

Gesundheitsschäden durch heutige Straßenverkehrsformen¹

von R. Günther

Zusammenfassung

Der heutige Straßenverkehr gefährdet den Verkehrsteilnehmer nicht nur durch Unfälle, sondern vor allem bei langdauernder Einwirkung auch durch intern-medizinische Störungen

Nach kritischer Durchsicht des Schrifttums werden mögliche Beeinflussungen des Herz-Kreislaufsystems, des Bewegungsapparates und des Verdauungstraktes diskutiert. Zu Erkrankungen durch Bewegungsmangel und zur Reisekrankheit wird Stellung genommen.

Statistisch gesicherte ursächliche Zusammenhänge zwischen den Störeinflüssen des Straßenverkehrs und intern-medizinischen Erkrankungen konnten bis jetzt nicht bewiesen werden. Nach bisherigen Beobachtungen sind sie aber sehr wahrscheinlich vorhanden.

Summary

Modern road traffic not only implicates the danger of accidents, but also the risk of internal diseases caused by steady influence on the human body.

A critical survey of literature is followed by discussions on a possible action on the heart and circulatory system, on the locomotory system and on the intestinal tractus. Opinion on hypokinetic diseases and on travel sickness is expressed.

Statistics could not prove yet any causality between the deteriorating influence of road traffic and the origin of internal diseases, although observations made in recent times tend to show that some relations most probably exist.

Die Verkehrsmedizin hat zwei wesentliche Forschungsaufgaben zu erfüllen:

1. Die vom Menschen selbst abhängigen Ursachen von Verkehrsunfällen zu ergründen und
2. Gesundheitsschäden durch heutige Verkehrsformen zu erkennen.

Die Anwendung zweckmäßiger Maßnahmen zur Verhütung der unter 1. und 2. genannten Gesundheitsschäden wird ihr ein Hauptanliegen sein. Dazu ist eine enge Zusammenarbeit zwischen allen an Verkehrsproblemen interessierten Stellen unabdingbare Voraussetzung. Der Arzt und der Psychologe werden ebenso zu Rate gezogen werden müssen wie der Fahrzeugkonstrukteur, der Straßenplaner und die Polizei. Alle Fachgebiete der Medizin sind an verkehrsmedizinischen Untersuchungen zu beteiligen.

Die Ansicht amerikanischer Verkehrsfachleute (*Behrendt, 1964*) gilt sinngemäß auch für unsere Erkenntnisse über die gesundheitsschädigende Wirkung heutiger Verkehrsformen:

¹ Nach einem Referat, gehalten auf der Tagung «Mensch und Verkehr», Pforzheim, 28.II. bis 1.III.1964.

«Wir wissen über den Autounfall und seine Verhütung verzweifelt wenig. Wissenschaftlich ernst zu nehmende Unterlagen sind trotz jahrzehntelanger Bemühungen seitens vieler Organisationen, Behörden und Einzelpersonen noch höchst selten. Vieles, was bisher als Axiom galt, ist unannehmbar. Außerdem müssen wir uns daran gewöhnen, daß zu den Gefahren der Landstraßen noch eine weitere, besonders bedenkliche, hinzugekommen ist: die Summe der Gutachten von Sachverständigen, die nicht nur genau so wenig wissen wie jeder andere, sondern noch weiteren Schaden anrichten, indem sie sich auf ihre Theorien versteifen.»

Ausgenommen sind Unfallstatistiken, die z. B. die Häufigkeit bestimmter, vor allem chirurgischer Unfallfolgen belegen. So weiß man z. B., daß vor Einführung der Sturzhelme 80% aller tödlichen Motorradunfälle durch Schädeltraumen verursacht wurden (*Grime, 1958*).

Über die gesundheitsschädigende Wirkung heutiger Verkehrsformen sind dagegen vor allem für das intern-medizinische Fachgebiet keine gesicherten Unterlagen zu erhalten.

Ich sehe meine Aufgabe darin, das wenige Erreichbare kritisch zu sichern und einen Überblick darüber zu geben, inwiefern intern-medizinische Gesundheitsschäden durch das Kraftfahren verursacht werden könnten.

Welche intern-medizinischen Gesundheitsschäden bedrohen den Kraftfahrer?

