

Prof. Dr. Hans-Peter Krüger, Dipl.-Psych. Yvonne Körner, Dipl.-Psych. Charlotte Roth

Auto fahren mit Parkinson

1999 wurden neun Fälle von Parkinson-Patienten bekannt, die Verkehrsunfälle verursacht hatten: Sie alle waren am Steuer eingeschlafen, 5 davon hatten sich vorher nicht einmal müde gefühlt. Alle wurden mit Medikamenten aus einer neuen Gruppe der Dopamin-Agonisten, sog. Nonergot-Dopamin-Agonisten behandelt. Seither wurde heftig darüber diskutiert, ob diese Medikamente für die „Schlafattacken“ verantwortlich sind und ob diese tatsächlich ohne vorherige Müdigkeit auftreten. Darüber hinaus wurden sogar generelle Zweifel an der Fahrtüchtigkeit von Parkinson-Patienten geäußert.

Gemäß der Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahrereignung ist bei der Parkinson-Erkrankung *„die Fähigkeit, Kraftfahrzeuge der Gruppe 1¹ sicher zu führen, nur bei erfolgreicher Therapie oder in leichteren Fällen der Erkrankung gegeben. Sie setzt die nervenärztliche/neurologische und, je nach den Umständen, psychologische Zusatzbegutachtung voraus. Nachuntersuchungen in Abständen von 1, 2 und 4 Jahren sind je nach den Befunden, die der Einzelfall bietet, zur Auflage zu machen.“* (BASt, 2000, S. 33).

¹ Fahrerlaubnisklassen A, A1, B, BE, M, L, T

Bei genauerer Betrachtung sind diese Begutachtungsleitlinien zur Klärung der Frage nach der Fahrtüchtigkeit im Rahmen der Parkinson-Erkrankung als unzureichend anzusehen:

So sind zum einen keinerlei Informationen über Kriterien oder Regeln zur Beurteilung der Fahrtüchtigkeit zu entnehmen. Es bleibt also unklar, was unter „leichteren Fällen“ oder einer „erfolgreichen Therapie“ zu verstehen ist, bzw. bei welchem Ausprägungsgrad der extrapyramidal-motorischen Symptome ein Entzug der Fahrerlaubnis gerechtfertigt ist. Zudem ist aus den wenigen Studien zum Thema Fahrtüchtigkeit bei der Parkinson-Erkrankung (s. unten) eindeutig zu schlussfolgern, dass das Ausmaß der motorischen Beeinträchtigung zwar notwendig, keinesfalls aber hinreichend ist, um über die Fahrtüchtigkeit von Parkinson-Patienten zu entscheiden. V.a. aber wird in den Leitlinien nicht auf die Problematik des plötzlichen Einschlafens eingegangen.

Nach einem kurzen Überblick über den gegenwärtigen Forschungsstand zum Thema „Fahrtüchtigkeit bei M. Parkinson“ werden im folgenden verkehrsrelevante Befunde aus einer deutschlandweiten Befragung von Mitgliedern der dPV (Deutsche Parkinson Vereinigung) zum Thema „Plötzliches Einschlafen“ geschildert.

Aktueller Forschungsstand

Insgesamt thematisieren nur wenige empirische Untersuchungen die Fahrtüchtigkeit bei Parkinson-Patienten. So konnten Dubinsky und Mitarbeiter 1991 feststellen, dass die Unfallbelastung von Parkinson-Patienten mit dem Schweregrad der Erkrankung (Hoehn & Yahr-Skala²) ansteigt. Besonders ab Stadium 3 liegt ihren Daten zufolge ein deutlich erhöhtes Unfallrisiko vor. Allerdings konnte nur ein schwacher Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Behinderung (NUDS³, Schwab and England Activities of Daily Living Scale⁴) und der Unfallbelastung nachgewiesen werden. Kognitive Beeinträchtigungen (MMSE⁵) hingegen erwiesen sich als ein guter Prädiktor für eine erhöhte Unfallrate. Die Autoren schlussfolgerten, dass sowohl die NUDS als auch die Schwab & England-Scale keine Prädiktion der Fahrtüchtigkeit von Parkinson-Patienten gestatten. Auch die Hoehn & Yahr-Skala hielten sie nicht für hinreichend sensitiv, da auch Patienten des Stadiums 3 durchaus noch sicher fahren konnten. Schließlich legen die Daten nahe, dass bei einer Beurteilung der Fahrtüchtigkeit von Parkinson-Patienten neben den motorischen Symptomen auch die kognitive Leistungsfähigkeit berücksichtigt werden muss.

