

Aus dem Institut für Arbeitsmedizin  
der Universität zu Lübeck  
Direktor: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. R. Kessel

---

**Unspezifische Beschwerden durch Tätigkeiten im Schichtdienst –  
Der Einfluss von *Helicobacter pylori***

Inauguraldissertation  
zur  
Erlangung der Doktorwürde  
der Universität zu Lübeck  
**- Aus der Medizinischen Fakultät -**

vorgelegt von  
Bettina Kiel  
aus Bremen

Lübeck 2007

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. R. Kessel  
2. Berichterstatter/in: Priv.-Doz. Dr. med. Boris Perras

Tag der mündlichen Prüfung: 12.09.2007

Zum Druck genehmigt, Lübeck, den 12.09.2007

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2 Einführung in die Thematik</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Unspezifische Beschwerden</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Schichtarbeit</b>	<b>8</b>
2.2.1 Vorbemerkungen	8
2.2.2 Begriffsdefinition	8
2.2.3 Schichtsysteme	9
2.2.4 Auswirkungen auf die Gesundheit	9
<b>2.3 Helicobacter pylori</b>	<b>10</b>
2.3.1 Vorbemerkungen	10
2.3.2 Klinik	11
2.3.3 Nachweismethoden	11
2.3.4 Klinische Bedeutung und Therapiemöglichkeiten	12
<b>3 Probanden, Material und Methoden</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Studiendesign und Untersuchungsdurchführung</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Probanden</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Aufklärung der Probanden und Einverständniserklärung</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Fragebogen</b>	<b>15</b>
<b>3.5 Nachweisverfahren für Helicobacter pylori</b>	<b>16</b>
<b>3.6 Ethikkommission</b>	<b>16</b>
<b>3.7 Statistische Auswertung</b>	<b>17</b>
<b>4 Ergebnisse</b>	<b>18</b>
<b>4.1 Probanden</b>	<b>18</b>
4.1.1 Teilnehmerzahl und Aufteilung in die Schichtsysteme	18
4.1.2 Altersverteilung	19
4.1.3 Geschlechtsverteilung	19
4.1.4 Familienstand, Kinderanzahl und Freizeitaktivitäten	20
4.1.5 Nikotin- und Alkoholkonsum	22
4.1.6 Hauptsächlich ausgeführte Tätigkeit	23

4.1.7	Überlastung durch die berufliche Tätigkeit	24
4.1.8	Subjektive Beschwerden durch den Arbeitsplatz	25
4.1.9	Zufriedenheit mit dem Schichtmodell	25
4.2	<b>Helicobacter pylori-Befunde</b>	26
4.2.1	Helicobacter pylori-Kolonisation	26
4.2.2	H. p.-Kolonisation und gastrointestinale Beschwerden	27
4.2.3	Häufigkeit der Eradikationstherapie	28
4.3	<b>Schlafstörungen</b>	29
4.3.1	Ein- und Durchschlafstörungen und H. p.-Kolonisation	29
4.3.2	Tagesmüdigkeit und H. p.-Kolonisation	30
4.3.3	Erhöhtes Schlafbedürfnis und Helicobacter pylori	32
4.3.4	Schlafassoziierte Befindlichkeitsstörungen und Helicobacter pylori	33
4.4	<b>Unspezifische Beschwerden und H. p.-Kolonisation</b>	35
5	<b>Diskussion</b>	39
5.1	<b>Konzern und Probandenkollektiv</b>	39
5.2	<b>Untersuchungskollektiv</b>	40
5.3	<b>Helicobacter pylori</b>	40
5.3.1	Wahl der H. p.-Nachweismethode	40
5.3.2	H. p.- Infektionsrate	41
5.3.3	Helicobacter pylori–assoziierte Erkrankungen	44
5.4	<b>Schlafstörungen</b>	45
5.5	<b>Unspezifische Beschwerden</b>	47
5.6	<b>Schlussfolgerungen</b>	50
6	<b>Zusammenfassung</b>	51
7	<b>Literaturverzeichnis</b>	53
8	<b>Anhang</b>	64
9	<b>Danksagung</b>	72
10	<b>Lebenslauf</b>	73



## Abkürzungsverzeichnis

AK	Antikörper
Aufl.	Auflage
H. p.	Helicobacter pylori
KI	Konfidenzintervall
PNF	psychologisch-neurologischer Fragebogen
pos.	Positiv
S.	Seite
StGB	Strafgesetzbuch
Tab.	Tabelle
VE	Virotech-Einheiten

## 1 Einleitung

Mit der industriellen Revolution Ende des 19. Jahrhunderts und der Entstehung moderner Produktionsformen hielt auch die Arbeit in Schichten Einzug in die europäische Arbeitswelt. Durch die Tätigkeit zu wechselnden Tages- und Nachtzeiten und die so entstehende Verschiebung der zirkadianen Rhythmik entstanden für die Arbeitnehmer sowohl soziale als auch gesundheitliche Probleme. Durch arbeitsmedizinische und arbeitswissenschaftliche Untersuchungen, vorrangig in den 70er Jahren, konnten die Auswirkungen verschiedener Schichtarbeitsmodelle geprüft werden. Es erfolgte eine Anpassung an die physiologischen Bedürfnisse der Arbeitnehmer, wodurch allerdings das Grundproblem der gestörten Chronobiologie und der erschwerten sozialen Beziehungen nicht beseitigt werden konnte.

Bis heute haben sich die allgemeinen Arbeitsbedingungen stetig und entscheidend verbessert. Zu verdanken ist dies nicht zuletzt der Entfaltung der Arbeitsmedizin und den klaren Vorgaben seitens des Gesetzgebers, die den Schutz der Arbeitnehmerschaft vor gesundheitlichen Gefährdungen gewährleisten. Schwerpunkte wurden hierbei auf die Erforschung und die gesetzliche Festlegung von Berufskrankheiten gelegt. Die Weiterentwicklung der Ergonomie und eine verbesserte Arbeitshygiene spielen ebenfalls eine übergeordnete Rolle.

Klassische berufliche Gefahrstoffe wie Asbest oder Benzol gehören in Deutschland eher der Vergangenheit an; große Gefährdungen der Gesundheit der Arbeitnehmerschaft scheinen abgewendet. Forschung und Lehre neuerer Zeit legen Wert auf die weitere Optimierung der Ergonomie und die Verbesserung der psychomentalen Gesundheit. „Befindlichkeitsstörungen – ohne Befund“ geben der modernen Arbeits- und Umweltmedizin Anlass zu neuen Forschungsprojekten. Es werden dabei vielfältige Faktoren in die Kausalitätsüberlegungen einbezogen, um Erklärungsmodelle für auftretende Befindlichkeitsstörungen zu entwickeln. Nur selten konnte bisher ein definitiver Auslöser oder ein kausaler Zusammenhang gefunden werden.

Ziel unserer Studie im Volkswagen-Automobilwerk Hannover-Stöcken war es, zu klären, ob eine *Helicobacter-pylori*-Infektion einen Einfluss auf Befindlichkeitsstörungen unter Schichtarbeit besitzt. Die Ergebnisse der Studie sollen dazu beitragen, allgemeine und spezielle Bedingungen einer Tätigkeit in Schichtarbeit weiter zu verbessern.

## 2 Einführung in die Thematik

### 2.1 Unspezifische Beschwerden

Unspezifische Beschwerden, die das Wohlbefinden eines Menschen beeinträchtigen, sind in den letzten Jahren in der arbeits- und umweltmedizinischen Forschung und Praxis in den Vordergrund gerückt. Dies liegt zum einen am größer werdenden Bewusstsein der Bevölkerung und der Arbeitnehmerschaft gegenüber schädlichen Umwelt- und Arbeitseinflüssen, zum anderen an den Fortschritten der arbeitsmedizinischen Versorgung, durch die Schutzmaßnahmen und Verbesserungen an den Arbeitsplätzen realisiert und gravierende Defizite und gesundheitliche Gefährdungen beseitigt werden konnten.

Unter dem Begriff „unspezifische Beschwerden“ werden üblicherweise vegetative Symptome, Magen- und Darm-Beschwerden, neuropsychologische Symptome und Schlafstörungen subsumiert. Dabei geht es um die Charakterisierung von Zuständen, die positiv oder negativ erlebt werden können.

Man spricht von unspezifischen Beschwerden, wenn Symptome auftreten, die nicht mit einer speziellen Erkrankung verbunden werden können oder bei sehr vielen Erkrankungen auftreten – also unspezifisch sind. Nasterlack et al. verwiesen in diesem Zusammenhang auf einen zwar detektierbaren und von der „Norm“ abweichenden Befund, der jedoch noch zu keiner als krankheitswertig empfundenen Beeinträchtigung des Wohlbefindens geführt hat und damit auch noch kein Vermeidungsverhalten gegenüber seiner Ursache induziert (Nasterlack et al. 1997). Eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens bezieht sich also auf negative Veränderungen der Verfassung einer Person im Spannungsfeld zwischen subjektivem Wohlbefinden und Unbehagen (Becker und Abele-Brehm 1990). Dabei kann sich die Verfassung einer Person auf psychische (z. B. Angst), körperliche (z. B. Schmerz), soziale (z. B. Einsamkeit) oder funktionale Dimensionen (z. B. Konzentrationsfähigkeit) beziehen, wobei die psychische Dimension im Begriff „Stimmung“ und die physische Dimension im Begriff des „körperlichen Allgemeinbefindens“ ihren Ausdruck finden (Bullinger 1992).

Das Wohlbefinden eines Menschen ist durch viele Faktoren bedingt und kann durch ebenso viele gestört werden. Subjektive Empfindungen besitzen einen hohen Stellenwert, objektive Messungen sind nahezu unmöglich. Aus diesem Grund greift man bei Untersuchungen von „unspezifischen Beschwerden“ auf Fragebogentechniken zurück (Zerssen 1976).

## 2.2 Schichtarbeit

### 2.2.1 Vorbemerkungen

Heutzutage sind etwa 20 % der Erwerbstätigen in Europa im Schichtdienst tätig mit steigender Tendenz (Rajaratnam und Arendt 2001). Begründet wird die Notwendigkeit der Schichtarbeit mit den Bedürfnissen der Bevölkerung, der rationellen Auslastung von Maschinen und Anlagen oder mit Arbeits- und Produktionsabläufen, deren Prozess länger als ein achtstündiger Arbeitstag andauert (Rutenfranz und Knauth 1989).