1. Herz-Kreislaufsystem
2. Bewegungsapparat
3. Hypokinetische Störungen
4. Verdauungstrakt
5. Reisekrankheit

1. Herz-Kreislaufsystem:

Einfluß der Geschwindigkeit:

Es bestehen keine gesicherten experimentellen Arbeiten, die einen Einfluß der absoluten Geschwindigkeit auf Herz und Kreislauf beweisen, sofern sie die Geschwindigkeit erdgebundener Fahrzeuge nicht übersteigt (*Hoffmann und Reygers, 1960; Preuschen, 1962*). Aber auch in der Luftfahrtmedizin (*Geratwohl, 1954; Ruff, 1940*) wurden nicht die absoluten Geschwindigkeiten, sondern deren Änderungen, also Bremsung und Beschleunigung, als kreislaufbeeinflussend erkannt. Es gibt demnach keine «Geschwindigkeits-Blutdruck- oder -Pulssteigerung» bei erdgebundenen Fahrzeugen.

a) Psycho-nervöse Einflüsse:

Wohl aber wirkt sich das «Risikoerlebnis» auf die Herz-Kreislaufregulation aus. Das bedeutet, daß die Verkehrslage entscheidenden Einfluß hat und daß

im dichten Stadtverkehr bei 30 bis 40 km/h gleichartige Kreislaufreaktionen erwartet werden können wie bei hohen Geschwindigkeiten von 140 km/h auf der Autobahn, die auch ohne Gegenverkehr gespannte Aufmerksamkeit wegen der Straßenoberfläche, der Straßenlage des Wagens und Seitenwinden erfordert. Der *effektive Risikogehalt* dagegen, der bei hohen Geschwindigkeiten durch den langen Bremsweg und die hohe Aufprallwucht gegeben wäre, beeinflußt die Kreislaufreaktionen des Fahrers nicht sicher.

Somit steht das *Erlebnis der Fahrsituation* ganz im Vordergrund, und damit ist die individuelle Reaktionsweise von großer Bedeutung. Aus einzelnen Kreislaufuntersuchungen werden sich daher nur mit größter Vorsicht Rückschlüsse auf die Fahrtauglichkeit und Gefährdung ziehen lassen.

Preuschen (1962) fand bei psychonervösen Einflüssen, wie sie meist aus schwierigen Verkehrssituationen heraus auftreten, die Pulsfrequenz sofort und oft bedeutend erhöht. Er betont, daß die Anstiege bei Fahrern mit geringer Fahrpraxis oder geringer Sicherheit viel deutlicher sind als bei langjährigen, guten Fahrern, bei denen ein Pulsanstieg nur noch bei schwierigen Überholmanövern verzeichnet werden konnte. Besonders ausgeprägt sind Pulsfrequenzsteigerungen beim Überholen schnell fahrender Lastzüge mit langem Überholweg. Der Pulsanstieg geht innerhalb von etwa 2 Minuten wieder zurück. Das Fahren auf Straßen, die viel von LKW befahren werden, wird nicht nur subjektiv als unangenehm empfunden, sondern wirkt auch sehr schnell ermüdend.

Bergrath und Valentin (1960) glauben dagegen auf Grund ihrer Untersuchungen an PKW-Fahrern nicht an einen besonderen Einfluß von Fahrpraxis und Fahrerfahrung auf Herz-Kreislaufreaktionen.

Die Vielzahl der bisher vorgenommenen Untersuchungen erlaubt aber meiner Meinung nach noch keine bindenden Aussagen über die Gefährdung des Herz-Kreislaufsystems bei gesunden und kranken Kraftfahrern. Diese sind auch außerhalb ihrer Fahrtätigkeit einer Vielzahl von stressorischen Einflüssen ausgesetzt, von denen sich der Anteil der verkehrsmedizinischen Beeinflussung niemals mit Sicherheit abgrenzen lassen wird. Auch jahrzehntelange Verlaufsbeobachtungen werden hier keine endgültige Entscheidung zulassen.

So weiß man z.B. nach den Untersuchungen von *Delius (1958)*, daß vegetative Störungen der Kreislaufregulation keineswegs als «Vorfeld für Organerkrankungen» bezeichnet werden können. Nur bei den sogenannten hypertonen Regulationsstörungen dürfte in 25% mit Übergang in einen Dauerhochdruck zu rechnen sein. Nach *Mechelke und Christian (1960)* sowie *Götz et al. (1961)* sind funktionelle Herz-Kreislaufstörungen für die Entwicklung organischer Krankheiten praktisch bedeutungslos. Das gilt natürlich nicht für Funktionsstörungen, die als Frühsymptom einer organischen Herz-Kreislaufferkrankung auftreten. Insofern kann die Möglichkeit der Verschlechterung einer bestehenden Herz-Kreislaufferkrankung beim Kraftfahrer nicht eindeutig abge-

lehnt werden. Die chronische Streßsituation des heutigen Straßenverkehrs mag durchaus auch zum früheren Auftreten einer essentiellen Hypertonie beim entsprechend Veranlagten führen – aber den Kausalanteil der heutigen Verkehrsformen am Zustandekommen von Krankheiten, deren Ursachen noch weitgehend unbekannt sind, zu bestimmen, ist derzeit nicht möglich.

b) Dynamische Arbeit:

