mit den gleichen Farben einige Zuordnungsfehler zeigten, ergaben sich bei den Nutzern dieser Automaten kaum Probleme und dem Verkehrsträger waren auch keine Beschwerden farbsehschwacher Nutzer bekannt, die ihre Störungen offensichtlich kompensieren konnten (5). Hierfür gibt es in der Praxis weitere Beispiele (z. B. Zuordnungstest mit Kabelbäumen für Elektriker, WINKLER, pers. Mitteilung).

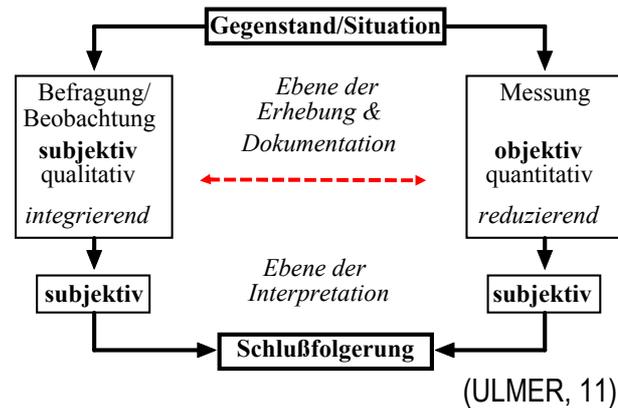
Beim Sehen am Arbeitsplatz geht es weniger um statische Sehfunktionen, sondern mehr um das dynamische Sehen (7). Diese komplexe, aufgabenbezogene Sehfunktion ist keineswegs an eine normale Sehschärfe gebunden (3). Auch das dynamische Sehen braucht Erfahrung, mit der allerdings erhebliche Visus-Einbußen kompensiert werden können. In einer Studie (4) ließen sich unter 58 Inline-Skatern (Spitzensportler) 6 (~10%) mit Visuswerten zwischen 50 und 80% (beidäugig) finden, die ohne ihre Alltags-Sehhilfe Training und Wettkämpfe mehrjährig und erfolgreich absolvierten – ein interessantes Modell für Fahr- und Steuertätigkeiten.

Definiert man die Leistungsfähigkeit als individuelle Fähigkeit, adäquat auf eine Belastung (Aufgabe) zu reagieren (8, 11), dann gibt es in der beruflichen Aufgabensituation je nach Vielfalt der Aufgaben viele individuelle *konkrete Leistungsfähigkeiten* (Plural). Dem steht eine unter reduzierten Laborbedingungen getestete, *abstrakte Leistungsfähigkeit* gegenüber mit dem Nachteil einer reduzierten Abbildung der Realität und somit zwangsläufigem Transferverlust beim Übertragen des Testergebnisses auf eine berufliche Situation (11). Je realitätsferner Leistungstests sind, desto größer sind die Transferverluste und desto weniger kann das Testergebnis sinnvoll und gerecht in die Praxis transferiert werden.

Aus Gründen der Praktikabilität wird man auf Tests einer abstrakten Leistungsfähigkeit wohl nicht verzichten können, doch sollte sich der Untersucher der Begrenztheit seiner Testmethoden bewußt sein. Nicht jedes unterschwellige Testergebnis taugt einzeln als Ausschlußkriterium, allein schon wegen der beschriebenen Kompensationsmechanismen nicht. Die Interpretation solcher Testergebnisse sollte daher auf keinen Fall schematisch geschehen, sie erfordert Erfahrung des Untersuchers und die Einbindung weiterer Informationen beim Erstellen der ärztlichen Gesamtbeurteilung (Komplexdiagnostik, 11). Objektivität von Tests allein ist kein Qualitätskriterium, entscheidend ist die Gültigkeit. Hierbei wird immer Subjektivität auf der Erfahrungsebene eine Rolle spielen (Abb. 1); Subjektivität kann ja durchaus auch in Form standardisierter Verfahren in den Entscheidungsprozeß eingebaut werden. *Insofern ist das Einbringen von Kompetenz des erfahrenen Betriebsarztes unersetzlich.*

\* Kurzfassung für das Einführungsreferat zum Seminar „Sondergenehmigungen“ als betriebsärztliche Fürsorgepflicht anlässlich der Arbeitsmedizinischen Herbsttagung 2001 des Verbands Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. am 16.10.2001 in Cottbus

Abb.1: 2-Säulen-Modell zu objektiven und subjektiven Anteilen des diagnostischen Prozesses (11)