### 2.2.2 Begriffsdefinition

Obwohl sich zur Schichtarbeit in verschiedenen Gesetzen Regelungen finden (Arbeitszeitgesetz, Gewerbeordnung, Mutterschutzgesetz, Jugendschutzgesetz), existiert keine allgemein gültige Definition. Die Arbeitsmedizin fasst unter Schichtarbeit all jene Formen der Arbeitszeitorganisation zusammen, bei denen Arbeit entweder zu wechselnder Tageszeit (z. B. Wechselschicht) oder zu konstanter, aber ungewöhnlicher Zeit (z. B. Dauernachtschicht) ausgeführt wird (Rutenfranz und Knauth 1989). Bei Schichtarbeit wird von der Regelarbeitszeit der Durchschnittsbevölkerung abgewichen, die eine Arbeitszeit zwischen 6 und 17 Uhr auf der Grundlage der Fünftagewoche und einer Wochenarbeitszeit von 40 Stunden darstellt.

Die Notwendigkeit von Schichtarbeit ergibt sich aus technologischen Gründen, wirtschaftlichen Zwängen sowie aus der Versorgung der Bevölkerung mit grundlegenden Dienstleistungen (Bahn, Polizei, Krankenhäuser, Bundeswehr usw.). In jüngerer Zeit tritt das Angebot von Dienstleistungen zur Befriedigung von Freizeitbedürfnissen in steigendem Maße hinzu.

Technologische Gründe führen dann zur Notwendigkeit von Schichtarbeit, wenn sich der Produktionsprozess nicht nach acht Stunden für je sechzehn Stunden unterbrechen lässt. Als Beispiele sind hier Hochöfen und chemische Grundprozesse zu nennen.

Die häufigsten Ursachen von Schichtarbeit sind wirtschaftliche Zwänge. Moderne und damit wettbewerbsfähige Produktionsanlagen sind mit derart hohen Anschaffungskosten verbunden und veralten aufgrund des rasanten technischen Fortschritts so schnell, dass eine Amortisation dieser Anlagen nur bei einer intensiven Ausnutzung möglich erscheint. Zur Auslastungssteigerung werden Mehrschichtbetriebe eingeführt (Rutenfranz und Knauth 1989).

Branchenbezogen betrachtet tritt Schichtarbeit aus wirtschaftlichen Gründen am häufigsten in der metallverarbeitenden Industrie und in der Automobilindustrie auf.

### 2.2.3 *Schichtsysteme*

Es gibt unterschiedliche Schichtarbeitsformen, die sich vom Ablauf und von den Auswirkungen auf die betroffene Person stark unterscheiden (Knauth und Hornberger 2003). Grundsätzlich wird zwischen permanenten Schichtsystemen, bei denen die Arbeitnehmer bestimmte Schichten (z. B. Früh-, Spät- oder Nachtschicht) für eine längere Zeit, vielleicht für das ganze Arbeitsleben übernehmen und die vor allem in den Vereinigten Staaten gebräuchlich sind, und Wechselschichtsystemen unterschieden. Die im europäischen Raum weit verbreiteten Wechselschichtsysteme sind durch Rotationen gekennzeichnet. Sie lassen sich jeweils in Systeme mit oder ohne Nachtarbeit und mit oder ohne Wochenendarbeit einteilen. Systeme ohne Nachtarbeit werden meist als Zweischichtsystem gestaltet. Bei Systemen mit Nachtarbeit werden regelmäßige und unregelmäßige Systeme unterschieden. Sofern diese Systeme Wochenendarbeit mit einschließen, spricht man von einer kontinuierlichen Arbeitsweise, sonst ist der Begriff „diskontinuierliche Arbeitsweise“ gebräuchlich. Im Rahmen vorwärts rotierender Schichtsysteme wechseln die Schichten in der Reihenfolge Früh-, Spät- und Nachtschicht im Rhythmus der zirkadianen Periodik, bei rückwärts rotierenden Systemen folgt der Nachtschicht die Spätschicht, die ihrerseits durch die Frühschicht abgelöst wird (Rutenfranz und Knauth 1989). Bessere Anpassungsmöglichkeiten bestehen bei vorwärtsrotierenden Schichtsystemen (Knauth 1995).

### 2.2.4 *Auswirkungen auf die Gesundheit*

Aus arbeitsmedizinischer Sicht stellt sich die Frage, ob die Tätigkeit in Schichtarbeit zu nachweisbaren Erkrankungen oder Anpassungsstörungen führen können. Es wurden eine Vielzahl von Studien vorgenommen, die die Auswirkungen unterschiedlicher Schichtarbeitssysteme untersuchten (Jung 1986, Frese und Semmer 1986, Jaffe et al. 1996, Mohren et al. 2002).

Durch Arbeiten zu unterschiedlichen Tages- und Nachtzeiten kommt es zur Störung der zirkadianen Rhythmik (Rutenfranz und Knauth 1989, Gerzer et al. 1998, Garbarino et al. 2002 a, Klerman 2005), die man auch als „innere Uhr“ oder als endogene biologische Periodik des Menschen bezeichnet. Einer zirkadianen Rhythmik unterliegen nahezu alle Körperfunktionen wie beispielsweise die Ausschüttung von Hormonen, die Körpertemperatur und der Blutdruck (Moog 1997), ebenso wie der Schlaf-Wach-Rhythmus. Eine Störung kann unterschiedliche gesundheitliche Probleme auslösen. Zu den führenden Symptomen sind die Schlafstörungen zu zählen (Knauth 1989 b, Akerstedt 1998 b, Knauth und Hornberger 2003). Im Gegensatz zu Tagarbeitern klagen Schichtarbeiter über Störungen des Schlafes in überdurchschnittlichem

Maße, wobei diejenigen mit Nachtschichtarbeit am stärksten betroffen sind. Die Klagen können sich sowohl auf die Schlafdauer als auch auf die Schlafqualität beziehen. Die gesundheitlichen Störungen aufgrund eines gestörten Schlafes sind vielfältig und in der arbeitsmedizinischen Literatur festgehalten (Akerstedt 1998 a, Axelsson et al. 1998, Tucker et al. 1998, Knauth 2002).

Magen- und Darm-Beschwerden und Appetitstörungen werden ebenfalls häufig genannt. Hierfür werden z. B. zeitlich verschobene Mahlzeiten oder der vermehrte Genuss von Kaffee und Zigaretten verantwortlich gemacht (Knauth 2002). Beklagt werden Blähungen, Magenbeschwerden, Durchfall, Leibschmerzen und Übelkeit (Knauth 2002, Knutsson 2003). Weitere gesundheitliche Störungen durch Nacht- und Schichtarbeit, die Gegenstand der Forschung sind, sind z. B. Herz-Kreislaufkrankungen, Fettstoffwechselstörungen und psychische Erkrankungen, unter denen die Depression die größte Bedeutung hat (Scheuch 1997, Morikawa et al. 1999, Murata et al. 1999, Karlsson et al. 2001).

Es gibt Hinweise in der Literatur, dass Personen im Dreischichtbetrieb häufiger über gesundheitliche Probleme berichten als Personen, die in anderen Schichtsystemen tätig sind (Jaffe et al. 1996, Jansen et al. 2003).

Nicht zuletzt sind auch die sozialen Folgen, die sich aus den unterschiedlichen Arbeitszeiten ergeben, der Gesundheit abträglich. Diese können sich in einem gestörten Familienleben – beispielsweise dem eingeschränkten Kontakt zu schulpflichtigen Kindern – in unregelmäßiger Teilnahme an sportlichen oder kulturellen Veranstaltungen sowie den eingeschränkten Kontakten zu Freunden und Verwandten äußern (Grzech-Sukalo und Nachreiner 1997, Barton et al. 1998, Nachreiner 1998, Pisarski et al. 1998, Holland 2006).

## 2.3 Helicobacter pylori

### 2.3.1 Vorbemerkungen

Der Keim *Helicobacter pylori* (*H. p.*) wurde erstmals 1983 von Marshall und Warren identifiziert (Marshall und Warren 1984). Es handelt sich um ein gramnegatives, spiralförmiges, mit Flagellen besetztes Bakterium, das den menschlichen Magen besiedelt. Der Keim befindet sich im Magenschleim und ist über Zellkomponenten mit den Epithelien des Magens verbunden, ohne jedoch invasiv zu sein. Über das Enzym Urease kann sich *Helicobacter pylori* effizient gegen die Magensäure schützen und so über lange Zeit persistieren.

Für die deutsche Bevölkerung wurde eine Gesamtprävalenz von 40 % ermittelt (Seher et al. 2000). Man geht davon aus, dass die Infektion mit *H. p.* in der Kindheit erworben wird und eine spontane Heilung bzw. der Verlust des Bakteriums ausgeschlossen ist. Der Anstieg der Durchseuchung mit zunehmendem Alter wird über einen Kohorteneffekt erklärt (Webb et al. 1994).

Ein weiterer Risikofaktor für den Erwerb einer *H. p.*-Infektion ist ein niedriger sozioökonomischer Status. Eindrücklich wird dies über Durchseuchungsraten von über 80 % in Entwicklungsländern demonstriert (Seher et al. 2000).

Der Übertragungsweg von *H. p.* ist bis heute nicht völlig gesichert; man nimmt aber eine Übertragung von Mensch zu Mensch an, die fäkal-oral oder oral-oral erfolgt (Wolle et al. 2002, Marshall 2003, Robert Koch-Institut 2005).

### 2.3.2 *Klinik*

Eine Infektion mit *Helicobacter pylori* kann mit unspezifischen Beschwerden wie Übelkeit, Unwohlsein, Magenbeschwerden, Kopfschmerzen oder Leistungsminderung einhergehen (Zober und Riemann 1996, Gasbarrini und Franceschi 1999).

Bei vielen Menschen mit *H. pylori*-Befall ist eine chronische Entzündung des Magens zu verzeichnen, die jedoch meist asymptomatisch bleibt (Marshall 2003). Nur 10 % der Betroffenen entwickeln *H. pylori*-assoziierte Krankheiten. Zu diesen zählen die Typ-B-Gastritis, das peptische Ulcus, das Adeno-Karzinom des Magens und das MALT-Lymphom. Noch immer kontrovers wird diskutiert, ob *H. pylori* auch für die funktionelle Dyspepsie (Non-ulcer-Dyspepsia) verantwortlich gemacht werden kann (Talley et al. 1999, Treiber und Malfertheiner 2001, Lane et al. 2006).

