365LeistungsdiagnostikLehrbuchHomepagedatei.doc/365.pdf

Kapitel 10 (Untersuchungsmethoden) des
***Handbuch der betriebsärztlichen Praxis* (Loseblattwerk),**
hrsg. von F. HOFMANN und N. KRALJ. Landsberg, ecomed 2003
(Wiedergabe auf den Internetseiten mit freundlicher Genehmigung des Verlags, 21.10.03, Czech)

Unterkapitel 10.1.1, Seite 10.1.1-1 bis 10.1.1-15

ZUR PROBLEMATIK DER ARBEITSMEDIZINISCHEN LEISTUNGSDIAGNOSTIK*

Von H.-V. ULMER (Mainz)

Krankheitsbedingte Änderungen einer beruflichen Leistungsfähigkeit zu beurteilen, gehört zu wesentlichen Aufgaben in der Arbeits- und Sozialmedizin.

Mehrere BG-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen und weitere Regelwerke enthalten Empfehlungen für arbeitsphysiologische Untersuchungen, beispielsweise ergometrische oder sinnesphysiologische Leistungstests. Einzelne Tests werden im Abschnitt 10.2 des Handbuchs behandelt. Im nachfolgenden Text geht es um Überlegungen zum sinnvollen Umgang mit Tests und Testergebnissen aus ärztlich-arbeitsphysiologischer Sicht.

LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Definition

Unter Leistungsfähigkeit ist im Zusammenhang mit dem Belastungs-Beanspruchungs-Konzept die Fähigkeit zur Erfüllung einer bestimmten Aufgabe zu verstehen.
Da es im Berufsleben vielfältige Aufgaben gibt, gibt es genau so viele „Leistungsfähigkeiten“. Von daher gibt es keine generelle berufliche, körperliche oder sportliche Leistungsfähigkeit. Diese Begriffe sind lediglich zur Systematisierung von Kategorien der Leistungsfähigkeit geeignet.

Komplexität der Leistungsfähigkeit

Jede spezielle Leistungsfähigkeit hängt von einer Vielzahl leistungsrelevanter Persönlichkeitsmerkmale ab, nicht nur aus Bereichen der Arbeitsphysiologie (**Tab. 1**). Aus diesem Mosaik leistungsrelevanter Merkmale ergibt sich auch die aufgabenbezogene Spezifität einer jeden Leistungsfähigkeit. Viele dieser Merkmale sind in ihrer aufgabenspezifischen Kombination *notwendig;* ein einzelnes Merkmal kann daher nicht *hinreichend* für eine spezielle Leistungsfähigkeit sein. Ein Tester begibt sich daher mit dem Pars-pro-toto-Prinzip auf den riskanten Weg des Reduktionismus, da nur ein, ggf. wenige, Mosaiksteinchen der komplexen Leistungsfähigkeit berücksichtigt werden.

Tab. 1: *Grobe Systematik zu Komplexität und Spezifität menschlichen Leistens, aus [21]*

1. Ebene:	physisch	psychisch	sozial	usw.
2: Ebene (u. a.):	statisch/dynamisch (positiv/negativ-dynamisch, motorische Grundeigenschaften	mental / emotional	gruppendynamisch	
3. Ebene Ausprägung als:	z. B. spezielles handwerkliches Können	z. B. Motivation, Erfahrung, Taktik bezüglich einer Aufgabe / "Ausgebranntsein"	z. B. Vorgesetzten / Untergebenen-Verhalten, Mobbing	

*Herrn Dr. F. SCHNELLBÄCHER posthum gewidmet

Typische Eigenschaften komplexer Systeme

Für Biologische Systeme zeigt sich immer deutlicher, daß sie der nur bedingten Berechenbarkeit der Quantenmechanik viel ähnlicher sind als der klassischen Mechanik. Die gilt besonders für die Analyse biologischer Regelsysteme, die mit der linearen Regelung des Wasserstands einer Toilettenspülung nur sehr reduziert abgebildet werden. Typisch für biologische Regelsysteme ist u. a., daß sie zwar linear reagieren können, aber keineswegs müssen. Nichtlinearität biologischer Regler bedeutet dabei, daß auch kleine Ursachen große Wirkungen haben können, daß sie sprunghaft reagieren können und Prognosen über das zukünftige Verhalten eines Regelsystems höchstens statistisch, aber im Einzelfall nicht genau möglich sind. Solche Überlegungen ergeben sich aus der sogenannten Chaostheorie, woraus man nicht auf ein heilloses Durcheinander schließen sollte (u. a. [2]).

Die 5 Motorischen Grundeigenschaften

Unterhalb der physischen Merkmalen der 1. Ebene (**Tab. 1**) werden in der 2. Ebene häufig genannt: [6]:

1. Koordination,
2. Ausdauer,
3. Kraft,
4. Schnelligkeit,
5. Beweglichkeit.

Diese motorischen Grundeigenschaften haben sich zur Systematisierung verschiedenster Aktivitäten bewährt. Oft wird aber der falsche Eindruck erweckt, man könne z. B. auch die Ausdauer an sich mit einem Ausdauertest als pars pro toto für alle ausdauerbetonten Aktivitäten testen (s. hierzu „was wird eigentlich getestet“, S. 5).