Aus arbeitsphysiologischer Sicht sind Leistungsdiagnostik, Aufgaben-Spezifität und Realitätsnähe anzustreben. Kenntnisse des Arbeitsplatzes und der Arbeitsbedingungen müssen daher maßgeblich in die Entscheidung mit einfließen. Daher gehört die Erfahrung des Betriebsarztes zur unverzichtbaren Voraussetzung für eine adäquate und gerechte Begutachtung einer beruflichen Leistungsfähigkeit. Dabei ist zumindest große Vorsicht bei der Interpretation von Testergebnissen auf der Basis eines Transfers zwischen Testergebnis und Praxis geboten.– Standardisiertheit und Objektivität eines Tests ersetzen nicht die Frage nach seiner Validität. Viele leistungsrelevante Persönlichkeitsmerkmale sind nicht meßbar; deren Prozentanteil und damit deren Bedeutung kann nicht präzisiert werden. Insofern wird man immer die Subjektivität (einschließlich des diagnostischen Blicks) des erfahrenen Experten brauchen, um die berufliche Leistungsfähigkeit eines Menschen zu begutachten. Testautomaten, die nicht von Experten betreut werden und deren Ergebnisse nicht über die Subjektivität kompetenter Expertenhirne in Diagnosen umgesetzt werden, sind menschenfeindlich.

**Literatur** (\* = Auf den Internetseiten <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio> abrufbar):

1. ENDRULAT, M.: Zur Problematik der Farbcodierung an Fahrkartenautomaten des Frankfurter Verkehrsverbundes (FFV), speziell im Hinblick auf die Bedienung durch Farbsinngestörte. Med. Diss., Mainz 1992
2. HOLLMANN, W., HETTINGER, Th.: Sportmedizin. Stuttgart, New York 2000
3. KRUEGER, H.: Sehtestung versus Sehfähigkeit bei Fahr- und Steuertätigkeiten, in: Nr.8
4. MENZE, K.: Zum „guten“ versus „scharfen“ Sehen von Brillenträgern beim Inlineskaten. Diplomarbeit FB 26, Mainz 2001
5. ULMER, H.-V.: Zum Umgang Farbsinngestörter mit Farbkodierungen als Beispiel für Bewältigungsstrategien bei ungünstiger Ergonomie. In: Hallier, E. und Bünger, J., Hrsg.: Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed. Umweltmed. –38. Jahrestag., 361 – 363, DGAUM, Lübeck 1998 (im Selbstverlag)
6. ULMER, H.-V.: Zur „sogenannten“ körperlichen Leistungsfähigkeit und deren Bedeutung für die Betriebsärztliche Praxis. Z. Arb. wiss. 53 (25 NF) 80 - 82 (1999)
7. \*ULMER, H.-V.: Einleitung und Fazit zum Seminar Fahr- und Steuertätigkeiten: Sehfunktionen. In: ULMER, H.-V. Hrsg.: Fahr- und Steuertätigkeiten: Sehfunktionen. Fazit und Kurzfassungen zum Seminar des *Forum Arbeitsphysiologie* anlässlich der Arbeitsmedizinischen Herbsttagung 1999 des Verbandes Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. am 12.10.1999 in Nürnberg. Als Manuskript gedruckt, Mainz 2000 (<http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/vortrag6.html>). Zugleich erschienen in: A. HARWERTH (Hrsg.): Tagungsbericht 1999 (Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V.), 70 – 72. Stuttgart, Gentner 2000
8. ULMER, H.-V.: Arbeits- und Sportphysiologie. In: SCHMIDT, R. F., THEWS, G.; LANG, F.(Hrsg.): Physiologie des Menschen. Berlin, Heidelberg, New York 2000
9. \*ULMER, H.-V.: Arbeitsphysiologische Betrachtungen zur sogenannten „körperlichen Leistungsfähigkeit“ (Vortrag Betriebsärztekongreß 2000): <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdf/files/320arbeitsphys.pdf>
10. \*ULMER, H.-V.: Belastung und Beanspruchung, Beanspruchungsregulation und Zielantizipation. Kurzfassung für einen Vortrag zur 4. Arbeitstagung Motodiagnostik-Mototherapie vom 20. bis 21. Juli 2001 in Jena. <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdf/files/330BelaBeJena.pdf>
11. \*ULMER, H.-V.: Zum Expertengespräch über Leistungsdiagnostik in der sozialmedizinischen Begutachtung am 08.06.01, Institut für Rehabilitation und Behindertensport, Deutsche Sporthochschule Köln. <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdf/files/K10Thesen.pdf>