Neben psycho-nervösen und vegetativen Einflüssen kann nach *Preuschen (1962)* der vermehrte O₂-Verbrauch bei dynamischer Arbeit zu Kreislaufumstellungen führen. Das Lenken, Bremsen, Schalten und Kuppeln vor allem bei schweren Fahrzeugen, die der Erdbewegung dienen oder die in der Landwirtschaft eingesetzt werden, kann über die Dauerbelastungsgrenze erwachsener Männer hinausgehen. Der «Arbeitspuls» (Puls an der Dauerleistungsgrenze minus Ruhepuls, z. B. 100 – 60 = 40 Pulse/min) kann um 50 bis 70 Arbeitspulse/min ansteigen, also schon Schwerarbeit bedeuten. Bei einem mittelschweren PKW mit Hydrolenkung beträgt auf kurvenreicher Strecke der Anstieg der Arbeitspulse dagegen nur 2 bis 3 Pulse/min. Schwere PKW riefen beim gleichen Fahrer auf gleicher Strecke bei gleicher Geschwindigkeit dagegen 12 Arbeitspulse/min hervor. Die dynamische Arbeit muß jedoch, sofern sie unter der Dauerleistungsgrenze liegt, durchaus als gesund und gerade beim Autofahren als Ausgleich gegenüber der statischen Arbeit (Haltearbeit) als empfehlenswert bezeichnet werden.

c) Statische Arbeit:

Die statische Arbeit, die zum Ausgleich der Fahrbahnstöße, zum Halten des Lenkrades und der richtigen Haltung des Körpers zu den Bedienungsteilen des Wagens aufgewendet wird, führt dagegen über Verkrampfungszustände, die durch psychische Beeinflussung infolge der Verkehrssituation noch verstärkt werden, zur Anhäufung von Ermüdungsstoffen. Bei längerem Fahren kommt es zum Nachlassen der Aufmerksamkeit und der Reaktionsbereitschaft. *Müller-Limmroth (1963)* hat auf das vielschichtige Problem der Ermüdung hingewiesen. Die statische Haltearbeit des Rumpfes bei zu wenig rückgeneigten Sitzlehnen ist besonders groß, da der Körperschwerpunkt nicht nahe genug an der Sitzfläche liegt. Dazu kommt die Haltearbeit der Arme am Lenkrad und die des rechten Beines am Gaspedal. Durch optimale Relationen zwischen der Sitzhöhe vom Boden des Fahrzeuges, Distanz zwischen Lenkradachse und Boden sowie Distanz zwischen Fußpedal und Sitz ist eine Verringerung der Muskularbeit zu erreichen.

Der Autositz soll nur wenig höher als der Fußpedal liegen. Das Lenkrad soll sich beim sitzenden Menschen in einer Höhe befinden, die der bequemen Handradhöhe im Stehen weniger dem Betrag, den man im Sitzen kleiner wird,

entspricht. Die optimale Neigung des Lenkrades beträgt 40 Grad. Sein Durchmesser sollte beim Personenkraftwagen 30 cm nicht übersteigen. Stärkere Lenkarbeit bei Lastkraftwagen erfordert größere Lenkräder.

Durch die statische Muskelarbeit wird der Muskelbinnendruck höher als der Kapillardruck von etwa 25 mm Hg. Dadurch kommt es zum O₂-Mangel und der Muskel arbeitet anaerob, indem z. B. Muskelglykogen in Milchsäure abgebaut wird. Muskelermüdung, zuerst der Nacken- und Rückenmuskulatur, später des rechten Beines und der Arme, folgen. Durch willkürliche, aber an- und abschwellende Innervation ruhender Muskelfasern, kann dieses Stadium zeitweise kompensiert werden. Sie führt zur «verkrampften» Haltung. Fahrweise und Lenkung werden ungleichmäßig.

Viele kurze Fahrpausen helfen bei diesen Störungen besser als wenige lange. Aber auch die zahlreichen nervösen Abläufe, die zum reibungslosen Fahren notwendig sind, ermüden. Das bewirkt sich besonders desolat zu Tages- und Nachtzeiten aus, die durch biologische Rhythmik schon physiologischerweise Aktivitätsminima zeigen. Sie liegen um die Mittagszeit sowie um 2 Uhr nachts. Es wundert uns also nicht, daß vor allem Fernlastfahrer zu diesen Stunden besonders gefährdet sind.

Ermüdungssymptome treten bei rund 79% der Fahrer nach 200 bis 500 km Fahrstrecke auf und bei 77% nach 3 bis 8 Stunden Fahrdauer. Nach spätestens 3 Fahrstunden sollte eine Pause eingelegt werden.

Die ermüdende statische Arbeit läßt sich auch durch Pulssteigerungen bis zu etwa 10 Schlägen/min auf schlechten Straßen nachweisen. Dem Straßenbauer erwachsen hier Aufgaben, die die Straßenoberfläche, ihre Wölbung und die Einwirkung von Seitenwinden berücksichtigen müssen.