Hingegen lassen neuere Forschungsarbeiten vermuten, dass *Helicobacter pylori* bezüglich der gastroösophagealen Refluxkrankheit auch einen protektiven Effekt haben kann (Cremonini et al. 2003, Graham 2003, Moayyedi und Talley 2006). Eradizierte Patienten mit einer gastroösophagealen Refluxkrankheit sollen demnach mehr Symptome zeigen als solche, die nicht gegen *Helicobacter pylori* therapiert wurden (Lassen et al. 2003).

### 2.3.3 *Nachweismethoden*

Es gibt invasive Nachweismethoden wie die Histologie und die Kultur, für die Material mittels Endoskopie gewonnen und danach mikroskopisch untersucht bzw. *Helicobacter pylori* direkt angezüchtet wird. Daneben gibt es nichtinvasive Testverfahren, die sich vor allem für Screening-Untersuchungen eignen, sich aber auch bereits im klinischen und kurativen Bereich

bewährt haben (Marshall 2003). Der <sup>13</sup>C-Urease-Atemtest ist noch immer der gebräuchlichste nichtinvasive Test (Klein et al. 1996, Braden et al. 2000, Braden et al. 2003). Die Sensitivität des <sup>13</sup>C-Urease-Atemtests liegt bei 90,6 %, die Spezifität bei 99,2 % (Vaira et al. 2000). Daneben gibt es den serologischen Nachweis von IgG- und IgA-Antikörpern gegen *Helicobacter pylori*, die mittels ELISA-Verfahren bestimmt werden (Cutler et al. 1995, Perez-Perez et al. 1997). Für diesen Test wurde eine Sensitivität und Spezifität für IgA-Antikörper von 71,1 % und 85,3 % ermittelt. Für IgG-Antikörper ergab sich eine Sensitivität von 91,3 % und eine Spezifität von 91,6 %. Der Nachweis des H. p.-Antigens im Stuhl ist Gegenstand zahlreicher Studien (Makristathis et al. 1998, Vaira et al. 1999, Vaira et al. 2000, Leodolter et al. 2001). In neueren Studien zum H. p.-Antigennachweis im Stuhl ergaben sich eine Sensitivität von 93,8 % und eine Spezifität von 96,9 % (Vaira et al. 2000). Die beiden letztgenannten Testverfahren stellen einen sicheren, kostengünstigen und einfach zu handhabenden H. p.-Nachweis dar. Mit diesen Verfahren kann ebenfalls eine Aussage über den Therapieerfolg nach einer H. p.-Eradikation getroffen werden. Sie sind zur Zeit Standard als Screeningmethode zur Prüfung einer H. p.-Infektion. In Zukunft könnten sie für jegliche, auch klinische Fragestellungen, bezüglich einer H. p.-Infektion eingesetzt werden und den <sup>13</sup>C-Urease-Atemtest als Standardverfahren ablösen (Cutler et al. 1995, Perez-Perez et al. 1997, Makristathis et al. 1998, Vaira et al. 1999, Braden et al. 2000, Vaira et al. 2000).

#### 2.3.4 *Klinische Bedeutung und Therapiemöglichkeiten*

Eine Infektion mit *Helicobacter pylori* kann zunächst relativ einfach antibiotisch behandelt werden. Es gibt unterschiedliche Therapieregime, unter denen die Italian- und die French-Triple-Therapie die verbreitetsten sind. Über sieben Tage werden hierbei Omeprazol, Clarithromycin und Metronidazol bzw. Amoxicillin kombiniert verabreicht. Die Eradikationsraten schwanken zwischen 80 und 90 % (Treiber und Malfertheiner 2001). Bei Therapieversagen wird eine Vierfachkombination mit Omeprazol, Bismut, Tetrazyklin und Metronidazol eingesetzt. Der Therapieerfolg wird durch den <sup>13</sup>C-Urease-Atemtest oder eine endoskopische Untersuchung ermittelt (Cutler et al. 1995, Graham et al. 2001).

Trotz der relativ guten Behandlungserfolge stellt sich die Frage nach der Indikation. Momentan besteht diese eindeutig beim H. p.-bedingten *Ulcus duodeni* und *Ulcus ventriculi*, bei einer *Ulkusanamnese* und nachgewiesenem H. p.-Befall sowie einem frühen Stadium des MALT-Lymphoms des Magens (Treiber und Malfertheiner 2001, Arnold 2004). Nach den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten wird empfohlen, die funktionelle Dyspepsie bei positivem H. p.-Befund nicht zu behandeln, da

eine Besserung der Beschwerden nur selten eintritt und es bei Patienten mit bestehender gastroösophagealer Refluxkrankheit zu Symptomverschlechterungen kommen kann (Caspary et al. 1996, Talley et al. 1999, Peitz et al. 2004). Zudem besteht die Gefahr, dass sich durch zahlreiche Eradikationstherapien resistente Bakterienstämme bilden (Arnold 2004, Robert Koch-Institut 2005).

### **3 Probanden, Material und Methoden**

#### **3.1 Studiendesign und Untersuchungsdurchführung**

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine Kohortenstudie in Form einer Querschnittsuntersuchung. Die untersuchten Arbeitnehmer waren ausnahmslos im Schichtdienst tätig und wurden in Gruppen – ihrem jeweiligen Schichtsystem entsprechend – eingeteilt.

Mit Hilfe eines Fragebogens wurden unspezifische Beschwerden erfasst, mittels AK-Bestimmung aus dem Blut und Antigenbestimmung aus dem Stuhl wurde der H. p.-Status festgestellt. Es folgte eine ärztliche Anamnese und eine klinisch-körperliche Untersuchung. Die Teilnahme der Probanden war freiwillig.

Die Untersuchung erfolgte im Volkswagen-Automobilwerk Hannover-Stöcken. Im Oktober und November 2001 wurden die Probanden im Bereich der Lackiererei in die Studie aufgenommen (beteiligt waren dabei auch alle Dauernachtschichtler). Darauf folgte im Januar 2002 die Erfassung der Probanden in der Abteilung „Rohbau“.

Wir entnahmen Blutproben zur Bestimmung von H. p.-Antikörpern zum Beginn der Frühschicht (5.30 Uhr). Bei den in Nachtschicht befindlichen Probanden wurden die Blutproben um 20.00 Uhr entnommen. Die Blutproben wurden zentrifugiert und zügig bei -24° C tiefgefroren. Die Stuhlproben für eine H. p.-Antigenbestimmung, die die Probanden gleich oder im Laufe des Tages abgaben, wurden ebenfalls eingefroren. Innerhalb der jeweiligen Schichten erhoben wir die ärztliche Anamnese und führten die klinisch-körperliche Untersuchung durch. Anschließend füllten die Probanden den Fragebogen in unserem Beisein aus, es bestand ständige Rückfrage-Möglichkeit, so dass wir einen hundertprozentigen Rücklauf der ausgefüllten Fragebögen erzielen konnten.

Bei der schriftlichen standardisierten Anamnese wurde großer Wert auf die Beachtung von Vorerkrankungen, abdominellen Beschwerden, psychologischen und neurologischen Befunden gelegt. Genaue Informationen zum Umfang von Anamnese und Untersuchung

sowie zu den Untersuchungsschritten können dem Anamnese- und Untersuchungsbogen im Anhang entnommen werden.

### 3.2 Probanden

In unserem ersten Studienabschnitt wurden Teilnehmer, die in der Lackiererei des VW-Werkes Hannover-Stöcken beschäftigt waren, untersucht. Die Tätigkeit dieser Probanden umfasste das Lackieren der Autos mit Schutzanzügen unter Frischluftzufuhr, das Ausbessern von schadhafte Lackstellen mit Maskenschutz und das Reparieren von defekten Arbeitsanlagen innerhalb der Lackiererei, ebenfalls mit Maske.

Während des zweiten Studienabschnittes wurden Probanden aus der Abteilung „Rohbau“ erfasst. Bei den Tätigkeiten in diesem Bereich handelte es sich um das Montieren und Schweißen oder Punktschweißen von Automobileinzelteilen. Bei den Schweißarbeiten wurden ebenfalls Masken getragen. Auch in diesem Bereich waren einige Arbeiter mit dem Reparieren von defekten Anlagen betraut.

Sowohl im Bereich der Lackiererei als auch im Rohbau wurde mit Fertigungseinheiten und Fertigungsstraßen produziert. Einige Arbeiter führten dort wiederholt einfache, andere komplexere Arbeitsgänge aus. Die Zusammenarbeit in Teams ermöglichte es jedem Arbeiter, in Zeitabständen andere Aufgaben in diesem Produktionsbereich zu übernehmen.

Alle Probanden waren dauerhaft in Schichtarbeit tätig.

Im Volkswagen-Automobilwerk Hannover-Stöcken kommen folgende Schichtsysteme zur Anwendung:

- Zweischichtsystem mit Früh- und Spätschicht im wöchentlichen Wechsel bei einer Fünftageweche und einer Wochenarbeitszeit von 28,5 Stunden, in dem die Arbeitnehmer optional einmal im Jahr eine Dauernachtschicht von zwölf Wochen belegen können.
- Dreischichtsystem mit Früh-, Spät- und Nachtschicht, wöchentlich in Vorwärtsrotation

Im folgenden Text wird bei der Verwendung der Begriffe „Zwei- und Dreischichtbetrieb“ von diesen Schichtarbeitsformen ausgegangen.

Die Probanden des 3-Schichtsystems üben mit dem Reparieren von defekten Anlagen Tätigkeiten aus, die unter Zeitdruck „akkordartig“ ausgeführt werden. Somit sind diese Probanden dauerhaft dem Stressfaktor Zeit ausgesetzt. Daneben gehört das Reparieren von defekten Anlagen zu den anspruchsvollsten Tätigkeiten im Rahmen der Produktion, so dass man von einer höheren Vorbildung und damit einem höheren sozioökonomischen Status dieser Arbeiter gegenüber ihren Kollegen aus den anderen Schichtsystemen ausgehen kann.

### 3.3 Aufklärung der Probanden und Einverständniserklärung

Die Einwilligung in die Untersuchung durch die Probanden wurde mittels eines Einverständnismittels eingeholt, dem ein Informationsbogen über die Studie und die Datenverarbeitung sowie deren Anonymisierung vorangestellt war (siehe Anhang). Unabhängig von dem Einverständnis zur Studie hatten die Probanden die Möglichkeit, mit einer zweiten Unterschrift in die Weitergabe der Daten aus dem Statusbogen an den Gesundheitsschutz des VW-Automobilwerkes Hannover-Stöcken einzuwilligen, die für die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung der Arbeitnehmer genutzt wurden. Bei Ablehnung wurden die Messwerte der Probanden lediglich für die Studie ausgewertet.