**Prof. Dr. med. H.-V. ULMER, Universität Mainz, FB 26, 55099 MAINZ**

[Sportphysiologie@uni-mainz.de](mailto:Sportphysiologie@uni-mainz.de)

<http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/>

<http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio>

## Zum Umgang mit Schwellenwerten in nichtlinearen komplexen Systemen

Von H.-V. ULMER, Mainz<sup>\*</sup>

Nichtlineare komplexe Systeme (2) werden auch als vernetzte Systeme bezeichnet und diese sind in Bezug zur sog. Chaos-Theorie bzw. Synergetik moderner systemphysiologischer Betrachtungen zu sehen. Sie sind u. a. gekennzeichnet durch: 1. keine Stabilität der Zustände, sondern dynamische Gleichgewichte (keine Homöostase). 2. Intra- und interindividuelle Variabilität von Norm- und Schwellenwerten (9, 10). 3. Multifaktoriell vernetzte Zusammenhänge mit zumeist nichtlinearem Verhalten einschließlich Sprüngen und ggf. mehreren, gleichwertigen Lösungsmöglichkeiten. 4. Begrenzte bis nicht gegebene Möglichkeit der Vorhersagbarkeit zukünftiger Zustände bzw. Verläufe.

Die vielfältigen Leistungsfähigkeiten des Menschen – im Plural, weil die konkrete Leistungsfähigkeit nur auf eine bestimmte Aufgabe (11) zu beziehen ist – stellen jeweils das Ergebnis eines komplexen dynamischen Systems dar. Allein dies erschwert die Möglichkeit sicherer Prognosen im Einzelfall, und dies gilt auch beim Umgang mit Schwellenwerten bei Ja/Nein-Entscheidungen, die der begutachtende Betriebsarzt ja häufig im Alltag zu fällen hat. Schwellenwerte sind letztlich statistische Maßzahlen, die beim interindividuellen Vergleich aus funktionaler Sicht keineswegs gleich sind. Daher entspringen festgelegte Schwellenwerte einer Übereinkunft, bei der von Experten in einem Schwellenbereich ein Schwellenwert beschlossen wird.

Bei Ja/Nein-Entscheidungen gibt es ein weiteres statistisches Problem: Angestrebt wird, mit größter Sicherheit 2 Gruppen zu trennen: Die geeigneten Personen (richtig positive) von den ungeeigneten (richtig negativen, 4, 5): Dies ist prinzipiell kaum möglich, und dies liegt an den Überschneidungen von Kenngrößen Geeigneter und Ungeeigneter (gleiches gilt für Kranke/Gesunde, 5). Daher gibt es immer auch einen gewissen Prozentsatz falsch positiver und falsch negativer Entscheidungen. Ziel bei Ja/Nein-Entscheidungen kann also nur sein, diesen Prozentsatz möglichst niedrig zu halten. Als Maßzahl gelten dabei die Gütekriterien Sensitivität und Spezifität (4, 5), bei denen ein Vierfelder-Schema zugrund liegt: Richtig und falsch positiv, richtig und falsch negativ. Die *Sensitivität* wird auf den Anteil der Richtig-Positiven, die *Spezifität* auf den der Richtig-Negativen bezogen.

Beispiel: Reduziert man die Entscheidung über die Eignung für das Führen von Kraftfahrzeugen auf eine Ja/Nein-Entscheidung, so bedeutet dies: Anzustreben ist die korrekte und somit gerechte Unterscheidung „geeignet/ungeeignet“. In der Praxis ist aber unvermeidbar, daß auch einige eigentlich Geeignete zu falsch-negativen Ungeeigneten und umgekehrt einige Ungeeignete zu falsch-positiven Geeigneten eingestuft werden. Wie hoch der Anteil der falschen Einstufungen ist, hängt maßgeblich von der Lage des Schwellenkriteriums ab. Wichtig ist dabei, daß *Spezifität und Sensitivität nicht unabhängig voneinander sind* (5). Je geringer der gewünschte Prozentsatz falsch positiver Entscheidungen sein soll, desto größer wird derjenige falsch negativer Entscheidungen sein und umgekehrt. Wenn man jedoch die Gütekriterien nicht kennt, kann man auch keine Aussage über den Prozentsatz an Fehlentscheidungen tätigen.