Aus den bisherigen Ausführungen ist schon ersichtlich, daß der Pulsanstieg beim Kraftfahrer nicht einfach als ungünstiges Zeichen zu bewerten ist. Es hängt ganz davon ab, welche meist vielfältigen Ursachen ihm zugrunde liegen. Als Symptom dynamischer Arbeit kann er günstig, als Symptom statischer Arbeit oder psychischer Erregung ungünstig bewertet werden. Nur eine Vielzahl von Messungen verschiedener Kreislaufgrößen wird hier über «günstig» oder «ungünstig» leichter entscheiden helfen. Der prognostische Wert scheint uns aber im Einzelfall gering.

Venöse Störungen:

Bei Fahrern mit Krampfadern oder Beinödemen aus verschiedenen Ursachen führt langes Sitzen auf ungünstig konstruierten Fahrsitzen zu venösen Abflußstörungen. Durch hydrostatische Gesetze sinkt das Blut, seiner Schwere folgend, in die Beine; zusätzliche Abknickung im Hüft- und Kniegelenk und der Druck des Sitzes bilden mechanische Rückflußbehinderungen. Unter dem Begriff «Autobeine» (*Schweisheimer, 1960*) wird ein mit Schwellungen, Völle-

gefühl und Schmerzen einhergehendes Syndrom verstanden, das als Folge venöser Stauung aufgefaßt werden kann. Aber auch der Lymphabfluß kann behindert sein. Durch die weitgehende Ruhigstellung der Beinmuskulatur fehlt die «Muskelpumpe», die den venösen Rückstrom treibt. Das Entstehen und die Verschlimmerung von Krampfadern und deren Folgen, wie z. B. das Unterschenkelgeschwür, können so begünstigt werden.

Als beste Behandlung sind Fahrpausen mit Herumgehen, abends Hochlagern der Beine und das Tragen von Gummistrümpfen oder Bandagen zu empfehlen. Sie müssen jedoch vom Fachmann verordnet werden, um nicht selbst zu Druck- oder Stauungserscheinungen zu führen. Im Sommer werden sie als ausgesprochen unangenehm empfunden.

2. Gesundheitsschäden am Bewegungsapparat:

Die statische Dauerbelastung im Fahrzeug äußert sich, wie erwähnt am Bewegungsapparat vor allem durch Anhäufung von Ermüdungsstoffen im Muskel, was zu Verspannungszuständen führt. Sie wird nach *Heiß (1961)* durch folgende störende Schwingungseinflüsse verstärkt:

1. Stöße durch die Straßenbeschaffenheit, die in niederen Frequenzen (2 bis 3 Hertz) liegen.
2. Beschleunigung beim Anfahren und Abbremsen.
3. Die Zentrifugalkraft, vor allem beim Kurvenfahren.
4. Eigenschwingungen des Fahrzeuges, z. T. in Abhängigkeit von der kritischen Tourenzahl des Motors.

a) Störungen der Wirbelsäule:

Im Bereich der relativ zarten Halswirbelsäule, die den schweren Kopf frei zu tragen hat und aus deren Zwischenwirbelkanälen die Wurzeln der Armnerven austreten, können die 4 genannten Schwingungseinflüsse zu Störungen führen. Besonders störanfällig ist die Halsregion auch durch die reichliche Versorgung mit vegetativen Nerven. Ein dichtes sympathisches Nervengeflecht begleitet z. B. die Vertebralarterien durch die Querfortsätze der Halswirbelsäule schädelwärts.

Der Nacken-Schulter-Arm-Schmerz, der Nacken-Hinterkopf-Schmerz und die Nackensteife sind hier die führenden Syndrome. Kleine rhythmische Stöße über längere Zeiträume werden als schädlicher bezeichnet als starke Stöße in größeren Abständen.

Ein weiterer gefährdeter Wirbelsäulenabschnitt ist die Lendenwirbelsäule, die den Rumpf frei zu tragen hat. Lumbago und Ischialgien sind dort die typischen Beschwerdebilder. *Schweisheimer (1960)* bezieht daher auch neuraliforme Beinschmerzen in den Begriff «Autobeine» ein.

Es wäre aber verfrüht, die oft zugrunde liegenden degenerativen Wirbel-

säulenveränderungen als «Autokrankheiten» zu bezeichnen. *Reischauer (1959)* beantwortete daher auch eine Anfrage in der «Dtsch. Med. Wschr.», ob die schlechte Federung heutiger Autos einen gesicherten Einfluß auf Aufbrauchschäden der Wirbelsäule habe, negativ.

«Es gibt keine Berufskrankheit der Bandscheiben, also auch keine der Autofahrer.» Er schließt seine temperamentvolle Antwort mit: «Nicht das von den ‚armen Kraftfahrern‘ erhoffte Traumaauto, mit noch größerer Einbalsamierung der Funktion wird diese erlösen, sondern dreimal täglich das Lied aller Diskus-Symptome: «Wozu ist die Straße da, zum Marschieren.»