Leistungsfähigkeit und Training

Der Begriff „Training“ als Anpassungsprozeß beim Wiederholen gleichartiger Tätigkeiten ist in der Arbeitswelt verpönt. Zweifellos spielen jedoch aufgabenspezifische Anpassungsprozesse bei

- Ausbildung,
- Einarbeitung in neue Aufgaben oder
- In-Übung-Halten

eine Rolle, da diese Maßnahmen aufgrund von Anpassungen mit einem Zuwachs an Leistungsfähigkeit oder deren Erhalt einhergehen bzw. bei zu langen Pausen zu einem Verlust an Leistungsfähigkeit führen.

Kompensation und Transfer

Für gleiche Aufgaben muß aber das Mosaik der aufgabenspezifischen, leistungsrelevanten Merkmale keineswegs bei verschiedenen Menschen identisch sein: Schwächen eines Merkmals können durch andere ausgeglichen
werden (Kompensation), wobei die Art der Verrechnung der leistungsrelevanten Merkmale untereinander in den meisten Fällen nicht bekannt ist. Wenn bei verschiedenen Tätigkeiten ähnliche leistungsrelevante Merkmale vorliegen, ist für diese auch eine Übertragung von einer Tätigkeit zugunsten einer anderen, ähnlichen möglich (Transfer). Für verschiedene Aufgaben kann die Kraft einer Muskelgruppe nützlich sein, ebenso der Muskelstoffwechsel oder die Pumpfunktion des Herzens. Kraft, Stoffwechsel oder Pumpleistung können aber auch in diesen Fällen wegen der Komplexität und Spezifität menschlichen Leistens keineswegs hinreichend für eine spezielle Leistungsfähigkeit sein.

Prognose menschlichen Leistens
Das Bedürfnis ist groß, aufgrund einer heutigen Diagnostik eine Vorhersage auf die zukünftige Leistungsfähigkeit eines Menschen zu erstellen, ähnlich wie bei der Wetterprognose. Prognostiker, die bei Einstellungsentscheidungen mit ihren Prognosen ihr täglich Brot verdienen, erwecken gelegentlich den Eindruck, ihre Prognosen wären besser als Wetterprognosen. Wie dargelegt, ist aber zu bezweifeln, daß menschliches Leisten angesichts der inhärenten Komplexität im Einzelfall besser berechenbar als das Wetter sei.

LEISTUNGSDIAGNOSTIK UND STATISTIK

Gütekriterien
Die Güte einer Leistungsdiagnostik gleich welcher Art hängt nicht nur von Gütekriterien ab, sondern auch ganz maßgeblich von Rahmenbedingungen. Wenn man nur wenige Personen sucht, aber zehnmal so viele Bewerber vorfindet, ergibt sich eine ganz andere Lage als bei einer Relation von 1: 1,5. Im ersten Fall muß nur dafür gesorgt werden, daß unter den wenigen Ausgewählten kein falscher dabei ist; wie viele Geeignete man nach Hause schickt, ist zwar ein menschliches Problem, aber für die Güte der Entscheidung unwichtig. Im zweiten Fall wird die Risikobereitschaft, im Zweifelsfalle doch „ja“ zu sagen und das Trenn-Kriterium zu verschieben, zwangsläufig viel größer sein. Bei aller Problematik der Leistungsdiagnostik sollte man ihr eines zugute halten: Sie ist meistens besser als Würfeln, aber keineswegs zu 100 % sicher. Um dies nachzuvollziehen, helfen die Test-Gütekriterien „Spezifität“ und „Sensititvität“ [5] bei denen es im Falle der typischen, diagnostischen Ja/Nein-Entscheidungen 4 Kategorien zu differenzieren gilt:

- Richtig und falsch positiv
- bzw. und richtig und falsch negativ.

Angestrebt wird eine Trennung der richtig Positiven von den richtig Negativen, was aber nicht mit absoluter Sicherheit möglich ist; falsch negative und falsch positive Entscheidungen sind unvermeidbar. Je nach dem, wo man das Trenn-Kriterium hinlegt, kann man den Prozentsatz falsch positiver Entscheidungen minimieren, allerdings um den Preis vieler falsch negativer Entscheidungen und umgekehrt. Leider ist dieser Sachverhalt bei vielen arbeitsmedizinischen Regelwerken nicht erkennbar, so auch nicht bei der Ergometrie nach BG-Grundsätzen; dort verläßt man sich „auf den Sachverstand der Experten“, die Gütekriterien „Sensititvität“ und „Spezifität“ für die Tests nach BG-Grundsätzen liegen trotz jahrzehntelangen Einsatzes dieser Grundsatz-Empfehlungen nicht vor. Bei den Trennkriterien müßte man konsequenterweise differenzieren, ob jemand als Bewerber für eine Tätigkeit (bzw. Ausbildung) „zugelassen“ wird oder ob er in seiner gewohnten Tätigkeit nicht mehr weiter arbeiten darf (siehe hierzu auch absolutes und relatives Ausschlußkriterium, S. 4). Aber auch dies ist bei den BG.-Grundsätzen [1] nur partiell erkennbar: beim G 25 (Fahr- und Steuertätigkeiten) wird immerhin bei den Mindestanforderungen zwischen Erst- und Nachuntersuchung differenziert.

Ein anderes System von Gütekriterien [10] bezieht sich auf

- Objektivität,
- Reliabilität und
- Validität.