Eine Studie von Heikkilä et al. (1998) ergab deutlich schlechtere Leistungen von Parkinson-Patienten im Vergleich zu einer nach Alter und Geschlecht parallelisierten Kontrollgruppe sowohl bei kognitiven und psychomotorischen Labortests als auch bei einer Fahrverhaltensprobe. Dabei korrelierten die Leistungen in der Fahrverhaltensprobe hoch mit den Leistungen in den Labortests, nicht aber mit Merkmalen der Parkinson-Erkrankung (Hoehn & Yahr-Skala, Erkrankungsdauer, MMSE). Eine Beurteilung der Fahrtüchtigkeit durch Neurologen erwies sich als unzureichend: Die Neurologen überschätzten die Leistungsfähigkeit der Patienten deutlich. Das bedeutet, dass das klassische neurologische Instrumentarium um weitere, der Fahrwirklichkeit näher stehende Prüfverfahren zu erweitern ist.

In einer Fahrsimulationsstudie von Zesiewicz et al. (2000) erbrachten Parkinson-Patienten ebenfalls deutlich schlechtere Leistungen als eine nach Alter und Geschlecht parallelisierte Kontrollgruppe. Allerdings konnte hier eine signifikante Korrelation zwischen der Fahrleistung im Simulator und der Krankheitsschwere (Hoehn & Yahr: $r=.507$; UPDRS⁶: $r=.487$) nachgewiesen werden.

² Hoehn & Yahr, 1967

³ The Northwestern University Disability Scale (Carter et al., 1961)

⁴ Schwab & England, 1969

⁵ Mini-Mental State Examination (Folstein et al., 1975)

⁶ Unified Parkinson Disease Rating Scale (Fahn et al., 1987)

Es bleibt somit festzuhalten, dass entsprechend der bisherigen Forschung trotz eines Zusammenhangs zwischen den Variablen die Krankheitsschwere nicht ausreicht, um die Fahrtüchtigkeit zu präzisieren. Lachenmayer (2000) macht deutlich, dass die Fahrtüchtigkeit von Parkinson-Patienten nicht nur durch motorische Symptome, sondern u.a. auch durch die bei M. Parkinson weit verbreitete Tagesmüdigkeit und die sedierende Wirkung der dopaminergen Medikation beeinträchtigt wird.

Die Forderung von Borromei et al. (1999), Parkinson-Patienten eine Fahrerlaubnis nur bis zum Stadium 2.5 einer modifizierten Hoehn & Yahr-Skala und einem Minimalwert von 24 im MMSE zu gestehen, ist somit in Frage zu stellen.⁷ So muss in jedem Fall überprüft werden, ob Parkinson-Patienten nicht doch bis zu einem höheren Stadium fahrtüchtig sind, zumindest wenn keine oder nur eine geringe Tagesmüdigkeit vorliegt. Andererseits ist die Fahrtüchtigkeit bei einer hohen Tagesmüdigkeit möglicherweise auch schon bei einer geringeren Krankheitsschwere fragwürdig.

Imperative Schlafattacken bei Morbus Parkinson? - Die dPV-Befragung 2000⁸

Das Phänomen des plötzlichen Einschlafens bei Parkinson-Patienten wurde – wie eingangs geschildert – erstmalig 1999 von Frucht und seinen Mitarbeitern berichtet. Somit mussten zunächst grundlegende Informationen über diese Einschlafereignisse gewonnen werden, bevor entsprechende Schlussfolgerungen und Regelungen zur Fahrtüchtigkeit getroffen werden konnten. Insbesondere galt es, die folgenden Fragen zu beantworten:

- Wie verbreitet sind plötzliche Einschlafepisoden bei der Parkinson-Erkrankung?
- Treten sie wirklich ohne vorherige Müdigkeit auf?
- Was sind auslösende, moderierende und vermittelnde Faktoren?
- Welche Rolle spielt die Parkinson-Medikation? Ist plötzliches Einschlafen eine Nebenwirkung der Nonergot-Dopamin-Agonisten oder tritt es i.S. eines Klasseneffekts unter jeglicher dopaminergener Medikation (also unter allen Dopamin-Agonisten und auch unter L-Dopa) auf?
- Welches Risiko besteht für den Straßenverkehr?