Es steht außer Zweifel, daß Beschwerdebilder im Bereich der Wirbelsäule in den letzten 2 Jahrzehnten zugenommen haben. Es besteht aber keine gesicherte Korrelation zwischen röntgenologischen nachgewiesenen Wirbelsäulenveränderungen und der Art und Schwere der geklagten Beschwerden. Es kommen also noch zahlreiche Momente dazu, ehe eine vorhandene Wirbelsäulenveränderung zu manifesten Beschwerden führt. Zum Teil liegen sie aber überhaupt in den Weichteilen an der Wirbelsäule, z.T. sind sie auf psycho-nervöse und vegetative Änderungen der Reaktionslage zurückzuführen. So ist eine Senkung der Schmerzwelle aus den verschiedensten Ursachen bekannt. Nach *Trautwein und Schlaap (1961)* bestehen nach klinischen und röntgenologischen Untersuchungen an 1184 Patienten wahrscheinlich Zusammenhänge zwischen degenerativen Halswirbelsäulenveränderungen und Nackenschmerzen, dem Schulter-Arm-Syndrom, sowie sensiblen und motorischen Störungen der oberen Extremitäten. Signifikante Zusammenhänge mit Störungen innerer Organe, besonders des Herzens, konnten dagegen nicht gefunden werden.

Hier wird man in jedem Einzelfall zu entscheiden haben, ob etwa verfrühte Abnützungerscheinungen durch ein Dauer-, Makro- oder Mikrotrauma beim Kraftfahren mitverursacht oder verschlechtert wurden. Denkbar wären solche Einflüsse z. B. bei Kraftfahrern im Rahmen des Militärdienstes oder bei wenig stoßgedämpften Einsatzfahrzeugen verschiedener Art. Für heutige PKW-Formen scheinen diese Einflüsse weniger in Betracht zu kommen.

Besondere Beachtung verdient nach *Preuschen (1960)* der Traktor, den er als ausgesprochenes «Marterinstrument» bezeichnet. Wer selbst schon auf der kalten, ungefederten und unbequemen Metallschale, die sich Fahrersitz nennt, Platz genommen hat, wird ihm recht geben. Schlagartige Belastungen der Wirbelsäule von 200 bis 300 kg wurden unabhängig von unangenehmen Schwingungen registriert. Die Bedienteile sind oft so ungünstig angeordnet, daß falsche Körperhaltung und Verrenkungen häufig sind. Für Frauen und Jugendliche bildet das eine besondere Gefährdung. Dazu kommen Kälte-, Nässe- und Zugluftschäden, da der Traktorlenker Witterungsunbilden oft ungeschützt ausgesetzt ist. An die Fahrzeughersteller muß daher die Forderung nach geschützten Fahrerräumen und gefederten Sitzen gestellt werden.

b) Störungen der Gelenke:

Neben den noch sehr unklaren Beziehungen zwischen degenerativen Wirbelsäulenveränderungen und Kraftfahren liegen über *andere Rheumaformen* keine Beobachtungen vor. Arthrosen peripherer Gelenke – besonders Hüft- und Kniearthrosen – wurden bisher nur sekundär nach Unfalltraumen beobachtet. Auch die Auslösung oder Verschlimmerung entzündlicher Rheumaformen wurde nur posttraumatisch beschrieben.

Von besonderem Interesse scheint mir hier die Spondylitis ankylosans Bechterew, die entzündliche Wirbelsäulensteife zu sein, der langes Sitzen im Kraftwagen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit schadet und bei der Stoßtraumen den Prozeß verschlechtern könnten. Literatur darüber ist mir, wohl wegen der Seltenheit der Erkrankung, nicht bekannt.

3. Hypokinetische Störungen:

Die allgemeine Bewegungsarmut ist ein wesentliches krankmachendes Moment bei hochzivilisierten Völkern. Einen gewissen Stellenwert nimmt hierbei auch das Auto ein, da nur noch wenig zu Fuß gegangen wird und selbst kleine Entfernungen im Wagen zurückgelegt werden.

Der Schaden beginnt bereits im Kindesalter. Nach den Untersuchungen von *Kraus und Weber (1945)* mußten 57% von 4264 amerikanischen Kindern, aber nur 8,7% von 2870 Kindern aus Italien, Österreich und der Schweiz als körperlich untüchtig bezeichnet werden. Präsident *Kennedy* veröffentlichte 1960 in «Sports Illustrated» einen Artikel über «den weichen Amerikaner», in dem er als Ursache für die Verweichlichung die vollgepfropften Parklätze vor den Schulen neben Fernsehen, Kino und den Myriaden von Ablenkungen aller Art, bezeichnete. Aber nicht nur der Bewegungsapparat «verkümmert», sondern zahlreiche andere Organsysteme funktionieren mangelhaft. Fettsucht und Stoffwechselstörungen anderer Art, sowie hoher Blutdruck sind zum Teil durch «Zivilisationsschäden» verursacht. Überernährung, psychische Belastung und Mangelbewegung ergeben eine wesentliche Gefährdung für Koronarsklerose und Infarkthäufung. Das Risiko steigt bei objektivem Nachweis von hohem Blutdruck, hohem Serumcholesterinspiegel und Übergewicht auf das 20fache gegenüber der zu erwartenden Sklerosemorbidity von Personen, bei denen diese Werte unter dem Durchschnitt liegen (*Dawber et al., 1957*). Der Begriff des «Faulenzer»- (*Kraus und Raab, 1961*) oder «Schreibtisch»-Herzens (*Reindell, 1959*) ließe sich noch durch das «Auto»-Herz ergänzen. Allerdings fehlen uns hierfür statistisch verwertbare Unterlagen.