Nun ist über die Gütekriterien nach Kenntnis des Autors bei vielen betriebsärztlichen Ja/Nein-Entscheidungen wenig bekannt. Exemplarisch sei auf eine Anfrage beim Ausschuß Arbeitsmedizin des Hauptverbands der Gewerblichen Berufsgenossenschaften bezüglich der Gütekriterien hingewiesen: Dort heißt es u. a.: „... daß in sämtlichen Arbeitsgruppen, die diese Grundsätze erarbeiten, hochqualifizierte Fachkollegen vertreten sind, die sich mit den jeweiligen Problemen aufgrund ihrer umfangreichen Erfahrungen jeweils besonders befaßt haben“ (Antwort vom 3.2.1997) und „... daß uns auch weiterhin keine Untersuchungsergebnisse zu Spezifität und Sensitivität einzelner Berufsgenossenschaftlicher Grundsätze ... bekannt sind“ (Antwort vom 21.7.2000).

Wie kann aus arbeitsphysiologischer Sicht auf diesem Hintergrund die Richtigkeit von Entscheidungen erhöht werden?

1. Durch Bildung von Übergangskategorien
2. Durch Kombination mit mehreren Tests bzw. Erhebungsverfahren.

Zu 1: Sowohl die Berufsgenossenschaftlichen Grundsätze (1), als auch die Fahrerlaubnisverordnung (3) enthalten Übergangskategorien, z. B. „befristete gesundheitliche Bedenken“, „keine gesundheitlichen Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen“ oder „bedingte Eignung“ – wobei hierzu in der

<sup>\*</sup> Kurzfassung für das Einführungsreferat zum Seminar „Sondergenehmigungen“ als betriebsärztliche Fürsorgepflicht anlässlich der Arbeitsmedizinischen Herbsttagung 2001 des Verbands Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. am 16.10.2001 in Cottbus  
Cottbus Schwellenwerte.doc

Fahrerlaubnisverordnung (Anlage 4, S. 2253 f.) ausdrücklich auf mögliche „Kompensationen durch besondere menschliche Veranlagung, durch Gewöhnung, durch besondere Einstellung oder durch besondere Verhaltenssteuerungen und -umstellungen“ hingewiesen wird. Auch im G 25 wird auf Kompensation durch Erfahrung (S. 335) hingewiesen. Da nicht zu entnehmen ist, nach welchem Verfahren in eine der Übergangskategorien eingeordnet werden soll, wird hiermit ein weiterer Ermessensspielraum des Betriebsarztes geöffnet (vergl. Eröffnung und Zielsetzung), dessen verantwortungsvolle Handhabung allerdings Erfahrung voraussetzt.

Zu 2: Zusätzliche Tests im Sinne einer mehrstufigen Untersuchung (6), aber auch die Kombination mit anderen Verfahren kann die Sicherheit der Entscheidung erhöhen, so mit weiteren ärztlichen Mitteln der Anamnese und sonstigen verbalen Explorationen, aber auch mit der Beobachtung des Betroffenen an seinem Arbeitsplatz (Arbeitsplatzbegehung, 7, 8) oder einem Leistungstest am Arbeitsplatz bzw. einem sehr realitätsnahen Simulator.

Letztlich ist über die konkrete Leistungsfähigkeit *an einem Arbeitsplatz* zu entscheiden, und nicht über die Fähigkeit bezüglich abstrahierter, auf *Laborbedingungen* reduzierter Testleistungen – die oft auch noch durch Testtraining unterlaufen werden können. So wird im G 25 ausdrücklich auf Beschaffenheit des Arbeitsplatzes (S. 329) bzw. arbeitsbezogene Beurteilung (S. 332) hingewiesen.

Aus arbeitsphysiologischer Sicht sollten bei Zweifeln an einer durch Labortests und ähnliche Verfahren ermittelten Ja/Nein-Entscheidung Zusatzerhebungen hinzugezogen werden. Nur dadurch läßt sich der Prozentsatz richtig-positiver und richtig-negativer Entscheidungen erhöhen. Hierzu gehören u. a. eine ausführliche Anamnese, weitere verbale Explorationen, die Beobachtung am Arbeitsplatz oder die systematische Testung am Arbeitsplatz bzw. Simulator. Die Beurteilung muß dabei durch einen erfahrenen Betriebsarzt als zuständigem Experten erfolgen, dem die Kompetenz in Zweifelsfällen zusteht. Daher sollte er im Falle zusätzlicher Gutachten im Rahmen einer abschließenden Gesamtbeurteilung die endgültige Entscheidung treffen und diese nicht an andere Gutachter delegieren. Diese Kompetenz sollte ihm aber auch von Seiten der zuständigen Organe (Aufsichtsgremien, Gerichte) ausdrücklich zugestanden werden.