Der Begriff „Objektivität“ erscheint dabei als schillernd. Unabhängig vom Untersucher wäre ein System, bei dem von der Messung bis zur Interpretation des Meßergebnisses kein Experte mit der Subjektivität seiner Erfahrung nötig wäre, also ein Computer bis zum Schluß allein entschiede (s. hierzu harte und weiche Daten, S. 5). „Reliabilität“ bezieht sich auf die Zuverlässigkeit bzw. Präzision, „Validität“ auf die Aussagefähigkeit bzw. Richtigkeit. Hierfür

werden häufig Koeffizienten angegeben, die schlichtweg Korrelationskoeffizienten darstellen. Für diese sollte man sich an **Tab. 2** halten:

Tab. 2: *Merksätze zum Umgang mit Korrelationskoeffizienten*

1. Sie gelten nur für diejenige Stichprobe, für die sie erhoben wurden
2. Sie gelten nur für statistische Zusammenhänge, beweisen aber keinen ursächlichen Zusammenhang. Daher bezieht sich die Varianzaufklärung (r^2) nur auf eine statistische Varianzaufklärung, nicht auf eine ursächliche.
3. Je größer die Streuung der x- und y-Werte, desto "bessere" Korrelationskoeffizienten ergeben sich.
4. Die Enge des Zusammenhangs ergibt sich nicht aus dem Signifikanzniveau, sondern aus dem Bestimmtheitsmaß r^2.

Fazit:

1. „Gute“ Reliabilitätskoeffizienten ergeben sich bei einer Stichprobe mit großer Streuung der x- und y-Werte.
2. Gleiches gilt für „gute“ Validitätskoeffizienten. Diese beweisen keineswegs einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Testergebnis und Außenkriterium (z. B. berufliche Leistungsfähigkeit), sondern nur einen statistischen in der jeweiligen Stichprobe– ähnlich wie bei der gleichzeitig abnehmenden Zahl von Klapperstörche und Geburten im letzten Jahrhundert.

Einzelfallentscheidung versus Gruppenentscheidung

Tests sind meistens besser als Würfeln und insofern sind sie durchaus geeignet, Gruppen hinsichtlich gewünschter Merkmale besser zu trennen. Das bedeutet aber keineswegs, daß Ja/Nein-Entscheidungen über eine Gruppenzugehörigkeit auch im Einzelfall richtig sind, worüber Spezifität und Sensitivität Auskunft geben. Ferner liegt den zur Beurteilung von Testergebnissen eingesetzten Normwerten eine Gruppen-Statistik zugrunde. Da ärztlich-gutachterliche Entscheidungen meistens für den Einzelfall getroffen werden, sind der wissenschaftlichen Gültigkeit dieser Normwerte prinzipielle Grenzen gesetzt.

Norm-, Grenz-, Referenz-, Richt- oder Schwellenwerte

Tests sollen normiert sein, damit anhand von Normwerten *und* Testergebnis eine Entscheidung über die Zuordnung des Probanden zu bestimmten Gruppen gefällt werden kann. Das Festlegen solcher Normwerte (bzw. ähnlich genannter Werte) ist als diffiziles statistisches Problem anzusehen. Gruppenspezifische Normwerte können statistisch gerechter sein, schließlich aber auch nur als Kompromiß für die Tatsache angesehen werden, daß individuelle Normwerte die gerechtesten wären, auch wenn sie unrealistisch sind. Der daraus resultierende Testpragmatismus zeigt wiederum, weshalb Tests im Einzelfall nicht immer zu gültigen Entscheidungen führen können.

Relative und absolute Ausschlußkriterien

1) Wer blind ist, kann nicht Auto fahren (*absolutes* Ausschlußkriterium), aber nicht jeder Nicht-Blinde kann Auto fahren. Vorsicht ist also mit Umkehrschlüssen als Plausibilitätsgrundlage für die Validität von Tests geboten. 2) Ab welcher Beeinträchtigung des Sehvermögens ist ein Mensch aber so „blind“, daß er nicht mehr Auto fahren kann? Schließlich kann der Erfahrene durch Kompensation Mängel (z. B. durch Erfahrung) in bestimmtem Umfang ausgleichen; dann mutiert das Sehvermögen in Abhängigkeit von Kompensationsmechanismen zu einem *relativen* Ausschlußkriterium, bei dem es keine fixen Schwellen mehr gibt.

HARTE UND WEICHE DATEN

Bei der Begutachtung liegt für viele tatsächliche und selbsternannte Experten das Heil in „harten Daten“ [16], deren besonderer Wert in ihrer Objektivität gesehen wird. Daß bereits beim Messen mit physikalischen oder chemischen Methoden „getrickst“ werden kann, sei nur am Rand erwähnt. Das viel gravierende Problem liegt darin, daß jeder Leistungstest nur den getesteten Bereich einer komplexen Leistungsfähigkeit widerspiegelt und man so von einem kleinen Teil auf das Ganze schließen muß, selbst wenn mehrere Testergebnisse gleichzeitig vorliegen [18, 19]. Bei diesem Pars-pro-toto-Prinzip gehört die gediegene Erfahrung des Diagnostikers zur Kunst der Leistungsdiagnostik; damit wird auf der Ebene der Interpretation die Objektivität „harter Daten“ relativiert (Abb. 1). Allerdings hat man den Vorteil, daß die Grundlage der Beurteilung nachvollziehbar dokumentiert wird, was aber auch mit „weichen Daten“ möglich ist.

WAS WIRD EIGENTLICH GETESTET?