Veranlasst durch die Publikation von 1999 folgten zahlreiche Veröffentlichungen zum Thema des plötzlichen Einschlafens bei der Parkinson-Erkrankung. So zeigte sich, dass diese Einschlafereignisse nicht nur unter einer nonergolinen Therapie sondern auch unter Ergot-Agonisten (z.B. Schapira 2000 für Pergolid) und sogar bei einer Monotherapie mit L-Dopa (z.B. Ferreira, Galitzky, Montastruc & Rascol, 2000) auftreten. Die meisten Autoren postulierten einen Klasseneffekt der Dopamin-Agonisten (z.B. Ondo, 2001 da bei Einnahme von Dopamin-Agonisten häufiger über plötzliches Einschlafen berichtet wurde als bei einer Therapie mit L-Dopa. Unterschiede zwischen den Ergot- und den Nonergot-Agonisten konnten nicht nachgewiesen werden.

Ferner wurde weithin das Auftreten plötzlichen Einschlafens ohne vorherige Müdigkeit stark angezweifelt (z.B. Olanow, 2000 oder Clarenbach, 2000). In der Schlafmedizin ist der Begriff der „Schlafattacke“ ohnehin umstritten, da i.d.R. ein allmählicher Übergang aus dem Wach- in den Schlafzustand angenommen wird. Ein subjektiv plötzliches Einschlafen ist, wie bei der Narkolepsie oder beim Schlaf-Apnoe-Syndrom, ist i.d.R. mit einer vermehrten Tagesmüdigkeit verbunden. Da auch bei der Parkinson-Erkrankung Schlafstörungen und Tagesmüdigkeit ein häufige Probleme darstellen (z.B. Tandberg et al., 1999), lag die Hypothese nahe, dass der subjektive Bericht von „Schlafattacken“ durch eine Fehleinschätzung der eigenen Wachheit zu erklären ist.

Die weltweit wohl größte Untersuchung zum Thema des plötzlichen Einschlafens wurde, gefördert von der dPV, am Interdisziplinären Zentrum für Verkehrswissenschaften an der Universität Würzburg in Zusammenarbeit mit der Klinik für Neurologie und der Klinik für Innere Medizin der Universität Marburg durchgeführt. Die wichtigsten Befunde dieser Studie sollen hier kurz zusammengefasst werden.

⁷ Die Autoren fordern weiter, dass für Parkinson-Patienten eine um 4 Jahre niedrigere Altersbefristung als für die Gesamtbevölkerung angewandt werden sollte. Da eine solche aber in Deutschland nicht existiert, soll auf dieses Kriterium hier nicht näher eingegangen werden. In Italien muss die Fahrerlaubnis ab einem Alter von 65 Jahren alle zwei Jahre erneuert werden.

⁸ Die Studie wurde in Zusammenarbeit mit Dr. C. Möller, Dr. K. Stiasny-Kolster und Prof. Dr. W.H. Oertel von der Klinik für Neurologie der Universität Marburg durchgeführt.

Es wurden etwa 12000 Fragebögen zu plötzlichem Einschlafen, schlafmedizinischen, medikamentösen und verkehrsrelevanten Aspekten an die Mitglieder der dPV verschickt. Bei einer Rücklaufquote von 63% konnten 6620 vollständige Datensätze analysiert werden. Im Anschluss an diese Fragebogenstudie wurden fast 400 Telefoninterviews durchgeführt, um Einschlafepisodes am Steuer (mit und ohne Wahrnehmung einer vorherigen Müdigkeit) detaillierter zu erfassen und mit nicht-müdigkeitsbedingten Verkehrsunfällen zu vergleichen.