**Literatur** (\* = Auf den Internetseiten <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio> abrufbar):

1. BERUFGGENOSSENSCHAFTLICHE GRUNDSÄTZE FÜR ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGEUNTERSUCHUNGEN; hrsg. vom Hauptverband der Gewerblichen Berufsgenossenschaften. Stuttgart: Gentner 1994
2. BRIGGS, J., F. und D. PEAT: Die Entdeckung des Chaos. München: dtv 1999
3. FAHRERLAUBNIS-VERORDNUNG – Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr und zur Änderung straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften. Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 55, 2214 – 2265 (1998)
4. FASSL, H.: Einführung in die Medizinische Statistik. Heidelberg; Leipzig: Barth, 1999
5. HERRMANN, W.: Grenzwerte in der Labordiagnostik – Was sind denn die wert? Therapiewoche 41, 2181 – 2192 (1991)
6. KRUEGER, H.: Der Betriebsarzt im Spannungsfeld zwischen Arbeitsplatzbegehung und spezieller arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchung aus Sicht des Arbeitsphysiologen. Zbl. Arbeitsmed. 41, 361 - 368 (1991)
7. MROSS, K. G. und H.-V. ULMER: Der Betriebsarzt im Spannungsfeld zwischen Arbeitsplatzbegehung und spezieller arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchung (G 1 – G 42) - Einführung in die Thematik. Zbl. Arbeitsmed. 41, 351 - 353 (1991)
8. ULMER, H.-V.: Schlußbetrachtung (Thema: Arbeitsplatzbegehung versus Grundsatzuntersuchung), Zbl. Arbeitsmed. 41, 392 (1991)
- \*9. ULMER, H.-V.: Zur Bedeutung der biologischen Streuung bei der arbeitsmedizinischen Gefährdungsbeurteilung anhand physiologischer Schwellenwerte. In: RETTENMEIER, A. W. und C. FELDHAUS, Hrsg.: Verh. Dt. Ges. Arbeitsmed. Umweltmed. - 39. Jahrestg., S. 223 - 226, DGAUM, Lübeck 1999 (im Selbstverlag)
- \*10. ULMER, H.-V.: Überlegungen zu physiologischen Normalwerten auf dem Hintergrund von Homöostase und Telelogie. Vortrag auf dem wissenschaftlichen Symposium aus Anlaß des 50-jährigen Bestehens der Sportmedizin an der freien Universität und des Geburtstags von Prof. Dr. D. BÖNING, Berlin, 25. – 26. Juni 1999.
11. ULMER, H.-V.: Zur „sogenannten“ körperlichen Leistungsfähigkeit und deren Bedeutung für die Betriebsärztliche Praxis. Z. Arb. wiss. 53 (25 NF) 80 - 82 (1999)

\*Prof. Dr. med. H.-V. Ulmer, Sportphysiologische Abt., FB 26, Universität 55099 Mainz, 10.10.2001,  
**E-Post über:** [Sportphysiologie@uni-mainz.de](mailto:Sportphysiologie@uni-mainz.de) — <http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio>

**Abschließende Thesen** aus arbeitsphysiologischer Sicht zu:  
**Sondergenehmigungen im Einzelfall als betriebsärztliche Fürsorgepflicht \***