Die aufgabenspezifische Leistungsfähigkeit

Mit leistungsdiagnostischen Tests erfaßt man primär nur die Leistungsfähigkeit für die jeweils gestellte Aufgabe unter den jeweiligen Testbedingungen, bei maximaler Anstrengung (was auch immer sich hinter dieser psychischen Kategorie verbergen mag) eine maximale Leistungsfähigkeit. Es ist üblich, beispielsweise von getesteter Sehschärfe oder körperlicher Leistungsfähigkeit zu sprechen, obgleich

- mehrere Testverfahren nebeneinander existieren und
- das Testen einer globalen Leistungsfähigkeit angesichts der Komplexität menschlichen Leistens mit einem einzigen Test sehr gewagt ist, zumal, wenn dieses unter Laborbedingungen stattfindet.
- Man testet also die ergometrische (genau genommen: ergometerspezifische) Leistungsfähigkeit und mutet beispielsweise Feuerwehrleuten zu, bei der aufgabenfremden Tätigkeit „Ergometer treten“ Mindest-Leistungswerte erreichen zu müssen [1]. Clevere Feuerwehrleute umgehen die Klippe des Tests durch testspezifisches Ergometertraining. Mit „Testtraining“ kann man zwar solche und andere Tests unterlaufen (verg. auch [13]), es ist aber zu bezweifeln, daß Feuerwehrleute durch Ergometertraining ihre vielfältigen Aufgaben besser erfüllen können – Beim Sehschärfetest gibt es verschiedenen Sehzeichen, so Buchstaben,
- Landoldt-Ringe,
- Tierbildchen oder
- Zahlen
- (früher auch Gitternetze).

Aus guten Gründen schreibt die DIN 58220 (bzw. ISO 8596) Landoldt-Ringe vor, aber: auch die anderen Sehzeichen werden bei Tafeln oder Geräten eingesetzt. Da es nicht gleichgültig ist, welches Sehzeichen eingesetzt wurde, müßte man also schreiben: „Landoldt-Sehschärfe“ usw.

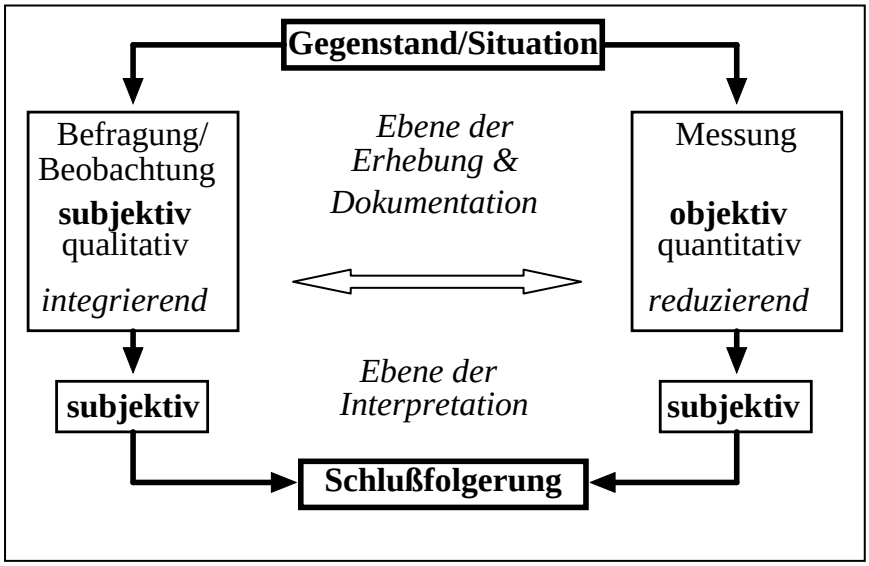

Abb. 1: *2-Säulenmodell zur objektiven bzw. subjektiven Diagnostik beim Umgang mit harten und weichen Daten (modif. nach 17)*

Abstrakte und konkrete Leistungsfähigkeit

Kann man Ausdauer, Kraft, Geschicklichkeit usw. mit nur einem einzigen Test abprüfen?: Die Antwort lautet eindeutig: nein – trotz der weit verbreiteten, gegenteiligen Meinung. Der Titel der Erstveröffentlichung zum W_{170}-Test von WAHLUND („Determination of physical working capacity“ [24]) spiegelt diesen fundamentalen Irrtum wieder, der durch die weite Verbreitung dieses und nachfolgender Ergometrie-Tests bis heute gefestigt wurde. Die Vorstellung, man könne die sogenannte körperliche Leistungsfähigkeit [19] oder einzelne motorischen Grundeigenschaften an sich mit einem einzigen Test abprüfen, wurde auf einem Expertengespräch [18] in Konsequenz von Komplexität und Spezifität menschlichen Leistens als „altes Modell“ bezeichnet, mit dem höchstens eine abstrakte Leistungsfähigkeit, nicht jedoch eine konkrete, berufliche Leistungsfähigkeit abgeprüft werden könne (u. a. 12]). Das Schließen von einer abstrakten Leistungsfähigkeit auf eine konkrete, berufliche Leistungsfähigkeit muß mit einem Transferverlust einhergehen; je unähnlicher beide sind, desto größer der Tranferverlust.

Miß was meßbar ist und die Wirklichkeit

„Miß, was meßbar ist, und das Nichtmeßbare mache meßbar“ soll GALILEI gesagt haben. Er ließ aber offen, was mit dem nichtmeßbar Bleibenden geschehen soll, das von Testfetischisten als subjektiver, qualitativer Bereich bzw. als „weiche Daten“ umgangen oder gar mißachtet wird. Wissenschaft und Objektivität werden dabei als Kern der Erkenntnisse gesehen; nur was berechenbar ist, gilt. Selbst in der Physik wird das Berechenbare als Basis der Wirklichkeit von EINSTEIN jedoch auf interessante Weise gesehen (**Tab. 3**).