Die Untersuchung belegte zunächst eine hohe Prävalenz von Tagesmüdigkeit und plötzlichem Einschlafen. 71% klagten über regelmäßige Tagesmüdigkeit, 42% kannten plötzlichem Einschlafen aus eigener Erfahrung. Von diesen 42% berichteten jedoch die meisten (40%), dass den Episoden Müdigkeit voran geht. Viele der restlichen Patienten äußerten sich nicht eindeutig darüber, ob die Einschlafattacken mit oder ohne vorherige Müdigkeit auftreten. Ein weiterer Teil gab explizit beides an. Eher selten wurde berichtet, dass die Einschlafereignisse ausschließlich ohne vorherige Müdigkeit auftreten (10% bzw. 4% der Gesamtstichprobe).

Der Anteil an Patienten mit plötzlichem Einschlafen stieg mit zunehmendem Alter, sowie mit zunehmender Erkrankungsdauer und –schwere stark an. Männer berichteten häufiger als Frauen über solche Episoden. Ferner trat plötzlichem Einschlafen bei mit Tagesmüdigkeit assoziierten Phänomenen wie Einschlafstörung, Durchschlafstörungen, Früherwachen oder Symptomen von Restless Legs, Schlafapnoe oder der REM-Schlaf-Verhaltensstörung stark gehäuft auf. Besonders wenn die Patienten angaben, dass plötzlichem Einschlafen kündige sich nie durch eine vorherige Müdigkeit an und sei stets völlig unerwartet, ließ sich ein schlechter Nachtschlaf präzisieren.

Da sowohl die Art der verabreichten Medikamente als auch das plötzlichem Einschlafen selbst von Alter und Erkrankungsdauer der Patienten abhingen, wurden die Analysen zum Einfluss der Medikation unter Kontrolle dieser Personvariablen durchgeführt. In allen Gruppen zeigte sich ein enger Zusammenhang zwischen der Menge der eingenommenen Dopamin-Agonisten und der Häufigkeit plötzlichem Einschlafens. Ferner ergab sich ein Zusammenhang zur Dosierung von Dopamin-Agonisten aber auch zur Dosierung von L-Dopa, sowie ein erhöhtes Risiko für plötzlichem Einschlafereignisse unter Einnahme von sedierenden Begleitmedikamenten. Allerdings bestanden keine Korrelationen zwischen der Medikation und der Frage, ob dieses Einschlafen subjektiv mit oder ohne vorherige Müdigkeit auftrat.

Ein gehäuftes Auftreten plötzlichem Einschlafens unter Nonergot- im Vergleich zu Ergot-Agonisten konnte bei einer Betrachtung der Gesamtstichprobe nicht nachgewiesen werden. Jedoch ergab sich ein erhöhtes Risiko für Nonergot-Agonisten bei einer getrennten Analyse der Subgruppe jüngerer Patienten (unter 70 Jahren) mit einer kurzen Erkrankungsdauer (unter acht Jahren). Innerhalb dieser Subgruppe konnte bis zu einer Erkrankungsdauer von vier Jahren auch ein erhöhtes Risiko für plötzlichem Einschlafen unter L-Dopa nachgewiesen werden.

Insgesamt leisteten jedoch die Personvariablen und dabei v.a. die Erkrankungsdauer sowie die meisten der oben genannten Mediatoren einen größeren Beitrag zur Vorhersage plötzlichem Einschlafens als die Medikation.

80% der Patienten hatten einen Führerschein erworben, zwei Drittel davon nahmen auch noch aktiv am Straßenverkehr teil. 22% der vom plötzlichem Einschlafen am Tage betroffenen Patienten mit Führerschein berichteten, dass diese Einschlafereignisse auch schon am Steuer aufgetreten sind, was mit einer deutlich erhöhten Unfallbelastung verbunden war. Die Unfallbelastung steigt ferner mit zunehmender Krankheitsschwere stark an (siehe Abbildung 1). Ähnliche Zusammenhänge sind im Hinblick auf die subjektive Fahrsicherheit zu beobachten: Mit zunehmender Krankheitsschwere fühlten sich die Patienten eher fahrunsicher; Patienten mit plötzlichem Einschlafen beschrieben sich häufiger als fahrunsicher als Patienten, die solche Einschlafereignisse nicht berichteten. So hatten Krankheitsschwere und plötzlichem Einschlafen sowohl im Hinblick auf die Unfallbelastung als auch im Hinblick auf die subjektive Fahrsicherheit eigenständige Effekte.