Zur Anonymisierung der Daten erhielt jeder Proband eine Code-Nummer, die fortlaufend vergeben wurde. Unter diesen Code-Nummern bekamen die Probanden ihre Untersuchungsergebnisse nach ärztlicher Befundung ausgehändigt. Der Befund enthielt eine Beurteilung und eventuelle Hinweise zur weiteren Diagnostik/Therapie durch den Hausarzt. Dieser „Studienservice“ trug wesentlich zur Teilnahme bei.

### 3.4 Fragebogen

Mit dem Fragebogeninventar wurden der Ort der Tätigkeit, das Schichtsystem, Angaben zur Person und die unspezifischen Beschwerden erfasst. Es handelt sich um einen für die vergleichende Querschnittsstudie selbstentwickelten Fragenkatalog, der in Anlehnung an die Heidelberger Malerstudie (Nasterlack et al. 1997) und den psychologisch-neurologischen Fragebogen (PNF) nach Seeber et al. entworfen wurde (Seeber et al. 1978).

Neben allgemeinen Daten wie Alter, Beruf und Familienstand wurde die Art der Tätigkeit ermittelt, die persönliche Einstellung zur Arbeitsorganisation, Freizeitaktivität und es wurde nach der subjektiven Überlastung durch die Arbeit und nach vorbestehenden Erkrankungen gefragt. Besonderes Augenmerk legten wir auf das Vorhandensein einer Gastritis oder eines Magengeschwürs sowie auf eine eventuelle oder vorausgegangene Therapie dieser Erkrankungen, z. B. durch eine Helicobacter pylori-Eradikation.

Die Items zum Auftreten unspezifischer Beschwerden wie gastrointestinale Probleme, Kopfschmerz, Verstimmung, Reizbarkeit, Konzentrationsschwäche und Vergesslichkeit wurden mit den Antwortmöglichkeiten „nie“, „selten“ und „häufig“ ausgestattet. Ebenfalls wurden Fragen nach Schlafstörungen, Schlafbedürfnis und Tagesmüdigkeit in den Fragenkatalog aufgenommen.

Auf Wunsch des Gesundheitsschutzes des Volkswagen-Automobilwerkes Hannover-Stöcken nahmen wir diverse Themen wie Arbeitsschutzkleidung und Eßgewohnheiten mit in den Fragebogen auf.

Darüber hinaus wurden Daten zum Alkohol- und Zigarettenkonsum erhoben. Im Zusammenhang mit der Frage nach Überstunden wurde deren Ausgleich durch Freizeit oder Bezahlung ermittelt. Abschließend war von Interesse, wie zufrieden die Probanden mit dem jeweiligen Schichtmodell waren.

### 3.5 Nachweisverfahren für *Helicobacter pylori*

Ob eine Infektion mit *H. p.* vorliegt, wurde über IgG- und IgA-Antikörper gegen *Helicobacter pylori* im Serum mittels ELISA-Verfahren bestimmt. Es kam das Verfahren der Firma Dako (FemtoLab *Helicobacter pylori* Cnx, Code Nr. K 6630, 96 Vertiefungen) zur Anwendung. Ab einem Titer von > 9 VE für IgG und > 9 VE für IgA werteten wir die Befunde als positiv. Dieser Grenzwert stellt die Vergleichbarkeit mit Literaturangaben sicher (Cohen et al. 1999, Gatta et al. 2003).

Zusätzlich erfolgte der Nachweis von *H. p.*-Antigen im Stuhl. Dieses wurde mit einem ELISA-Verfahren durch polyklonale Antikörper nachgewiesen. Wir haben auch hierbei das Verfahren der Firma Dako genutzt.

Wir entschieden uns für die gesicherten Nachweisverfahren (siehe Kapitel 2.3.3, S. 11-12) zur Bestimmung einer vorliegenden *H. p.*-Infektion, da eine Endoskopie als direkter Nachweis im Rahmen der Studie nicht praktikabel gewesen wäre. Ebenfalls zu aufwändig in der Durchführung während der Arbeitszeit wäre der <sup>13</sup>C-Urease-Atemtest gewesen, da wir uns dazu verpflichteten, die Untersuchungen mit dem kleinsten notwendigen Aufwand durchzuführen, ohne dass es zu Störungen der laufenden Produktion kam.

### 3.6 Ethikkommission

Es wurde eine berufsethische und berufsrechtliche Beratung und Überprüfung der vorliegenden Studie durch die Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät Lübeck vorgenommen. Die Fragestellung fokussierte sich im wesentlichen auf zwei Punkte:

- die Rechtfertigung der im juristischen Sinne eine schwere Körperverletzung darstellenden Blutentnahme
- die datenschutzrechtliche Problematik der Erhebung personenbezogener Daten

Die Ethikkommission äußerte keine Bedenken (Aktenzeichen 01-099, 2.10.2001).

### 3.7 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten führten wir mittels des Statistikprogramms SPSS 11.0 (Statistical Package for Social Sciences der SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA) durch.

Deskriptive Verfahren wie die Bildung absoluter und relativer Häufigkeiten, Minima und Maxima wurden genauso wie die Erhebung von Mittelwerten, Medianen und Standardabweichungen angewendet.

Signifikanzberechnungen führten wir mit Hilfe von Chi-Square-Tests, One-Way-Anova usw. durch. Das Signifikanzniveau alpha wurde auf  $p = 0,05$  festgesetzt.

Die jeweils verwendeten Verfahren sind bei den Ergebnissen angegeben.

Bei allen ermittelten Items lag die Rate der nicht beantworteten Fragen im Fragebogen (drop-outs) unter 5 % und wurde in den Ergebnissen nicht gesondert dargestellt.

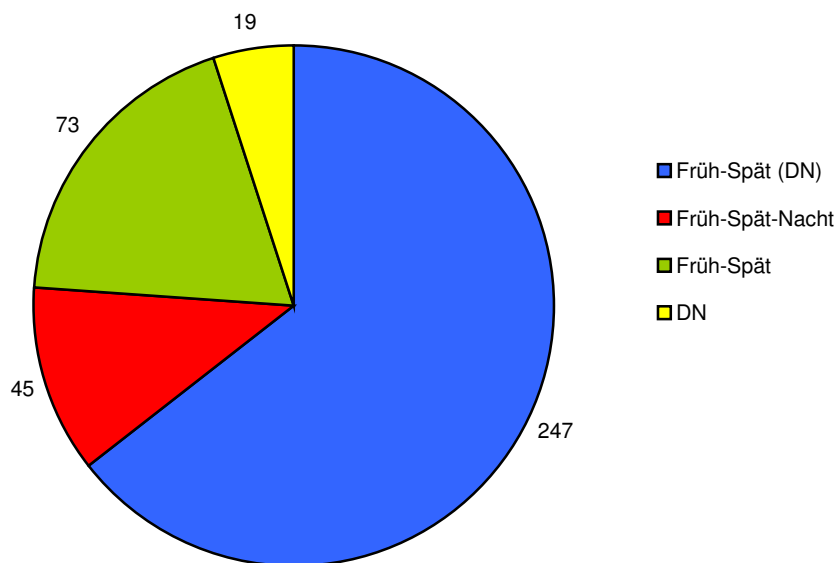
## 4 Ergebnisse

### 4.1 Probanden

#### 4.1.1 Teilnehmerzahl und Aufteilung in die Schichtsysteme

Insgesamt nahmen 384 Probanden an unserer Untersuchung teil. Sie ließen sich folgenden Schichtsystemen zuordnen:

- Früh- und Spätschicht im Wechsel mit einer Dauernachtschicht einmal pro Jahr über einen Zeitraum von zwölf Wochen (Früh-Spät (DN))
- Früh- und Spätschicht im Wechsel ohne Dauernachtschicht (Früh-Spät)
- Wechsel von Früh-, Spät- und Nachtschicht (Früh-Spät-Nacht)
- Temporäre Ausführung der Dauernachtschicht zum Zeitpunkt der Untersuchung als Angehöriger des Früh-Spät-Wechselschichtsystems (Früh-Spät (DN)) – im Folgenden als „Dauernacht“ (DN) bezeichnet



**Abb. 1: Aufteilung der Probanden in Schichtsysteme**

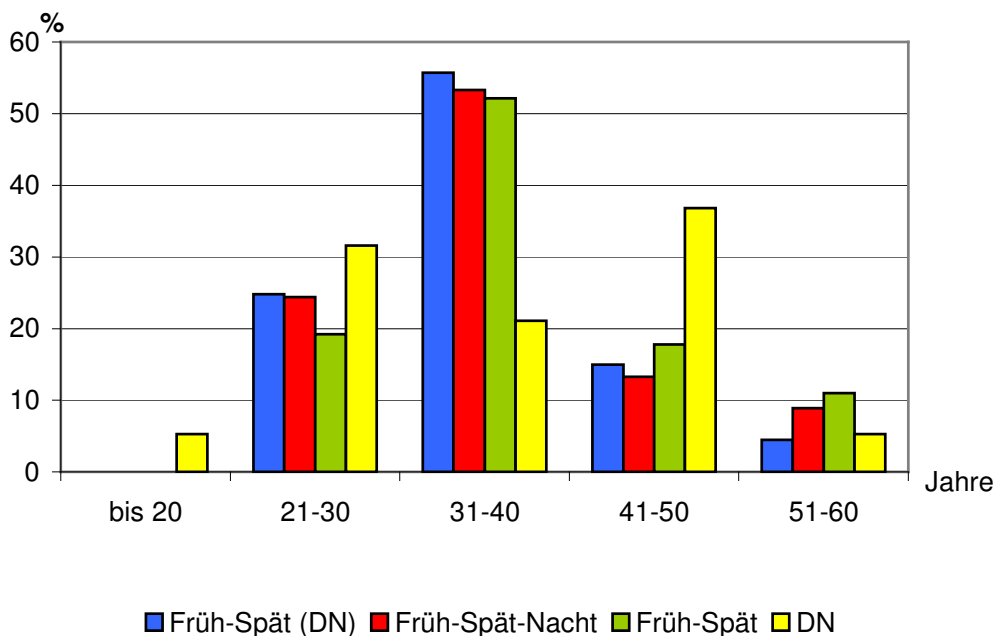
247 Teilnehmer arbeiteten im Schichtsystem Früh-Spät (DN). Sie stellten mit 64,3 % den größten Anteil an der Grundgesamtheit (siehe Abb. 1). Das zweitgrößte Kollektiv bildeten mit 73 Teilnehmern diejenigen des Schichtsystems Früh-Spät (19 %), aus dem Schichtsystem Früh-Spät-Nacht kamen 45 Probanden (11,7 %). 19 Probanden (4,9 %) waren in Dauernachtschicht tätig. Die geringe Größe des letztgenannten Kollektives muss bei den nachfolgenden Auswertungen berücksichtigt werden.