Tab. 3: *Berechenbarkeit und Wirklichkeit nach EINSTEIN [4]*

Insofern sich die Sätze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher, und insofern sie sicher sind, beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit

Berufliche Leistungsfähigkeit – wie „messen“?

Testfetischisten [15] mögen sich vor Augen halten, wie heute bei als besonders wichtig angesehenen beruflichen Tätigkeiten Leistungsdiagnostik betrieben wird: Nicht mit Ergometern, Bleistifttests oder Reaktionszeit-Geräten, sondern anhand von Simulatoren, mit denen die Komplexität eines realen Arbeitsplatzes so nachgeahmt wird, daß der Prüfling nach kurzer Zeit in die Illusion der realen Tätigkeit hineingerät, so bei Cockpit-Simulatoren für Luftfahrzeuge, Lokomotiven oder Schiffe. Ähnliches gilt bei realitätsnah gestalteten Prüfstrecken für Feuerwehrleute. Die Kluft zwischen getesteter Leistungsfähigkeit und realer Leistungsfähigkeit ist dabei minimal, gleiches gilt für den Transferverlust zwischen Test und Realität.

In vielen Fällen existieren solche Simulatoren nicht. Dann gibt die am Arbeitsplatz unter realitätsnahen Aufgaben getestete Leistung einen besseren Einblick in die berufliche Leistungsfähigkeit als irgendwelche Test, und seien sie auch so umfangreich wie bei schematisierten Arbeitssimulationsgeräten (u. a. dem ERGOS-System [7]. Falls die berufliche Leistungsfähigkeit im Einzelfall nicht erfaßt werden kann, sollte man dem Expertenblick als zwar subjektivem, aber integrativem Verfahren einen hohen Stellenwert einräumen, beispielsweise auch im Rahmen einer Arbeitserprobung. Dies erfordert den Mut, der Subjektivität eines Erfahrenen Beobachters mehr zuzutrauen als der Subjektivität des Testdiagnostikers mit seinem reduktionistischen Ansatz (Abb. 1, S. 5). Daß es hierfür gute Gründe gibt, sollte mit den vorangehenden Abschnitten dargelegt werden.

ZWEI TESTS ALS BEISPIELE: ERGOMETRIE UND SEHSCHÄRFE

Überlegungen zur Ergometrie

Es ist bekannt, daß man bei der Fahrradergometrie im Liegen andere Werte als im Sitzen erhält und daß auch im Sitzen je nach Bauart des Ergometers verschiedene leistungsdiagnostische Werte herauskommen. Dies liegt u. a. daran, daß die Technik des Tretens je nach Ergometertyp und Körperposition verschieden ist und somit auch der Wirkungsgrad. – Mit einem armgetriebenen Drehkurbel-Ergometer oder einem Laufbandergometer erhält man wiederum andere leistungsdiagnostische Testergebnisse; neben der anderen Technik liegt dies auch am unterschiedlichen Betrag der beteiligten, aktiven Muskelmasse. Wenn schon Ergometrie-Leistungswerte (in Watt) nur beschränkt untereinander vergleichbar sind, so muß dies erst recht wegen der Testspezifität bei der Umsetzung von Ergometrie-Ergebnissen in berufliche Gegebenheiten gelten.

Vielen Ärzten fällt es schwer, zu trennen zwischen der

- leistungsdiagnostischen Indikation einer Ergometrie und der
- klinisch-diagnostischen Indikation

obgleich u. a. RUTENFRANZ [14] bereits 1984 auf diese beiden, grundverschiedenen Indikationen hinwies. Nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen mittels eines Ergo-EKG zu suchen, beruht auf einer ganz anderen Indikation als bei der leistungsdiagnostischen Ergometrie, auch wenn beides gleichzeitig stattfinden kann.

Da „Gesundheit und körperliche Leistungsfähigkeit unabhängig voneinander variieren können“ [14], stellt sich überhaupt neben der zweifelhaften Validität eines leistungsdiagnostischen Ergometrie-Ergebnisses hinsichtlich beruflicher Tätigkeiten die Frage, ob es ärztliche Aufgabe sein kann oder gar darf, außerhalb der Gesundheitsüberprüfung eine Leistungsdiagnostik im Labor mit Konsequenzen für die Weiterbeschäftigung eines Probanden zu betreiben. RUTENFRANZ [14] führte hierzu 1984 aus: Neben der Gefährdung der Gesundheit des Probanden infolge der Provokation pathologischer Zustände bei extremen Beanspruchungen „übernimmt der untersuchende Arzt aber auch die Garantie, daß die von ihm mit Hilfe der Ergometrie untersuchte Person in der Lage ist, unter besonderen Bedingungen ... für eine bestimmte und möglichst für eine angebbare Zeit ... diese Arbeit noch sicher auszuführen, wobei die Tätigkeit ...auch deutlich außerhalb der Dauerleistungsgrenze liegen“ kann. Eine solche „Garantie“ muß aus heutiger leistungsphysiologischer Sicht als völlig überzogen bezeichnet werden und es stellt sich die Frage, wer denn analog dazu für die psychische Leistungsfähigkeit zuständig sein sollte. Man kann nur hoffen, daß diese „Garantie“ noch nie vor Gericht eingefordert wurde.