Im Rahmen der Telefoninterviews konnten sehr gut differenzierende Merkmale zwischen Einschlafepisoden am Steuer und nicht-müdigkeitsbedingten Verkehrsunfällen identifiziert werden: Bei nicht-müdigkeitsbedingten Verkehrsunfällen handelte es sich größtenteils um Zusammenstöße mit anderen Fahrzeugen an Verkehrsknotenpunkten, sie ereigneten sich also in sehr anspruchsvollen Fahrsituationen. Einschlafepisoden hingegen ereigneten sich meist in leichteren Fahrsituationen und führten fast ausschließlich zu einem Abkommen von der Fahrbahn und sind daher als typische Müdigkeitsunfälle anzusehen. Dabei war es jedoch unerheblich, ob sich die Einschlafepisoden subjektiv durch Müdigkeit ankündigten oder nicht.

Festzuhalten bleibt demnach, dass plötzliches Einschlafen im Rahmen einer Parkinson-Erkrankung nicht ausschließlich als Nebenwirkung der Medikation erklärt werden kann, sondern im Kontext eines Entwicklungsprozesses zwischen Alter, Erkrankungsdauer, Symptomatik und Medikation betrachtet werden muss (siehe Abbildung 2). Insgesamt ist es als Ausdruck einer sehr hohen Tagesmüdigkeit anzusehen. Wie bereits von anderen Autoren vermutet, sprechen die Befunde nicht für die Existenz völlig unerwarteter „Schlafattacken“ sondern eher für eine Fehleinschätzung der eigenen Wachheit. Es ist anzunehmen, dass die betroffenen Patienten aufgrund einer dauerhaft erhöhten Tagesmüdigkeit dieselbe nicht mehr in ihrem tatsächlichen Ausmaß wahrnehmen, den Müdigkeitsverlauf nur noch schwer voraus sehen können und somit die berichteten Einschlafereignisse nur als unerwartet empfinden.

Fahrtüchtigkeit bei der Parkinson-Erkrankung?

Aus den Befunden der Literatur und der dPV-Befragung 2000 lassen sich einige wesentliche Implikationen für die Regelung der Fahrtüchtigkeit bei der Parkinson-Erkrankung ableiten. Es wird allerdings auch deutlich, dass noch ein dringender Forschungsbedarf besteht.

Zunächst ist anzunehmen dass die Fahrtüchtigkeit bei M. Parkinson im Wesentlichen von drei Faktoren abhängt (siehe Abbildung 2):

- vom Ausmaß der motorischen Beeinträchtigungen (Krankheitsschwere),
- von kognitiven Beeinträchtigungen und
- v.a. von der Tagesmüdigkeit.

Die dPV-Befragung 2000 hat deutlich gemacht, dass Tagesmüdigkeit und plötzliche Einschlafereignisse multifaktoriell bedingt und nur in geringem Maße medikamentös zu erklären sind. Zwar lassen die Befunde hoffen, dass durch die verantwortungsbewusste Wahl von Art und Dosis der Parkinson-Medikation (in Abhängigkeit von Alter und Erkrankungsdauer der Patienten, z.B. eher keine Nonergot-Agonisten bei jüngeren Patienten im Anfangsstadium der Erkrankung) Verbesserungen erzielt werden können, jedoch ist zu befürchten dass dies dann auf Kosten der therapeutischen Effizienz geschieht (so werden gerade die Nonergot-Dopamin-Agonisten bevorzugt bei jüngeren Patienten eingesetzt).

Aufgrund der multifaktoriellen Bedingtheit kann das Problem auch nicht durch bloße Warnhinweise in den Beipackzetteln der Parkinson-Medikation gelöst werden, eine Diagnose der Fahrtüchtigkeit bei Parkinson-Patienten muss dieser multifaktoriellen Bedingtheit gerecht werden. V.a. da die Einnahme einer dopaminergen Medikation nicht regelhaft mit Tagesmüdigkeit oder plötzlichem Einschlafen assoziiert ist, erscheint ein prinzipielles Fahrverbot bzw. die Gleichstellung dopaminergener Medikation mit berauschenden Mitteln kontraindiziert.