#### 4.1.2 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter des Gesamtkollektives betrug 35,9 Jahre. Teilte man die Probanden in die jeweiligen Schichtsysteme auf, zeigt sich eine homogene Altersverteilung (siehe Tab. 1).

<b>Tab. 1: Probandenanzahl und Alter in Abhängigkeit vom Schichtsystem</b>		
Probanden gesamt	384	35,9 Jahre Median 35,0 Jahre; 95 % KI 35,16 – 36,71 Jahre
Früh-Spät (DN)	247	35,4 Jahre Median 35,0 Jahre; 95 % KI 34,54 – 36,37 Jahre
Früh-Spät-Nacht	45	35,9 Jahre Median 36,0 Jahre; 95 % KI 33,42 – 38,27 Jahre
Früh-Spät	73	37,6 Jahre Median 36,0 Jahre; 95 % KI 35,6 – 39,7 Jahre
Dauernacht	19	35,4 Jahre Median 34,0 Jahre; 95 % KI 31,58 – 39,46 Jahre

Bei Betrachtung der Altersverteilung in Zehn-Jahres-Abständen zeigte sich ebenfalls eine Homogenität der Kollektive. Die Altersgruppe der 31-40-Jährigen repräsentierten in allen Gruppen den größten Anteil an der Grundgesamtheit (siehe Abb. 2). Eine Ausnahme hiervon bildeten die Teilnehmer der Dauernachtschicht, bei denen prozentual mehr 21-30-Jährige sowie 41-50-Jährige vertreten waren.



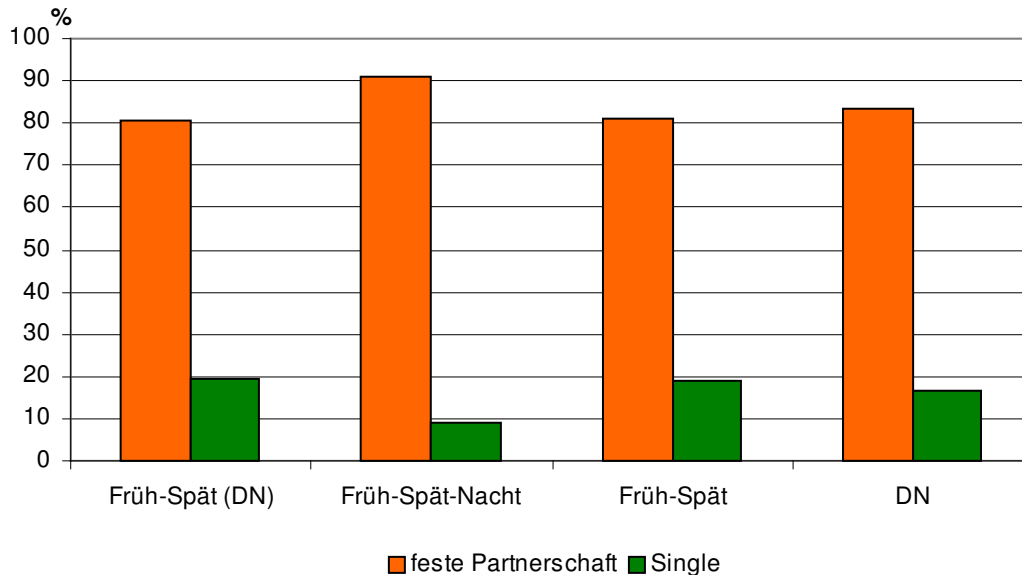
**Abb. 2: Altersverteilung in Zehn-Jahres-Abständen**

#### 4.1.3 Geschlechtsverteilung

Bei den von uns untersuchten Probanden handelte es sich um ein fast reines Männerkollektiv. Unter den insgesamt 384 Teilnehmern waren lediglich 2 Frauen. Sie arbeiteten in dem Schichtsystem Früh-Spät (DN).

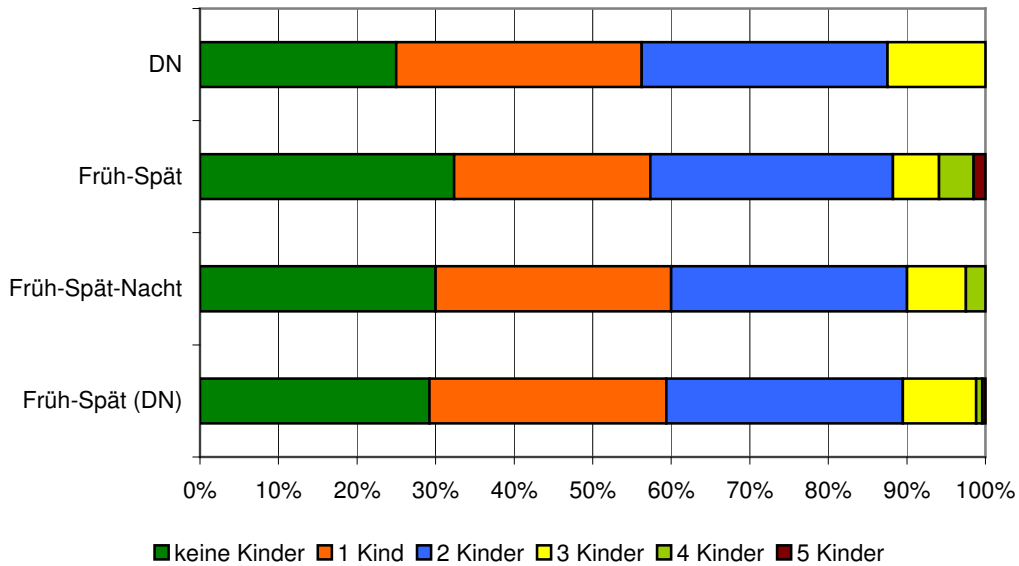
#### 4.1.4 Familienstand, Kinderanzahl und Freizeitaktivitäten

Das Untersuchungskollektiv - aufgeteilt nach Schichtsystemen - ließ sich hinsichtlich der Lebensumstände gut vergleichen (siehe Abb. 3). Zwischen 80 % und 91 % der Probanden lebten in einer festen Partnerschaft. Ein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Schichtsystemen ließ sich nicht ermitteln (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,39$ ).



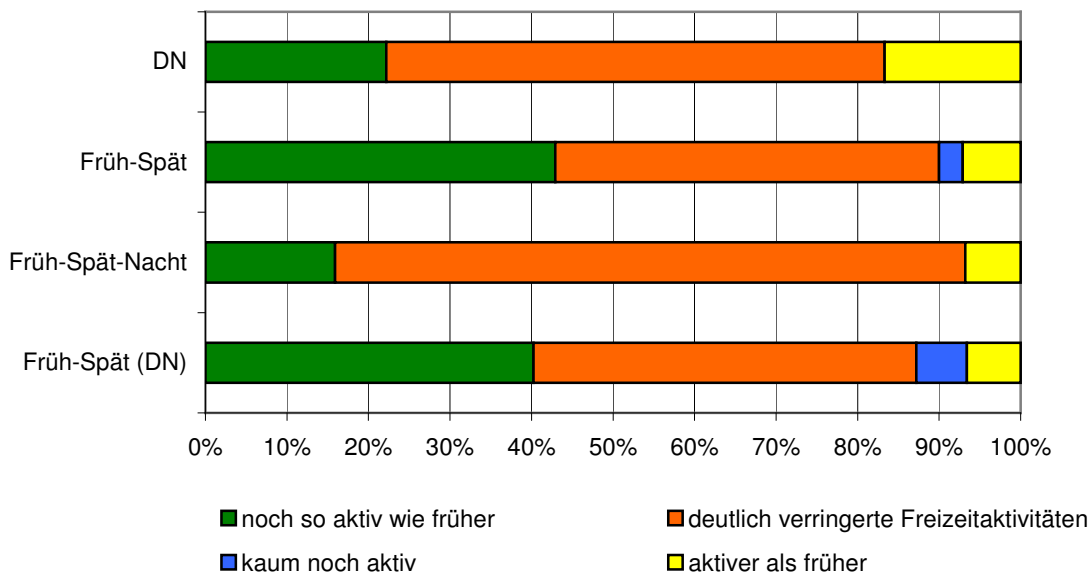
**Abb. 3: Familienstand, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

70,8 % der Probanden des Schichtsystems Früh-Spät (DN) hatten Kinder. Ähnlich verhielt es sich bei den Teilnehmern der anderen Schichtsysteme (Früh-Spät-Nacht: 70 %, Früh-Spät: 67,6 %, Dauernacht: 75 %). Die Anzahl der Kinder der Teilnehmer pro Schichtsystem war annähernd gleich. Etwa zu einem Drittel hatten die Studienteilnehmer in allen Schichtsystemen jeweils kein Kind, ein Kind bzw. zwei Kinder. Sehr selten hatten die Probanden drei und mehr Kinder (siehe Abb. 4). Zwischen den Kollektiven konnte kein signifikanter Unterschied belegt werden (Pearson Chi-Square-Test,  $p = 0,93$ ).



**Abb. 4: Kinderanzahl der Probanden, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Es wurden ebenfalls die Freizeitaktivitäten der Studienteilnehmer erfasst. Hierbei war es von Bedeutung, inwieweit die Probanden möglicherweise aufgrund ihrer beruflichen Tätigkeit ihr Freizeitverhalten verändert hatten (siehe Abb. 5).