Vielmehr stellt sich die Frage, ob die berufliche Leistungsfähigkeit eines Gesunden überhaupt Teil einer arbeitsmedizinisch-ärztlichen Beurteilung sein darf. Bei Minderungen der Leistungsfähigkeit Kranker, also in der sozialmedizinischen Begutachtung, ist dies sicher anders zu sehen. Über die berufliche Leistungsfähigkeit eines gesunden Feuerwehrmannes anhand einer leistungsdiagnostischen Ergometrie zu urteilen, gehört eigentlich nicht zu einer *ärztlichen* Aufgabe und Ärzte sollten sich weigern, wenn ihnen dieser Schwarze Peter zugespielt wird. Auch wenn diese bereits 1986 vorgetragene Auffassung verhallte [23], sei diese ethische Problematik hier erneut zur Diskussion gestellt.

Überlegungen zu Sehschärfe-Test

Gemäß Fahrerlaubnisverordnung und BG-Grundsätzen wird für bestimmte Fahr- und Steuertätigkeiten u. a. eine Mindestsehschärfe gefordert (Übersicht u. a. bei [9]). Auch bei den weiteren, geforderten Sehtests handelt es sich um im Labor getestete statische Sehfunktionen, die von Arbeitsphysiologen schon seit längerer Zeit als nicht aussagekräftig genug angesehen werden (u. a. [8]). Bei beruflichen Fahr- und Steuertätigkeiten können das Schielen und eine mit zunehmendem Alter langsam abnehmende Sehschärfe lange durch Erfahrung kompensiert werden. So ist es nicht verwunderlich, daß junge Führerscheininhaber mit sta-

tistisch viel besseren Sehtest-Funktionen als ältere, erfahrene Autofahrer deutlich höhere Prämien für ihre Unfallversicherung bezahlen müssen. Dies liegt daran, daß am Arbeitsplatz das dynamische bzw. funktionelle Sehen [8], bei dem die Erfahrung eine große Rolle spielt, maßgeblich ist. Gerade viele Sehtests sind ein weiteres, gutes Beispiel für die mögliche Kluft zwischen abstrakter Labor-Leistungsfähigkeit und der konkreten realen Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz, Bei einer offensichtlichen Diskrepanz zwischen abstrakter und konkreter, beruflicher Leistungsfähigkeit sollte dies Anlaß sein, Sondergenehmigungen bzw. Ausnahmeregelungen zu erwägen.
Sondergenehmigungen bzw. Ausnahmeregelungen gehören vor diesem Hintergrund zu den Aufgaben eines kompetenten, erfahrenen Betriebsarztes. Viele Regelwerke lassen dies durchaus zu, man muß nur gezielt danach suchen. Solche Sondergenehmigungen sind auch auf einem sozialen Hintergrund zu sehen, doch sollte dieser nicht federführend sein. Eine solche, sorgsam abgewogene Einzelfallentscheidung muß gründlich dokumentiert werden. Hinweise zum arbeitsphysiologischen Hintergrund, zur Vorgehensweise, zu Fallbeispielen und zur Dokumentation findet man u. a. bei [20] bzw. [22]. Zwei Fälle aus der arbeitsmedizinischen Praxis werden nachfolgend beschrieben:

FALLBERICHTE

1. 48jähriger Oberlokführer mit Grünschwäche [3]

Anläßlich einer Fristenuntersuchung wurde eine erworbene oder bisher übersehen Grünschwäche (Deuteroanomalie) bei einem bis dahin unauffälligen Lokführer festgestellt. Eine bahnaugenärztliche und betrieblich begleitete Fahrt und Befragung zeigte, daß problemlos alle Signalsituationen bewältigt wurden. Nach Rücksprache mit der vorgesetzten Dienststelle wurde vom leitenden Betriebsarzt eine Sondergenehmigung aus fachlicher Sicht für die Weiterführung seiner bisherigen Tätigkeit als Lokführer erteilt. Auch in den darauf folgenden Jahren wurden seitens der Dienststelle und des betreuenden Bahnarztes keine Auffälligkeiten oder besondere dienstliche Vorkommnisse beobachtet.

2. 34jähriger Ausbilder mit Hörtest-Problemen [11]

Nach einem Knalltrauma (1984) arbeitete der Ausbilder 2001 etwa 30 bis 40 Tage in einem Lärmbereich. Im Audiogramm lagen zwischen1984 und 1995 deutliche Hörverlustwerte vor, die aber seitdem nicht schlechter wurden. Daher wurde vom Betriebsarzt für diesen Sonderfall (u. a. nur kurzzeitige, wenn auch wiederkehrenden Lärmbelastungen) in enger Abstimmung mit dem behandelnden HNO-Arzt ein Verbleiben an dem derzeitigen Arbeitsplatz befürwortet.

WARUM WIRD DENN SO VIEL GETESTET?

Dem Leser mögen Zweifel an den bisherigen Ausführungen kommen, wird doch in der Arbeits- und Sozialmedizin landauf, land ab getestet und dies auch in zahlreichen Regelwerken gefordert. Dann muß es ja auch dafür Gründe geben
Die Gründe dafür liegen nach Ansicht des Autors (auch bei ihm wie bei allen wissenschaftlichen Äußerungen: Irrtum eingeschlossen) nicht in wissenschaftlich akzeptablen gesicherten Argumenten, vielmehr in:

- dem Faszinosum des Messens und der erhobenen Meßwerte, auch als Ausdruck eines Zeitgeistes, gepaart mit dem Wahn der Berechenbarkeit des Menschen und der Utopie einer Objektivität, die nur eine vordergründige ist
- dem Machtrausch der Regelersteller bei Kostenträgern und Gesetzgebern sowie dem Machtrausch ihrer Gehilfen (Sachbearbeiter) als Regeldurchsetzer bei der Begutachtung einer beruflichen Leistungsfähigkeit anhand „harter Daten“

- dem Bedürfnis nach vordergründig „objektiver“ gerichtsfester Begutachtung anhand „harter Daten
- Wegen Zeitnot wird bei der ärztlichen Begutachtung die realitätsnahe Beobachtung (zumindest ausführliche Anamnese) durch realitätsferne Labortests ersetzt
- Aktionismus und ggf. Wichtigtuerei der Tester, gelegentlich auch gepaart mit persönlichen, finanziellen Vorteilen.