Wie die obigen Ausführungen zu den Begutachtungsleitlinien zur Krafffahrereignung der BASt und zum gegenwärtigen Forschungsstand zeigen, muss auch der Zusammenhang zwischen der Fahrtüchtigkeit und dem Ausmaß der motorischen Beeinträchtigungen (Krankheitsschwere) weiter untersucht und spezifiziert werden. Zwar taucht das Hoehn & Yahr –Stadium 3 immer wieder als das kritische auf, es herrscht aber weitgehend Einigkeit unter den Autoren, dass dieses Kriterium zur Beurteilung der Fahrtüchtigkeit weder notwendig noch hinreichend ist.

In jedem Fall muss an dieser Stelle betont werden, dass ein Absprechen der Fahrtüchtigkeit für alle Parkinson-Patienten aufgrund des aktuellen Forschungsstandes keinesfalls zu rechtfertigen ist. So sind weder alle Patienten von plötzlichen Einschlafepisoden betroffen, noch bestehen bereits zu Beginn der Parkinson-Erkrankung so ausgeprägte Einbußen im Bereich der Motorik, dass der Parkinson-Patient per se fahruntüchtig erscheint. Die Entscheidung, ob ein Patient noch fahrtüchtig ist oder nicht, muss am Einzelfall getroffen werden. Dazu sind aber objektive Kriterien nötig, die eine valide Beurteilung der Fahrtüchtigkeit erlauben und fahrtüchtige von nicht fahrtüchtigen Patienten zuverlässig unterscheiden.

Man muss sich stets vergegenwärtigen, dass ein Entzug der Fahrerlaubnis mit erheblichen Einschränkungen der Lebensqualität von Parkinson-Patienten verbunden ist und es daher gilt, den Patienten so lange wie möglich ihre Mobilität zu erhalten, ohne dass sie sich oder andere Verkehrsteilnehmer dabei gefährden. Dies erfordert dringend weiterführende Untersuchungen.

Derzeit wird – wieder gefördert von der dPV – ein Nachfolge-Projekt zum Thema „Fahrtauglichkeit bei M. Parkinson“ am IZVW Würzburg durchgeführt. Dabei sollen die Faktoren Tagesmüdigkeit und Krankheitsschwere in ihrem Zusammenhang zur Fahrleistung (in der Fahrsimulation) ausführlich untersucht werden. Ziel der Untersuchung stellt die Entwicklung von Kriterien für eine einfache Diagnostik der Fahrtauglichkeit bei M. Parkinson dar, die regelmäßig vom Neurologen durchgeführt werden kann.