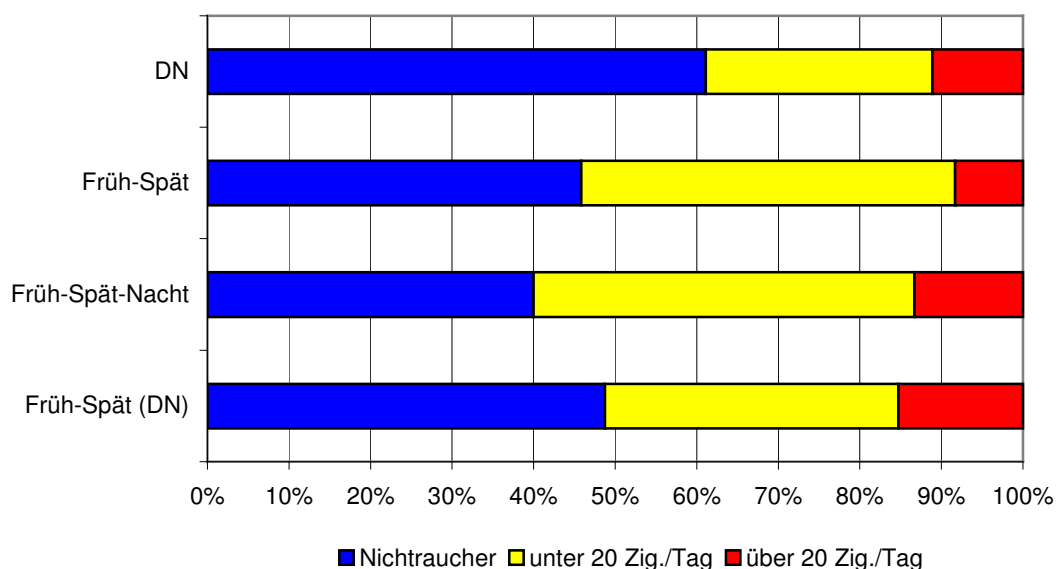
**Abb. 5: Freizeitaktivitäten der Probanden, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Die Teilnehmer der Belegschaft Früh-Spät (DN) und Früh-Spät gaben in 40,2 % bzw. 42,9 % an, noch so aktiv wie früher zu sein. Bei 46,9 % bzw. 47,1 % der Probanden dieser Schichtsysteme hatten sich die Freizeitaktivitäten deutlich verringert. Ein deutlicher Unterschied bestand zu den Probanden im Drei-Schichtsystem, bei denen nur noch 15,9 % so

aktiv wie früher waren und von denen 77,3 % angaben, ihre Freizeitaktivitäten deutlich verringert zu haben (Pearson Chi-Square-Test,  $p = 0,001$ ). Ähnlich verhielt es sich mit den Dauernachtschichtlern. 61,1 % hatten ihre Freizeitaktivitäten stark eingeschränkt, 22,2 % waren noch so aktiv wie früher. Auf der anderen Seite gaben 16,7 % der Dauernachtschichtler an, sogar aktiver als früher zu sein.

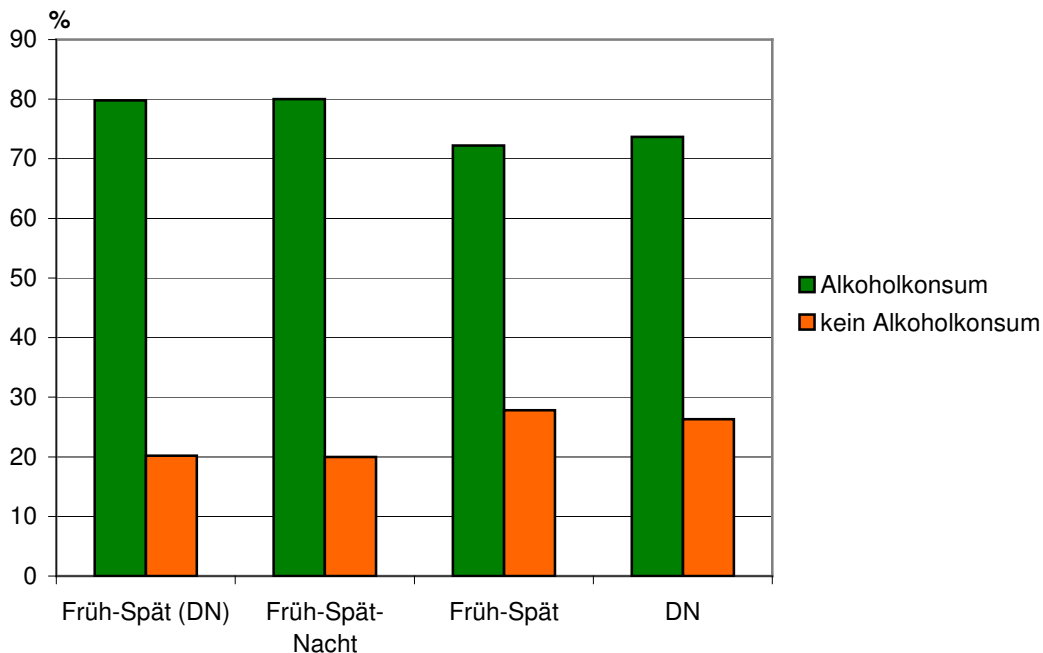
#### 4.1.5 Nikotin- und Alkoholkonsum

Von den Probanden des Schichtsystems Früh-Spät (DN) waren 51,3 % Raucher. Ähnlich verhielt es sich mit den Arbeitern aus dem Früh-Spät-Schichtsystem (54,1 %). Mit 60 % rauchten Probanden im Schichtsystem Früh-Spät-Nacht häufiger als die im Zwei-Schichtsystem. Dauernachtschichtler hingegen rauchten im Vergleich zu den anderen Kollektiven sehr viel weniger (38,9 %). Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kollektiven ermittelt werden (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,448$ ). In Abb. 6 wird der tägliche Zigarettenkonsum dargestellt.



**Abb. 6: Täglicher Zigarettenkonsum der Probanden, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

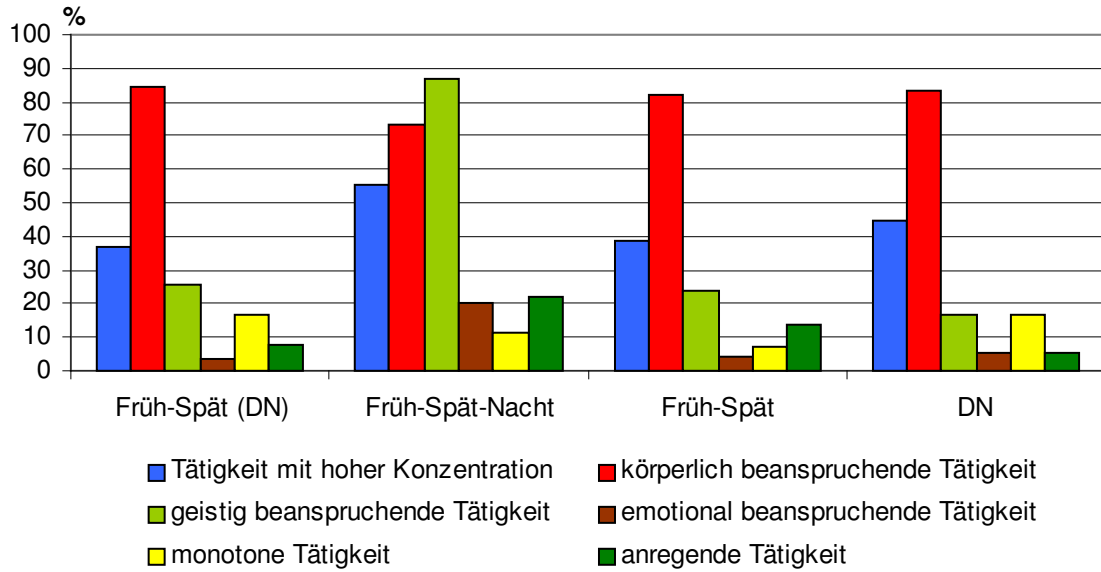
Ein Großteil der Probanden gab an, Alkohol zu konsumieren (siehe Abb. 7). Es konnte zwischen den verschiedenen Schichtsystemen hinsichtlich des prozentualen Anteils von Alkoholkonsumenten kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,533$ ).



**Abb. 7: Alkoholkonsum der Probanden, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

#### 4.1.6 *Hauptsächlich ausgeführte Tätigkeit*

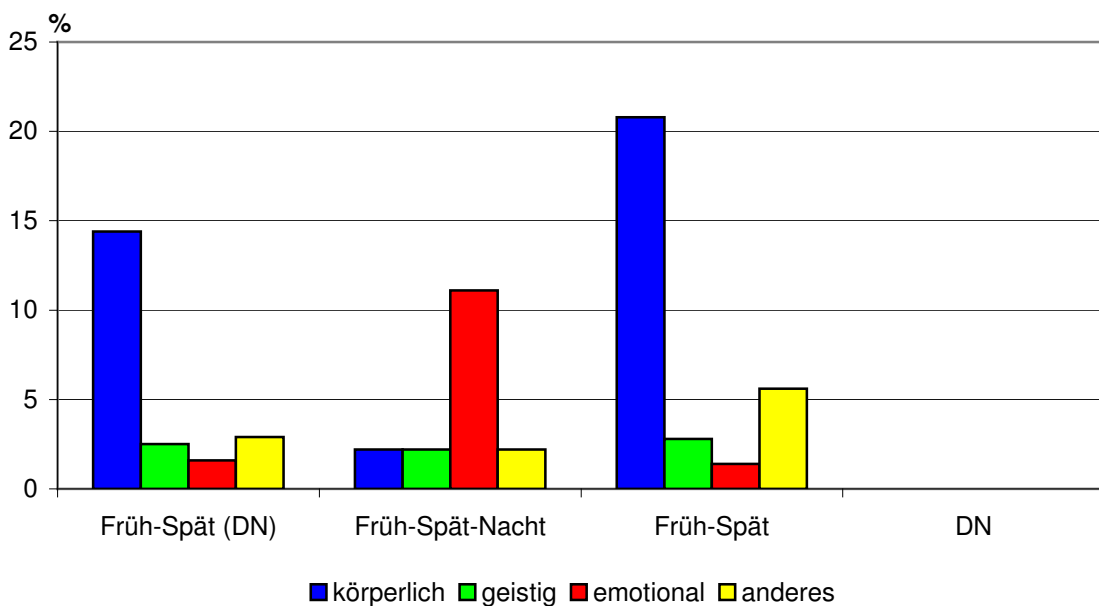
Bei der Frage zu den überwiegend ausgeführten Tätigkeiten waren Mehrfachantworten möglich (siehe Fragebogen, Anhang). Als körperlich beanspruchend wurden die Tätigkeiten in allen Schichtsystemen gleichmäßig häufig empfunden. Prozentual lagen die Werte zwischen 73,3 % und 84,4 %. Als monoton oder anregend wurden die Arbeiten nur zu einem geringen Prozentsatz angegeben. Im Gegensatz zu den anderen Schichtsystemen beschrieben die Probanden des Schichtsystems Früh-Spät-Nacht mehrheitlich ihre Tätigkeit als solche, die hohe Konzentration erfordert und geistig beanspruchend ist – im weiteren Sinne also als Stress empfunden wird (siehe Abb. 8). Hinsichtlich des Items „geistig beanspruchend“ ließ sich ein signifikanter Unterschied berechnen (Pearson-Chi-Square-Test,  $p < 0,001$ ). Insgesamt selten wurde die Arbeit als emotional beanspruchend empfunden. Jedoch stellte sich auch hier ein signifikanter Unterschied zwischen den Teilnehmern des Früh-Spät-Nacht-Schichtsystems und den anderen Schichtsystemen heraus (Pearson-Chi-Square-Test,  $p < 0,001$ ).