Als besonders wichtige Folge der Mangelbewegung sind vegetative Störungen verschiedenster Art zu nennen (*Beckmann, 1961*), die sich als Organstörungen oder Störungen verschiedener Funktionskreise äußern können. Das Herz-Kreislaufsystem, die Verdauungsorgane, die Psyche, das Binde- und Stützgewebe und der

Bewegungsapparat werden bevorzugt betroffen. Auf den schwer zu definierenden Begriff der «vegetativen Dystonie» (*Wichmann, 1934*) einzugehen, ist in diesem Rahmen nicht möglich. Wenn Patienten mit vegetativen Störungen auch fast immer ein ganzes Leben lang Beschwerden haben, so ist ihre Lebenserwartung doch nach bisherigen Erkenntnissen keinesfalls geschmälert. In der Beurteilung von «vegetativen Dauerschäden» durch Verkehrsbelastung ist daher größte Zurückhaltung geboten. Ich persönlich bin überzeugt, daß kurzdauernde vegetative «Versagenszustände» nicht nur zum «Beinaheunfall» sondern auch zum Unfall führen können. Da psychischer wie somatischer Tonus vegetativen Steuerungen unterworfen sind, werden hier die engen psycho-somatischen Zusammenhänge verständlich, die zu Fehlreaktionen der Gesamtpersönlichkeit führen können. Auch der Verkehrspsychologe wird hier ein entscheidendes Wort mitzureden haben. Die großen Zusammenhänge liegen aber noch weitgehend im Dunkel. Den Gummibegriff des «menschlichen Versagens» als Unfallursache anzuführen, scheint mir eine sträfliche Simplifizierung der zahllosen Wechselwirkungen zu sein, die sich zwischen Umwelt und Fahrer laufend vollziehen und deren ungünstige Konstellation zum Unfall führen kann.

4. Verdauungstrakt:

Anschließend an die vegetativen Störungsmöglichkeiten, wie sie vor allem der psychische Dauerstreß der modernen Großstadtverkehrssituation mitverursachen kann, ist eine Streß-Organmanifestation zu erwähnen, die z. T. ebenfalls dem Autofahrer angelastet wird. Es handelt sich um Magen- und vor allem Duodenalgeschwüre (*Denecke und Seifert, 1957*). Die Motilität des Magen-Darmtraktes und seine sekretorische Tätigkeit, speziell die Magensaftsekretion, sind durch psycho-nervöse Einflüsse leicht störbar, was bei der Ulcus-Entstehung bedeutungsvoll scheint. Da die auslösenden Störfaktoren aber zahlreich und Streßsituationen allenthalben gegeben sind, ist auch hier der Anteil der Verkehrs-Streßsituationen nicht genau abgrenzbar. Bei konstitutionell zum Ulcusleiden Disponierten mag der Stellenwert höher liegen. Aber selbst Untersuchungen über die erhöhte Magensaftproduktion oder Motilitätsstörungen des Magens während schwieriger Verkehrssituationen wären noch kein Beweis, daß der Kausalanteil des modernen Verkehrs an der Ulcus-genese größer ist als etwa der des Fernsehens, des Rauchens oder anderer alltäglicher Störfaktoren. Von einem «Autofahrerulcus» zu sprechen, erscheint daher ebenfalls verfrüht und einseitig. Ob auch funktionelle Schädigungen anderer Baucheingeweide, vor allem Leber- und Gallenstörungen, durch Autofahren ausgelöst werden können, ist mir aus der Literatur nicht bekannt. Ich halte z. B. Dyskinesien der Gallenwege durch psycho-vegetative Einflüsse im Straßenverkehr für durchaus denkbar. Zusätzlich könnte die Druckbelastung des Bauchraumes im Sitzen funktionsstörend wirken. Ich erinnere mich jedoch

keines Falles, bei dem z. B. eine Gallenkolik durch schwierige Verkehrssituationen ausgelöst worden wäre.