H.-V. ULMER, Mainz

1. Dem Betriebsarzt steht bei seinen Begutachtungen im Einzelfall formal ein Ermessensspielraum zu, speziell bei der Einstufung in eine Übergangskategorie mit Auflagen. Diesen Spielraum sollte er inhaltlich aufgrund seiner Erfahrung sowie Kenntnis des Arbeitsplatzes und der Arbeitsbedingungen handhaben.
2. Auch im Falle des gutachterlichen Einbindens weiterer Experten sollte der Betriebsarzt die abschließende Beurteilung nicht aus der Hand geben, da nur so die adäquate Berücksichtigung der Arbeitsplatz- und Arbeitsbedingungen gewährleistet ist, speziell im Hinblick auf Kompensationseffekte und Gewöhnung.
3. Bei Ausschlusskriterien ist zwischen absoluten und relativen Kriterien zu unterscheiden.
4. Bezüglich verschiedener Leistungsfähigkeiten sind *abstrakte* und *konkrete* (arbeitsplatzbezogene) Leistungsfähigkeiten zu trennen. Insofern sollte in Zweifelsfällen die Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz (ggf. am realitätsnahen Simulator), nicht aber eine abstrakte Testleistung (z. B. auf einem Ergometer) entscheiden.
5. Objektive, durch Tests einer abstrakten Leistungsfähigkeit nachgewiesene Minderung der Leistungsfähigkeit eines Berufstätigen können so kompensiert werden, daß eine relevante Minderung der arbeitsplatzbezogenen Leistungsfähigkeit nicht beobachtet werden kann. Dies liegt auch daran, daß nicht alle leistungsrelevanten Persönlichkeitsmerkmale testbar sind und die getesteten auch zu falsch-positiven und falsch-negativen Entscheidungen führen können. Qualitative Merkmale, ermittelt durch verbale Exploration, Arbeitsplatzbegehung oder diagnostischen Blick, sollten daher neben Kompensation und Gewöhnung in eine Abschlußbeurteilung mit einfließen (Komplexdiagnostik).

---

\* zu den 3 Einführungsreferaten zum Seminar "Sondergenehmigungen als betriebsärztliche Fürsorgepflicht" anlässlich der Arbeitsmedizinischen Herbsttagung 2001 des Verbands Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. am 16.10.2001 in Cottbus

## 54jähriger Busfahrer mit Testauffälligkeiten

### 1. Ausgangslage

Busfahrer ab dem 50. Lebensjahr müssen bei dem Straßenverkehrsamt bei der Antragsstellung auf die Verlängerung der Personenbeförderung neben dem ärztlichen Gutachten und der Bescheinigung über das Sehvermögen, ein Gutachten nach Anlage 5 zu § 11 beibringen. In diesem Gutachten wird die Überprüfung von 5 Leistungskriterien (Belastbarkeit, Orientierungsleistung, Konzentrationsleistung, Aufmerksamkeitsleistung, Reaktionsfähigkeit) gefordert. Wenn dieser Test nicht bestanden wird, kann bei dem Probanden die Kompensationsfähigkeit geprüft werden, um festzustellen, ob die Personenbeförderung weiterhin erteilt werden kann oder nicht.

### 2. Fallbeschreibung

Ein 54-jähriger Busfahrer stellt sich zur Untersuchung vor. Herr K. ist seit 33 Jahren als Busfahrer im Unternehmen beschäftigt. Alle anamnestischen und klinischen Befunde (Sehtest, Hörtest, Blutuntersuchung, Urinuntersuchung, EKG, körperliche Untersuchung) sind ohne pathologischen Befund. Herr K. nimmt keine Medikamente ein. Es ist in den letzten 5 Jahren zu keinen Auffälligkeiten im Dienst (Fahrernachweiskartei- Unfallgeschehen) gekommen.

Bei der Überprüfung der Anforderungen nach Anlage 5 erreicht Herr K in zwei von 5 Testen den in NRW geforderten Prozentrang von 33 nicht. Damit hat er die Anforderungen nicht erfüllt.

### 3. Problem

In den jeweiligen Bundesländern wurde per Erlass die Ausführung dieses Gutachtens geregelt. Leider besteht weder über die zu verwendenden Tests noch über die Bewertungskriterien Einigkeit.

Es besteht ebenso keine einheitliche Empfehlung über die Verfahren, mit denen eine Kompensation geprüft werden kann.

Kompensationsprüfungen müssen von einem Psychologen durchgeführt werden und können z.B. ein Gespräch, ein weiterer, anderer Test oder auch eine Fahrprobe sein.

### 4. Problemlösung

In unserem Unternehmen haben wir eine eigene Fahrschule mit staatlich geprüften Fahrlehrern. Es wurde mit dem Mitarbeiter ein Gespräch mit der Psychologin und eine standardisierte Fahrprobe durchgeführt. Diese hat der Mitarbeiter ohne jeglichen Fehler bestanden.

### 5. Verlauf

Der Mitarbeiter stellte bei dem Straßenverkehrsamt seinen Antrag nun mit folgenden Unterlagen: Eine ärztliche Bescheinigung darüber, dass keine Beeinträchtigung des körperlichen und geistigen Leistungsvermögens besteht. Als Anlagen erhielt er die Bescheinigung über das Sehvermögen, den negativen Leistungstest und das Gutachten der Fahrschule, gegengezeichnet von der Psychologin. Der Mitarbeiter hat seinen Personenbeförderungsschein bekommen und ist nach wie vor im Dienst.