**Abb. 8: Hauptsächlich ausgeführte Tätigkeit, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

#### 4.1.7 Überlastung durch die berufliche Tätigkeit

Wir befragten die Probanden nach einer möglichen Überlastung durch die berufliche Tätigkeit. Die Teilnehmer aus dem Schichtsystem Früh-Spät (DN) fühlten sich zu 18,1 % überlastet, die des Drei-Schichtsystems zu 13,6 %. Sehr viel häufiger waren die Probanden des Schichtsystems Früh-Spät mit 29,6 % überlastet. Kein Proband der Dauernachtschicht gab eine Überlastung durch die berufliche Tätigkeit an. Abb. 9 zeigt die jeweilige Art der Überlastung in den einzelnen Gruppen.

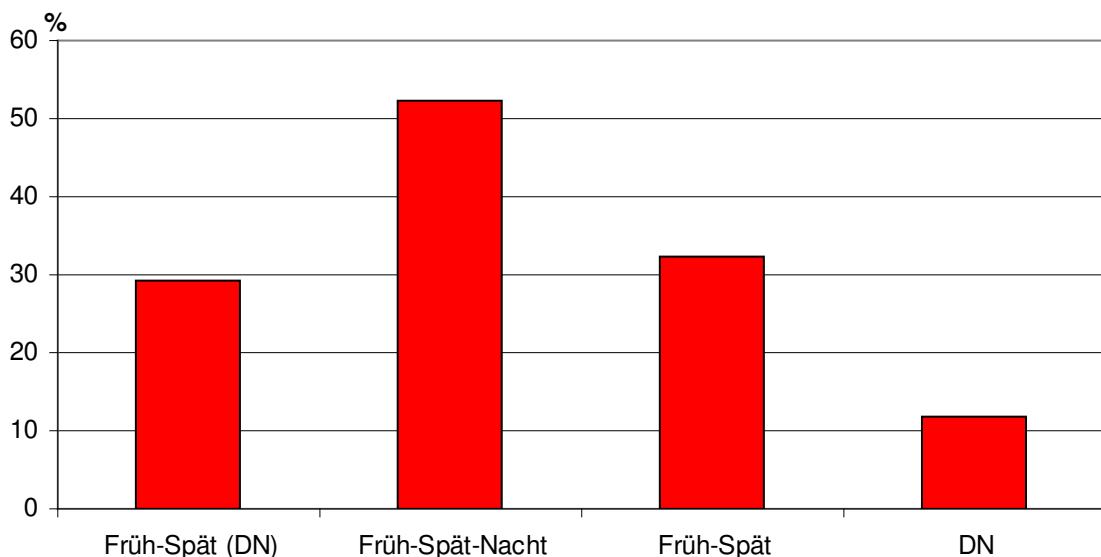


**Abb. 9: Art der beruflichen Überlastung, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Vor allem fühlten sich Teilnehmer aus den Schichtsystemen Früh-Spät (DN) mit 14,4 % und Früh-Spät mit 20,8 % körperlich stark beansprucht, wobei der Unterschied zu den jeweils anderen Schichtsystemen nicht signifikant war. In dem Kollektiv Früh-Spät-Nacht zeigte sich, dass die Überlastung weitestgehend emotional bedingt war, was mit dem Reparieren von defekten Anlagen während der laufenden Produktion auf die „akkordartig“ durchgeführten Tätigkeiten zurückzuführen ist (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,002$ ).

#### 4.1.8 Subjektive Beschwerden durch den Arbeitsplatz

Subjektive Beschwerden, die durch den Arbeitsplatz hervorgerufen worden sein könnten, wurden wie in Abb. 10 dargestellt geäußert.



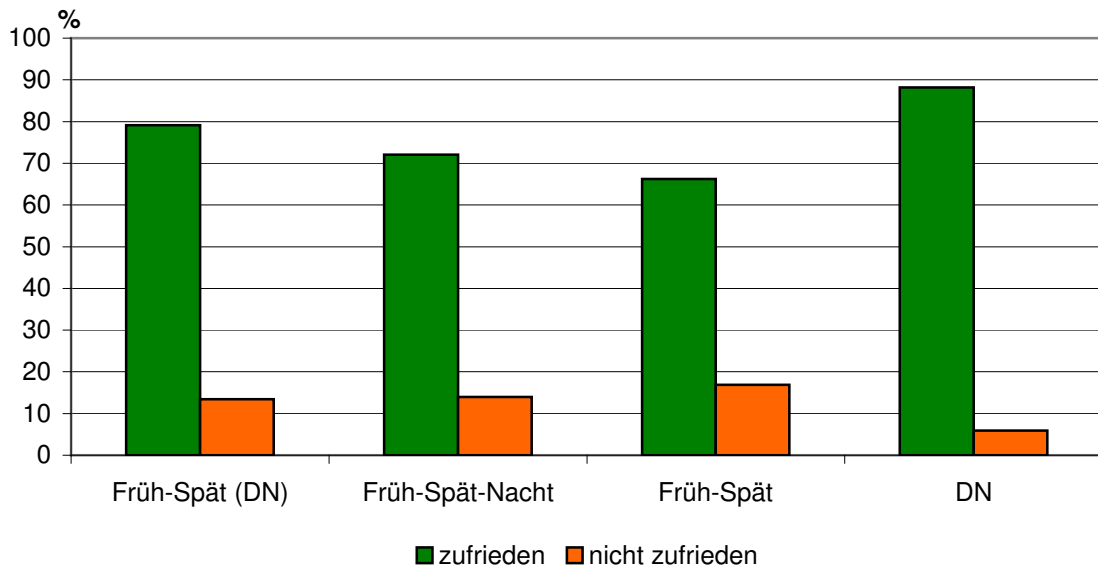
**Abb. 10: Subjektive Beschwerden durch den Arbeitsplatz, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Auffallend ist hierbei, dass 52,4 % der Teilnehmer aus dem Drei-Schichtbetrieb (Früh-Spät-Nacht) subjektive Beschwerden auf ihren Arbeitsplatz zurückführten. Während die Probanden aus den Schichtsystemen Früh-Spät (DN) und Früh-Spät jeweils zu einem Drittel arbeitsplatzbedingte Beschwerden angaben, waren dieses in der Dauernachtschicht nur 11,8 %. Hierzu konnte ein signifikanter Unterschied zwischen Drei-Schichtsystem und den anderen Schichtsystemen berechnet werden (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,002$ ).

#### 4.1.9 Zufriedenheit mit dem Schichtmodell

Auf die Frage, ob die Teilnehmer mit ihrem jeweiligen Schichtmodell zufrieden waren, ergab sich ein insgesamt homogenes Bild. 79,1 % der Probanden des Schichtsystems Früh-Spät (DN), 72,1 % der Früh-Spät-Nacht-Arbeiter und 88,2 % der Teilnehmer, die sich zum

Zeitpunkt der Untersuchung in der Dauernachtschicht befanden, waren mit ihrem Schichtmodell zufrieden (siehe Abb. 11). Weniger zufrieden waren mit 66,2 % die Probanden aus dem Früh-Spät-Schichtsystem (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,191$ ).

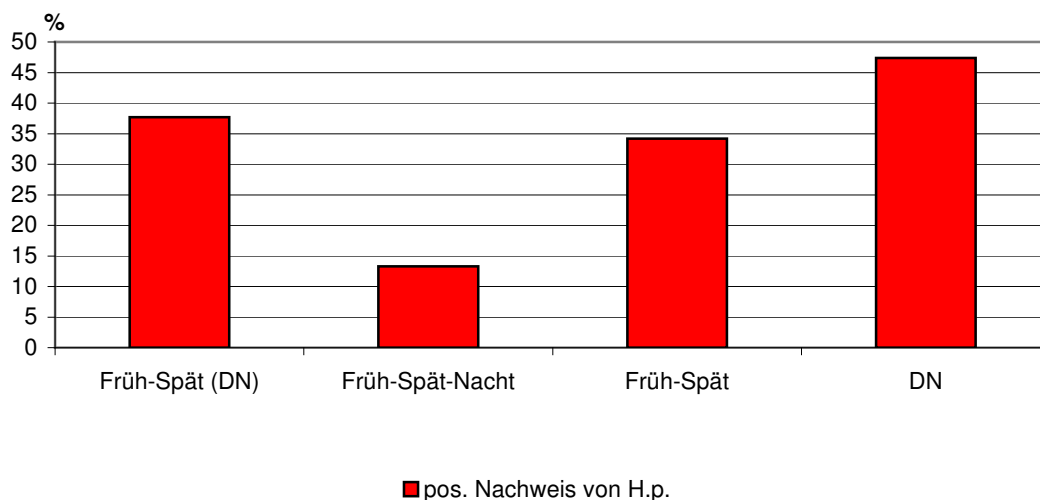


**Abb. 11: Zufriedenheit mit dem Schichtmodell, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

## 4.2 Helicobacter pylori-Befunde

### 4.2.1 Helicobacter pylori-Kolonisation

Eine Helicobacter pylori-Kolonisation lag bei 34,6 % aller Studienteilnehmer vor.