Vor diesem Hintergrund steht es schlecht um eine absehbare Umkehr bei der ärztlichen Leistungsdiagnostik, auch wenn diese mit ihren typischen Einzelfallentscheidung oft genug zu einschneidenden Konsequenzen für den weiteren Lebensweg des Betroffenen führt. Wo immer der ärztliche Diagnostiker eine offenkundige Diskrepanz zwischen Testergebnis und seinen sonstigen Erhebungen sieht, sollte er im Zweifelsfall aus den dargelegten Gründen **nicht** dem vordergründig „objektiven“ Testergebnis folgen, sondern die arbeitsplatzbezogene Leistungsfähigkeit erheben und berücksichtigen. Soweit ihm Ermessensspielräume zustehen (was in Regelwerken häufiger als vermutet der Fall ist), sollte er diese auf Basis der konkreten Leistungsfähigkeit zugunsten des Probanden handhaben. Daß dieses sorgfältig zu dokumentieren ist, gehört zur ärztlichen Sorgfaltspflicht.

PROBLEMATIK DER ARBEITSMEDIZINISCHEN LEISTUNGSDIAGNOSTIK — ÜBERBLICK

1. *Die Leistungsdiagnostik mit arbeitsphysiologischen Methoden unter Laborbedingungen ist in die betriebsärztliche Praxis durch zahlreiche Regelwerke eingebunden.*
2. *Wenn es um sozialmedizinische Belange von Betriebsangehörigen geht, spielt ebenfalls die Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz und deren Diagnostik eine Rolle.*
3. *Mit den üblichen Leistungstests erfaßt man aber nur die abstrakte Leistungsfähigkeit, die sich lediglich auf den jeweils untersuchten Teil einer komplexen Leistungsfähigkeit bezieht und mit der daher die konkrete Leistungsfähigkeit nicht adäquat abgebildet werden kann.*
4. *Der laborbezogenen Leistungsdiagnostik liegen zumeist statistische und lineare Konzepte zugrunde, die keineswegs für jeden Einzelfall gelten können. Der Betriebsarzt muß aber bei seiner gutachterlichen Tätigkeit üblicherweise Einzelfallentscheidungen treffen, häufig mit einschneidenden Konsequenzen für den beruflichen oder gar den gesamten Lebensweg.*

   Die Aussagefähigkeit einer dabei nur auf „harten Daten“ basierenden Leistungsdiagnostik ist wegen der Komplexität einer beruflichen Leistung sehr begrenzt. Dies gilt erst recht, wenn es um Aussagen über eine zukünftige Leistungsfähigkeit geht.
5. *Letztlich sollte das Wissen um Möglichkeiten und Grenzen einer arbeitsmedizinischen Leistungsdiagnostik zum Rüstzeug eines jeden Betriebsarztes gehören, damit er bei anstehenden Begutachtungen seinen ärztlichen Auftrag im Einzelfall erfüllen kann.*
6. *Hierzu gehört auch die kompetente Expertenentscheidung über Sonder- bzw. Ausnahmegenehmigungen, was an 2 Kasuistisken erläutert wird.*
7. *Der Anamnese und der Beobachtung am Arbeitsplatz (Expertenblick) sollte ein zumindest gleichrangiger Stellenwert wie den bisweilen nur scheinbar objektiven Tests zukommen.*