## 48jähriger Oberlokfürher mit Grünschwäche

### 1. Ausgangslage

Gemäß Eisenbahnbau- und Betriebsordnung sowie Konzernrichtlinie (KoRil 107) gilt:

**a) Farbensinn:** Ein Lokführer muß farbentüchtig sein. Die Prüfung der Farbentüchtigkeit wird mit zwei Farbtafelsystemen (Velhagen & Ishihara) durchgeführt. Bei Auffälligkeiten wird eine augenärztliche Untersuchung am Anomaloskop vorgenommen. Lokführer, bei denen eine Farbschwäche entdeckt wird, werden nochmals gründlich untersucht, die Berufspraxis auf Fehlleistungen überprüft. Bei Grünschwäche ist eine Sondererlaubnis (fachlich) in Abstimmung mit dem Arbeitgeber durch den Leitenden Betriebsarzt möglich.

**b) Sehvermögen:** Bei Einstellung: 1,0/0,7 mit oder ohne Sehhilfe. Bei Nachuntersuchungen 0,5/0,3 mit oder ohne Sehhilfe. Auszuschließen sind Störungen des Gesichtsfeldes, Lichtsinnes und der Motilität. Sondergenehmigungen sind bei behandelbaren Augenerkrankungen ohne Progressionstendenz möglich.

### 2. Fallbeschreibung

48jähriger Oberlokfürher, seit 27 Jahren berufstätig. Immer tauglich gewesen, ohne ernstere Vorerkrankungen.

Ergebnisse der letzten Fristenuntersuchung: *Sehvermögen:* 0,8/0,7 mit Brille., Hörvermögen: 5 m Flüstersprache auf beiden Ohren. *Farbsinn:* geringe Unsicherheiten beim Lesen zweier Farbtafelsysteme (Velhagen – Ishihara). *Körperliche Untersuchung:* ohne Auffälligkeiten. *Herz-Kreislauffunktionen:* ohne Befund, RR: 140/70 mm Hg. *Medizinisch-technische Untersuchung:* Laborstatus, EKG: ohne Befund. *Bahnaugenärztliche Kontrolluntersuchung am Anomaloskop:* Deuteroanomalie (Grünschwäche).

### 3. Problem

Lokführer gehören zum Betriebsdienst mit hohen Anforderungen (Alleindienst besonderer Art). Bei dieser Tätigkeit mit großem Einfluß auf die Sicherheit des Betriebes ist Farbentüchtigkeit erforderlich. Es war die Frage zu klären, ob der oben genannte Lokführer aus dem Betriebsdienst herausgenommen werden muß. Die bisherigen Dienstleistungen waren ohne Beanstandung und ohne Fehlhandlungen durchgeführt worden.

### 4. Problemlösung

Eine bahnaugenärztliche und betrieblich begleitete Fahrt und Befragung zeigte, daß problemlos alle Signalsituationen bewältigt wurden.

Es wurde nach Rücksprache mit der vorgesetzten Dienststelle vom leitenden Betriebsarzt eine Sondergenehmigung aus fachlicher Sicht für die Weiterführung seiner bisherigen Tätigkeit als Lokführer erteilt.

### 5. Verlauf

Auch in den darauf folgenden Jahren wurden seitens der Dienststelle und des betreuenden Bahnarztes keine Auffälligkeiten oder besondere dienstliche Vorkommnisse festgestellt.