5. Reisekrankheit:

Die Reise- und Bewegungskrankheit, auch Kinetosen genannt, beruhen auf einer vegetativen Allgemeinstörung, ausgelöst durch eine ungewohnte, besonders aber überschwellige Reizung des Gleichgewichtsorgans. Wird dieses zerstört, tritt die Erkrankung nicht auf. Die Einwirkung von Beschleunigungen stellt den auslösenden Grundmechanismus dar. Durch die engen Verbindungen zwischen Gleichgewichtssinn und anderen sensorischen Bahnen vermögen optische, akustische, Geruchs- und Geschmacksreize Kinetosen zu begünstigen.

Am bekanntesten ist die «Seekrankheit», die bis zu 90% untrainierte Schiffsreisende befallen kann. Besonders anfällig sind größere Kinder und Frauen, während Neugeborene «immun» zu sein scheinen. Im Alter sinkt die Empfindlichkeit wieder deutlich. Seltener sind die «Luftkrankheit» und die «Autokrankheit». 95% aller anfälligen Personen sollen anpassungsfähig sein, und nur bei 5% soll es keine Gewöhnung geben. Psychische Labilität soll die Disposition erhöhen.

Die Symptome der Erkrankung sind vorwiegend vagoton: Pulsverlangsamung, Blutdrucksenkung, Erbrechen, Überaktivität des Magens, Darmspasmen. Die Krankheit beginnt mit Unruhe, Müdigkeit, Blässe, Atemnot, kaltem Schweißausbruch, Speichelfluß und Überempfindlichkeit gegen sensorische Reize. Als Ausdruck des schweren Reizzustandes des Gleichgewichtsorganes sind besonders bei Seekranken der Schwank- und Drehschwindel führend. Depression, Apathie und Erschöpfung folgen. Aber auch Migräneanfälle können das Hauptsymptom sein.

Wenn Flugzeugführer oder Autofahrer befallen werden, können tödliche Unfälle resultieren (*Herausgeberartikel, Österr. Ärztezeitung, 1963*).

Insofern stellen also die Kinetosen eine echte Gefährdung durch heutige Verkehrsformen dar. Hört der Bewegungsreiz auf, erholen sich die Befallenen auffallend rasch und schon seit Hippokrates scheint etwa «eine halbe Stunde Ruhe im Schatten einer grünen Eiche» ein bewährtes Mittel gewesen zu sein. Für den modernen Verkehrsteilnehmer stehen prophylaktisch zahlreiche Medikamente gegen Reisekrankheit zur Verfügung. Tritt sie trotzdem auf, dann ist für den Autofahrer die sofortige Fahrtunterbrechung angezeigt.

Dieser Exkurs über Gesundheitsschäden durch heutige Straßenverkehrsformen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wie groß die gesundheitliche Gefährdung wirklich ist, läßt sich ebenso wenig schätzen wie die Höhe des Anteils innerer Erkrankungen als Unfallursache. In Großbritannien wurden nach dem Polizeibericht 1958 992 767 Verkehrsunfälle durch eine Erkrankung des Fahrers verursacht. Das wäre mit 0,3% relativ wenig (*Norman, 1960*).

Diese Zahlen sind aber nicht verlässlich, da sie auf den Angaben der Polizei beruhen, die keine diagnostischen Möglichkeiten oder fundierten medizinischen Kenntnisse haben kann. *Eibel (1960)* schätzt den krankheitsbedingten Anteil an Unfallursachen auf 2%.

Wie schwierig die Problematik aber wirklich ist, geht aus den Feststellungen *Behrendts (1964)* anhand verschiedener statistischer Unterlagen für die USA hervor, wonach die tatsächliche Zahl der jährlichen Verkehrstoten um rund 6000 tiefer liegt als aus den Zahlen der Statistiken über den Einfluß des Alkohols, unsachgemäße Überholmanöver, schlechte Straßen, Signale und vieles andere mehr, zu erwarten gewesen wäre.

Als Grundlagen für eine genaue ärztliche Beurteilung der Gesundheitsgefährdung können weder eine dramatische Kasuistik noch allgemeine Pauschalstatistiken dienen. Nur eine von mehreren dazu berufenen Stellen geplante Langzeituntersuchung wird in Zukunft brauchbare Unterlagen liefern.