LITERATUR

1. BERUFSGENOSSENSCHAFTLICHE GRUNDSÄTZE FÜR ARBEITSMEDIZINISCHE VORSORGEUNTERSUCHUNGEN: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.) Stuttgart, Gentner 1994
2. BRIGGS, J. und F. D. PEAT: Die Entdeckung des Chaos. dtv-sachbuch Nr. 30349, Deutscher Taschenbuch Verlag 1999
3. BRINKROLFF, H. 1. 48jähriger Oberlokführer mit Grünschwäche (2001): http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/cottbusAM13faelle.pdf
4. EINSTEIN, A.: Mein Weltbild.C. SEELIG (ed), Zürich – Stuttgart – Wien: 1953 (Erstdruck 1934)
5. FASSL, H.: Einführung in die medizinische Statistik. Heidelberg – Leipzig: Johann Ambrosius Barth, Hüthig 1999
6. HOLLMANN, W. und T. HETTINGER: Sportmedizin. Stuttgart, New York: Schattauer 2000[4]
7. KAISER, H., M. KERSTING und H.-M. SCHIAN: Der Stellenwert des Arbeitssimulationsgerätes ERGOS als Bestandteil der leistungsdiagnostischen Begutachtung. Rehabilitation 2000, 39, 175-184
8. KRUEGER, H.: Sehtestung versus Sehfähigkeit bei Fahr und Steuertätigkeiten. In: H.-V. ULMER (Hrsg.): Fahr und Steuertätigkeiten: Sehfunktionen: http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/nuernb99.pdf
9. LACHENMAYR. B.: Anforderungen an das Sehvermögen des Kraftfahrers. Dt. Ärztebl. 2003, 100, A624-634
10. LIENERT, G. A. u. U. RAATZ: Testaufbau und Testanalyse, Weinheim 1994;
11. MÜLLER, A.: 34jähriger Ausbilder mit Hörtest-Problemen (2001): http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/cottbusAM13faelle.pdf
12. NELLESSEN, G.: Leistungsdiagnostik und Leistungsprognostik – zentrale Elemente der sozialmedizinischen Begutachtung. Mensch & Buch, Berlin 2002
13. PACZENSKY, S. von: Der Testknacker – Wie man Karriere-Tests erfolgreich besteht Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg 1976
14. RUTENFRANZ, J.: Ergometrische Methoden zur Bestimmung der körperlichen Leistungsfähigkeit. In: H. KONIETZKO und F. SCHUCKMANN (Hrsg.): Verhandlungen der Dt. Ges. f. Arbeitsmedizin, Jahrestagung 1984, Teil III, Arbeitsmedizinisches Kolloquium, S. 37 - 52
15. SCHNELLBÄCHER, F.: Ergometrische Untersuchungen – Ergometric testing. Schriftenreihe Ergo-Med, Bd. 2, Heidelberg: Haefner 1986
16. ULMER, H.-V.: Zum 100. Geburtstag des Kymographion: Über den Umgang mit „harten“ und „weichen“ Daten (Vortrag). 5. Arbeitstg. AKP-Physiologen, Blossin/Brandenburg, 22. - 25.9.1996: http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/281kymograph.pdf
17. ULMER, H.-V., (1997), Metaboliker und Motoriker: Paradigma für die quantitative und qualitative Arbeitsweise in der Physiologie. Dt. Physiol. Ges., Hrsg.: Physiologie - Forschung, Lehre, Öffentlichkeit, Heft 8, 10-12 (1997)
18. ULMER, H.-V.: 10 Thesen zur Leistungsdiagnostik unter dem Aspekt der Komplexität menschlichen Leistens und der Leistungsdiagnostik in der sozialmedizinischen Begutachtung. In ULMER, H.-V.: Zum Expertengespräch über Leistungsdiagnostik in der Sozialmedizinischen Begutachtung am 8.6.2001a, Köln: http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/K10Thesen.pdf

19. ULMER, H.-V.: Arbeitsphysiologische Betrachtungen zur sogenannten "körperlichen Leistungsfähigkeit" – ein überholtes Paradigma! (Vortrag). Sitzung *Beruf und Leistungsfähigkeit* auf der Arbeitsmedizinischen Herbsttagung des Verbands Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. in Aachen, 20.10.2000. In: A. HARWERTH (Hrsg.): Tagungsbericht 2000 (Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V.), 245–249. Stuttgart, Gentner 2001b: http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/320arbeitsphys.pdf
20. ULMER, H.-V.: Sondergenehmigungen (VdBW) (2002): http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/cottbusAM13.html
21. ULMER, H.-V.: Motorische und „kardiopulmonale“ Leistungsfähigkeit (2003): http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/pdffiles/MotorKardiopuLeistf03.pdf
22. ULMER, H.-V. und K. O. WINKLER: Rahmenempfehlung für das Vorgehen beim Erteilen betriebsärztlicher Sondergenehmigungen (2002): http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/cottbusAM13.html
23. VOGELSANG, H.-C. und H.-V. ULMER:Zur Notwendigkeit einer ausreichenden körperlichen Leistungsfähigkeit bei Atemschutzgeräteträgern der Feuerwehren. Zbl. Arbeitsmed. 36, 197 - 203 (1986)
24. WAHLUND, H.: Determination of physical working capacity. Acta med. Scand., Suppl. 215 (1948)

Praktische Hinweise

Weiterführende Lehrbücher und Lehrbuchbeiträge

- BOUTELLIER,U. und H.-V. ULMER: Sport- und Arbeitsphysiologie. In: SCHMIDT, R: F., G. THEWS und F.LANG (Hrsg.): Physiologie des Menschen, 2003[29] : (im Druck)
- LÖLLGEN, H.: Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik. Nürnberg: Novartis Pharma GmbH,2000[3]
- LÖLLGEN, H. und E. ERDMANN (Hrsg.): Ergometrie: Belastungsuntersuchungen in Klinik und Praxis. Berlin – Heidelberg – New York: Springer 2000[2]
- ULMER, H.-V.: Arbeitsphysiologie - Physiologische Grundlagen menschlicher Arbeit. In: REICHEL, G., H. M. BOLT, Th. HETTINGER, F. SELENKA, H.-V. ULMER und W. T. ULMER, Eds.: Grundlagen der Arbeitsmedizin. S. 1 - 113, Stuttgart – Berlin – Köln – Mainz: Kohlhammer 1985
- ULMER, H.-V.: Internetseiten mit arbeitsphysiologischen Themen: http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/arbmed9.html

Ansprechpartner:

- FORUM ARBEITSPHYSIOLOGIE, eine Arbeitsgruppe der Dt. Ges. f. Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V.: http://www.fap.uni-wuppertal.de/
- AKP-Physiologen: Arbeitsgruppe für Angewandte und klinische Physiologie sowie Pathophysiologie in der Dt. Physiolog. Gesellschaft: http://www.ruhr-uni-bochum.de/akp

Der Autor: ***Prof. Dr. H.-V. ULMER*** , Sportphysiologische Abteilung, FB Sport, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 MAINZ, http://www.uni-mainz.de/FB/Sport/physio/, ulmer@uni-mainz.de