### 34jähriger Ausbilder mit Hörtest-Problemen

#### 1. Ausgangslage

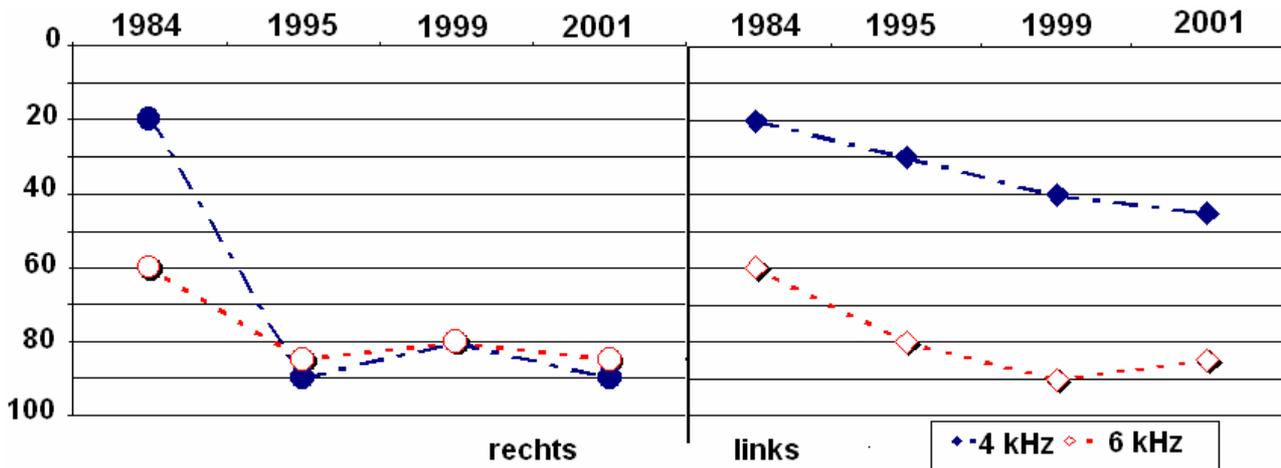
Arbeiten unter ständiger Lärmeinwirkung können zu einer dauerhaften Schädigung des Gehöres führen. Aus diesem Grund sind in der Bundesrepublik Deutschland regelmäßige Lärmvorsorgeuntersuchungen vorgeschrieben (sog. G 20). Sollten die dabei erhobenen audiografischen Werte eine deutliche Abweichung von den Sollwerten gesunder, nicht lärmbelasteter Personen ergeben, besteht die Möglichkeit der Ergänzungsuntersuchung beim HNO-Arzt. In Abstimmung mit diesem können die Voraussetzungen, unter denen ein Verbleib auf einem Arbeitsplatz mit Lärmeinwirkung zu vertreten ist, abgestimmt werden.

#### 2. Fallbeschreibung

1995 stellte sich ein damals 34-jähriger Praxis-Ausbilder an Flugsicherungsradargeräten bei mir zum ersten Mal zu einer Lärmvorsorgeuntersuchung vor. Anamnestisch hatte er 1984 ein Knalltrauma erlitten (damalige Hörverluste bei 4 kHz: links und rechts 20 dB (A), bei 6 kHz jeweils 60 dB(A) im Audiogramm). Sein Aufenthalt in Lärmereichen beträgt heute pro Jahr ca. 30 bis 40 Tage. In eingebautem Zustand emittieren die Sendeanlagen seit einer technischen Lärmdämmung im Jahre 1988: 70 – 80 dB(A), werden die Dämmstoffe und Abdeckungen zu Unterrichtszwecken herausgezogen: 88 – 90 dB(A). Einzelbauteile wie das Magnetron erreichen auch heute noch im offenem Betrieb bis zu 103 dB(A) gemittelt.

#### 3. Problemlösung

Die 1995 erhobenen Hörverlustwerte lagen deutlich über den 1984 dokumentierten: bei 4 kHz 90 / 30 dB (A) rechts/links, bei 6 kHz 85/80 dB (A). In Abstimmung mit dem konsultierten HNO-Arzt wurde ein Verbleiben im Ausbildungsbetrieb befürwortet. Die Kontrollwerte 1999 lagen mit 90 / 45 dB (A) rechts/links bei 4 kHz, 80 / 90 dB (A) bei 6 kHz, während 2001 folgende Werte bestimmt wurden: 4 kHz 90 / 45 dB (A) rechts / links, 6 kHz 85 / 85 dB (A).



#### 4. Verlauf

Die graphische Darstellung zeigt den Verlauf der Hörverlustschwelle. Seit 1995 hat sich die Hörkurve nicht weiter verschlechtert, so dass in enger Abstimmung mit dem behandelnden HNO-Arzt ein Verbleiben an dem derzeitigen Arbeitsplatz mit wiederkehrenden kurzzeitigen Lärmbelastungen befürwortet wird. Zur Zeit erprobt der heute 40-jährige Patient die Versorgung mit einem „In dem Ohr-Hörgerät“.

Dr. med. Angela Müller, Bundesministerium der Verteidigung, Arbeitsmedizinischer Dienst, Apffeltranger Str. 15/A20, 87600 Kaufbeuren