Literatur

- Beckmann P.*: «Über die Entwicklung der Gesundheitsaktivität bei Zivilisationsgeschädigten». *Ärztl. Fortbildg.* 11, 3, 99, (1961).
- Behrendt E.*: «Unfallforschung-Detektivarbeit». *Verkehrsrevue des Österr. Kuratoriums für Verkehrssicherheit* 2 (1964).
- Berggrath H. G. und H. Valentin*: «Die Reaktion von Herz und Kreislauf während des Autofahrens». *Münch. Med. Wschr.* 102, 33, 1542, (1960).
- Dawber H. et al.*: «Framingham-Study». *Amer. J. publ. health* 47, 4, (1957).
- Delius L.*: «Vegetative Regulationsstörungen des Herzens und des Kreislaufes». *Z. Kreislauforschg.* 47, 346, (1958).
- Denecke G. und E. Seifert*: «Magengeschwür und Kraftfahren». Wiesbaden 1957.
- Elbel H.*: «Probleme einer Verkehrsmedizin». *Ciba-Symp.* 7, 6, 242, (1960).
- Geratewohl J.*: «Die Psychologie des Menschen im Flugzeug». München 1954.
- Götz R., E. Schröder und J. Schröder*: «Beschwerden in der Herzgegend – Ätiologie und Prognose». *Münch. Med. Wschr.* 43, 2068, (1961).
- Grime G.*: «Fatal Accidents to Motorcyclists». *Ergonomics* 1 (1958) 151.
- Heiß F.*: «Schwingungsbeschwerden beim Autofahren». *Fortschr. Med.* 79, 587, (1961).
- Hoffmann H. und W. Reygers*: «Kreislaufuntersuchungen bei Kraftfahrzeugführern unter varierten Fahrbedingungen». *Zbl. Verkehrsmed.* 6, 3, 131 (1960).
- Kennedy J. F.*: «Der weiche Amerikaner». *Sports Illustrated, Time and Life Building, Rockefeller Center, New York*, 26. XII. 1960.
- Kraus H. und S. Weber*: «Evaluation of Posture Based on Structural and Functional Measurements». *Physiotherapy Rev.* 25, 267, (1945).
- Kraus H. and W. Raab*: «Hypokinetic Disease». Springfield 1961, deutsch von P. Beckmann «Krankheiten durch Bewegungsmangel». München 1964.
- Mechelke K. und P. Christian*: «Vegetative Herz- und Kreislaufstörungen». *Handbuch der inn. Med.* Bd. 9, 4. Teil, S. 704, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1960.
- Müller-Limmroth W.*: «Die Ermüdung des Kraftfahrers – auch ein physiologisches Problem». *Mat. ther. (Kutiak, Ö.)*, 9, 2, 41, (1962).
- Norman L. G.*: «Medical Aspects of Road Safety». *Lancet* May 7, (1960), 989 und May 14, 1039, (1960).
- Österreichische Ärztezeitung* 18, Herausgeberartikel «Die Reisekrankheit», 11, 945, (1963).
- Preuschen G.*: «Wer sich ärgert, fährt schlecht». *ADAC-Motorwelt (D.)*, 15, 7, 591, (1962).
- Preuschen G.*: «Mechanisierung und Gesundheit». *Landarzt* 12, 424, (1960).

- Reindell H., K. König, H. Roßkamp und J. Keul:* «Sport- und Schreibtischherz». *Ärztl. Fortbildg.* 9, 4, (1959).
- Reischauer F.:* «Autofahren und Wirbelsäule». *Dtsch. Med. Wschr.* 84, 13, 617, (1959).
- Ruff S.:* «Die physiologische Wirkung hoher Beschleunigung». *Luftwissen* 7, 24, (1940).
- Schweisheimer W.:* «Autobeine». *Zbl. Verkehrsmed.* 6, 3, 187, (1960).
- Trautwein H. und I. Schlaap:* «Die Halswirbelsäule als krankheitsauslösender Faktor». *Med. Welt* 22, 1185, (1961).
- Wichmann B.:* «Die vegetative Dystonie». *Dtsch. Med. Wschr.* 60, 1500, (1934).

Anschrift des Verfassers:

Doz. Dr. R. Günther, Med. Univ. Klinik,
Innsbruck.

Aus der Dermatologischen Klinik der Katholischen Universität Nijmegen, Holland. Leiter:
Prof. Dr. J. W. H. Mali

Prophylaktische Maßnahmen gegen Kontaktekzeme bei der Verarbeitung von Epoxydharzen und deren Härtern¹

von *K. E. Malten*

Zusammenfassung

Der Autor diskutiert die Möglichkeit von Präventivmaßnahmen gegen Hautschäden bei der Verarbeitung von Epoxydharzen an Hand der arbeitsdermatologischen Relation zwischen den zu verarbeitenden Stoffen und dem Arbeiter selber. So wird erläutert, wie durch Ersetzen, Mechanisieren, Absondern, durch arbeitshygienische und -methodische Maßnahmen, durch Selektion, persönliche Hygiene, Instruktion und Kontrolle eine Erniedrigung der Häufigkeit der Hautschäden bei der Epoxydverarbeitung erreicht werden kann.

Summary

The autor discusses the possibilities of prevention of occupational dermatosis in working-up Epoxyresins on the basis of the relation which exists between the substances to be worked with and the worker who must perform the job. The problem how the frequency of occupational dermatosis can be lowered by substituting less harmful materials for the incriminated ones, by mechanizing the process, by separation of the hazardous phase of the processing cycle, by occupational hygienical and methodological measures, by selection, personal hygienic measures and supervisory instruction has been pondered over.

¹ Nach einem am 7. November 1963 vor der «Studiengruppe für Gesundheitsschutz in Industrie und Gewerbe», Zürich, gehaltenen Vortrag.