Literatur

- Borromei, A., Caramelli, R., Chierregatti, G., d’Orsi, U., Guerra, L., Lozito, A. & Vargiu, B. (1999). Ability and fitness to drive of Parkinson’s disease patients. *Functional Neurology*; 14(4): 227-234.
- Bundesanstalt für Straßenwesen (2000). Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahrereignung. *Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen*; M115.
- Carter, G.J., Dela Torre, R. & Mier, M.J. (1961). A method of evaluating disability in patients with Parkinson’s disease. *Journal of Nervous and Mental Disease*; 122: 143-147.
- Clarenbach P. Parkinson’s disease and sleep. *J Neurol* 2000; 247 (4): 20-23. Dubinsky, R.M., Gray, C.; Husted, D.; Busenbark, K., Vetere-Overfield, B., Willfong, D., Parrish, D. & Kollner, C. (1991). Driving in Parkinson’s disease. *Neurology*; 41: 517-520.
- Fahn, S., Marsden, C.D., Calne, D.B. & Goldstein, M., eds. (1987). *Developments in Parkinson’s disease, Vol. 2*. Florham Park, NJ: Macmillan Health Care Information: 153-163, 293-304.
- Folstein, J.F., Folstein, S.E. & McHugh, P.R. (1975). “Mini-mental state”: a practical method for grading cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*; 43: 882-885.
- Frucht, S. (1999). Falling asleep at the wheel. Falling asleep at the wheel: motor vehicle mishaps in persons taking pramipexole and ropinirole. *Neurology*; 52: 1908-1910.
- Heikkilä, V.-M., Turkka, J., Korpelainen, J., Kallanranta, T. & Summala, H. (1998). Decreased driving ability in people with Parkinson’s disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*; 64: 325-330.
- Hoehn, M. & Yahr, M. (1967). Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology*; 17: 1049-1055.
- Krüger, H.-P., Körner, Y., Roth, C., Möller, J.C., Stiasny, K., Oertel, W.H. & Haja, D. (2002). Plötzliches Einschlafen bei M. Parkinson. *Abschlussbericht*.
- Lachenmayer, L. (2000). Parkinson’s disease and the ability to drive. *Journal of Neurology*; 247(7): IV/28-IV/30.
- Olanow CW, Schapira AHV, Roth T. Waking up to sleep episodes in Parkinson’s Disease. *Mov Disord* 2000; 15(2): 212-215.
- Ondo WG, Dat Vuong K, Khan H, Atassi F, Kwak C, Jankovic J. Daytime sleepiness and other sleep disorders in Parkinson’s disease. *Neurology* 2001; 57: 1392-1396.
- Schapira AH. Sleep attacks (sleep episodes) with pergolide. *Lancet* 2000; 355: 1332-1333. Letter.
- Schwab, R.S. & England, A.C. (1969). Projection technique for evaluating surgery in Parkinson’s disease. In: F.J. Gillingham & I.M.L. Donaldson, eds. *Third Symposium on Parkinson’s Disease*. Edinburgh: Livingstone: 152-157.
- Zesiewicz, T.A., Cimino, C.R., Gardner, N.M., Leaverton, P., Hauser, R.A. & Tampa, F.L. (2000). Driving safety in Parkinson’s disease. *Neurology*; 54(3): A472.

Abbildung 1: Unfallbeteiligung in Abhängigkeit von subjektiver Krankheitsschwere und plötzlichem Einschlafen am Tage. Die Balken zeigen den Anteil der Personen jeder Gruppe, die in den letzten 5 Jahren an einem Unfall beteiligt gewesen waren, unabhängig davon, ob sie diesen selbst verschuldet hatten.

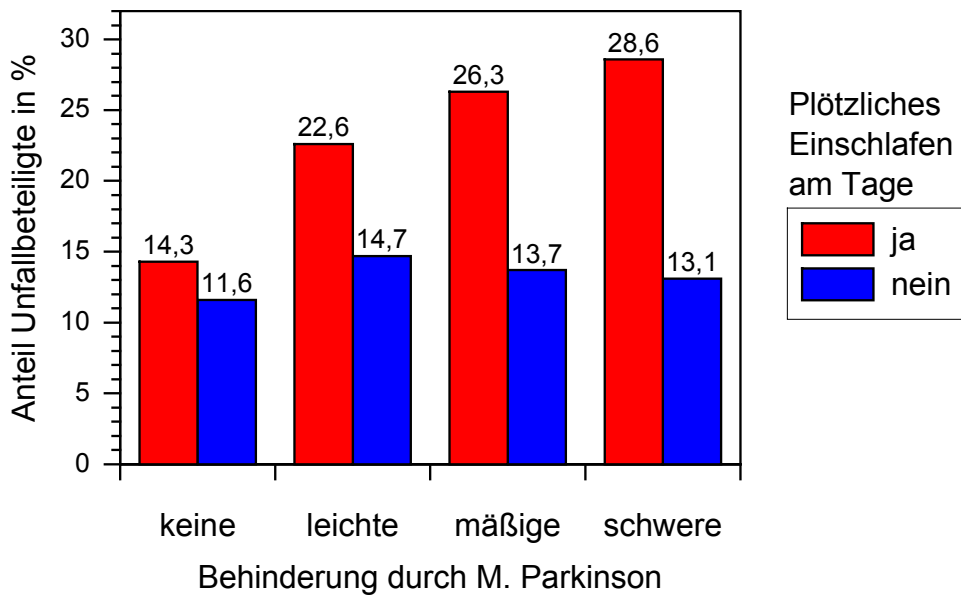


Abbildung 2: Multifaktorielle Bedingtheit plötzlicher Einschlafereignisse bei M. Parkinson