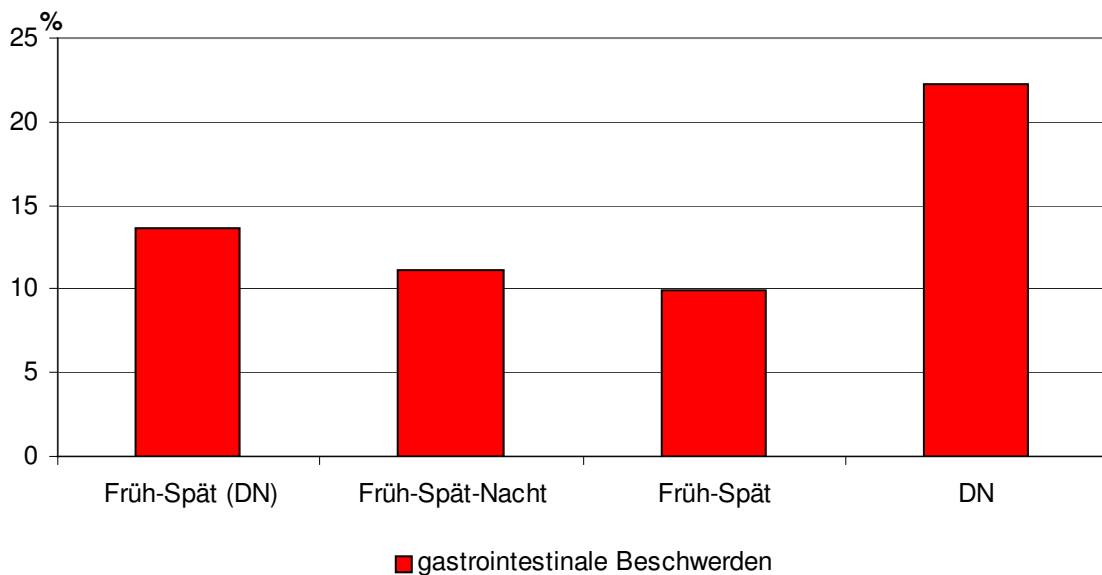


**Abb. 12: Positiver Nachweis von Helicobacter pylori bei den Probanden, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Es liessen sich klare Unterschiede hinsichtlich der H. p.-Kolonisation in den einzelnen Schichtsystemen feststellen (siehe Abb. 12). Während die Kolonisationsrate in den

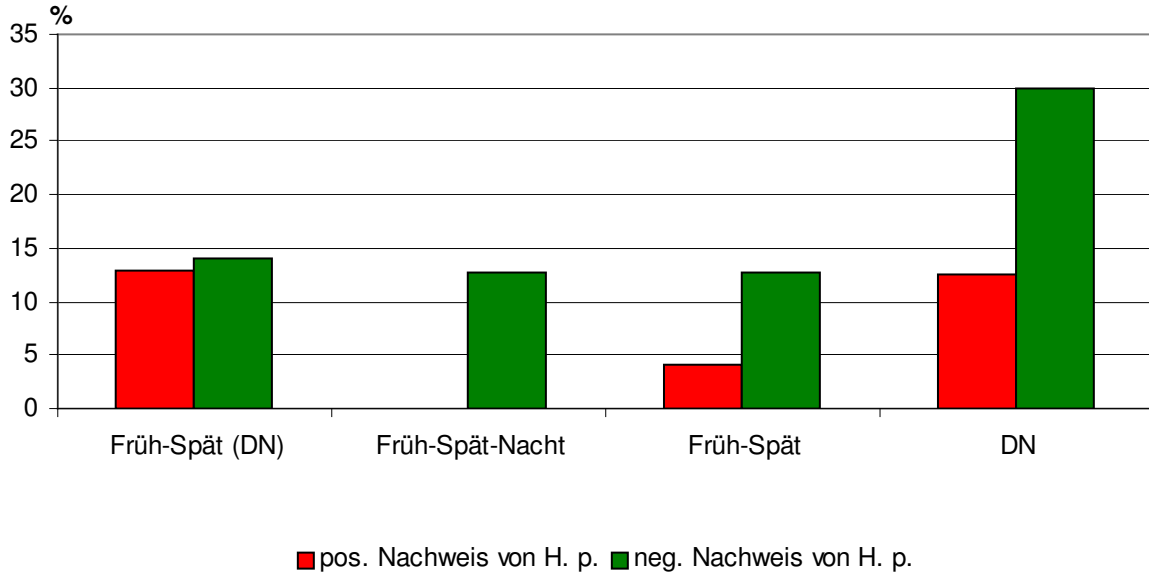
Schichtsystemen Früh-Spät (DN) mit 37,2 % und Früh-Spät mit 34,2 % ähnlich hoch war, konnte in der Gruppe Früh-Spät-Nacht mit 15,6 % eine signifikant niedrigere Infektionsrate im Vergleich zu den anderen Schichtsystemen ermittelt werden (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,002$ ). Für das Schichtsystem Dauernacht zeigte sich dagegen eine höhere Kolonisation mit *Helicobacter pylori* (47,4 %).

#### 4.2.2 *H. p.*-Kolonisation und gastrointestinale Beschwerden



**Abb. 13: Gastrointestinale Beschwerden bei den Probanden, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Wir fragten die Studienteilnehmer nach bestehenden gastrointestinalen Beschwerden (Abb. 13). Hierbei stellte sich heraus, dass vor allem die Teilnehmer aus dem Schichtsystem Dauernacht mit 22,2 % unter derartigen Beschwerden litten (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,002$ ). In den anderen Kollektiven bestanden keine wesentlichen Unterschiede (Früh-Spät (DN): 13,6 %, Früh-Spät-Nacht: 11,1 % und Früh-Spät: 9,9 %).



**Abb. 14: Gastrointestinale Beschwerden in Abhängigkeit einer H. p.-Kolonisation, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Es fiel auf, dass die Probanden aller Gruppen mit negativem H. p.-Nachweis häufiger unter gastrointestinalen Beschwerden litten als ihre Kollegen mit positivem H. p.-Nachweis (Abb. 14).

#### 4.2.3 Häufigkeit der Eradikationstherapie

Bei der Frage nach einer bestehenden Gastritis oder einer Gastritis bzw. eines Magen- oder Duodenalulcus in der Anamnese ließen sich folgende Ergebnisse ermitteln (siehe Tab. 2):

Früh-Spät (DN)	14,4 %
Früh-Spät-Nacht	13,3 %
Früh-Spät	22,4 %
Dauernacht	16,7 %

4,8 % der Studienteilnehmer gaben an, sich schon einmal einer Eradikationstherapie unterzogen zu haben (siehe Tab. 3).

Früh-Spät (DN)	5,3 %
Früh-Spät-Nacht	6,7 %
Früh-Spät	3,0 %
Dauernacht	0 %

Außerdem war von Belang, inwieweit bei den Probanden eine Eradikationstherapie durchgeführt worden war und wie sich ihr gegenwärtiger H. p.-Kolonisationsbefund zum Zeitpunkt der Untersuchung verhielt (siehe Tab. 4).

Tab. 4: H. p.-Infektionsstatus und in der Vergangenheit vorgenommene Eradikationstherapie bei den Probanden, aufgeteilt nach Schichtsystemen

Schichtsysteme	H. p.-Befunde	durchgeführte Eradikation
Früh-Spät (DN)	neg. H. p.-Befund	6,6 %
	pos. H. p.-Befund	3,2 %
Früh-Spät-Nacht	neg. H. p.-Befund	7,7 %
	pos. H. p.-Befund	0 %
Früh-Spät	neg. H. p.-Befund	4,4 %
	pos. H. p.-Befund	0 %
Dauernacht	neg. H. p.-Befund	0 %
	pos. H. p.-Befund	0 %

Es zeigt sich, dass Studienteilnehmer, die sich bereits einer Eradikationstherapie unterzogen hatten, seltener einen positiven H. p.-Befund aufwiesen. Trotzdem scheinen in unserem Kollektiv einige „Therapieversager“ vorzukommen.

### 4.3 Schlafstörungen

#### 4.3.1 Ein- und Durchschlafstörungen und H. p.-Kolonisation

Es wurden Daten zu Ein- und Durchschlafstörungen - zum einen aus den Angaben des Fragebogens und zum anderen aus der ärztlichen Anamnese - erhoben. Die Probanden gaben mittels des Fragebogens zu 19,1 % Ein- und/oder Durchschlafstörungen an. In der ärztlichen Anamnese berichteten 26,8 % der Studienteilnehmer, häufig unter Schlafstörungen zu leiden (siehe Abb. 15).

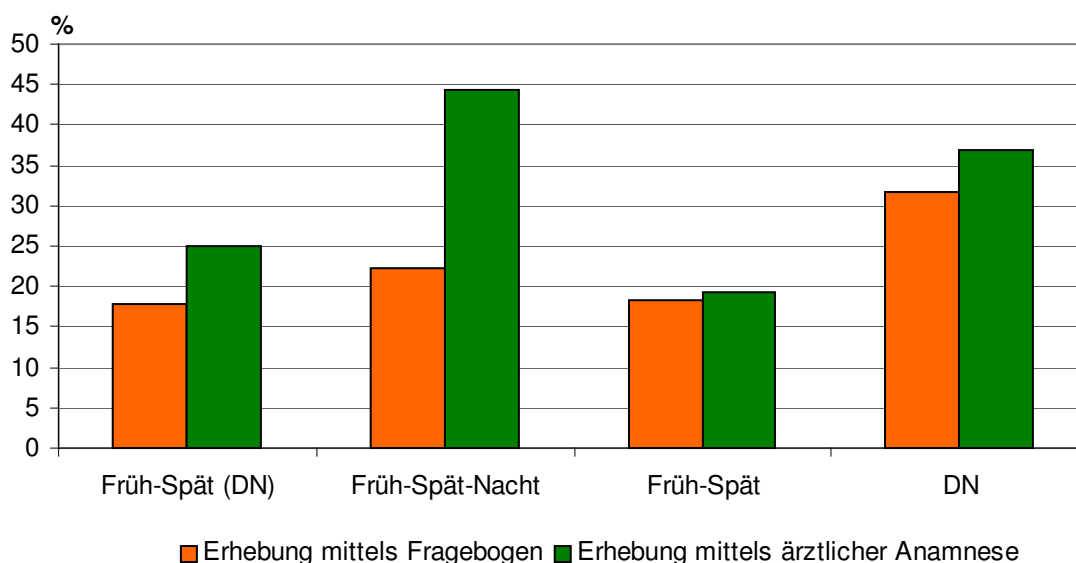
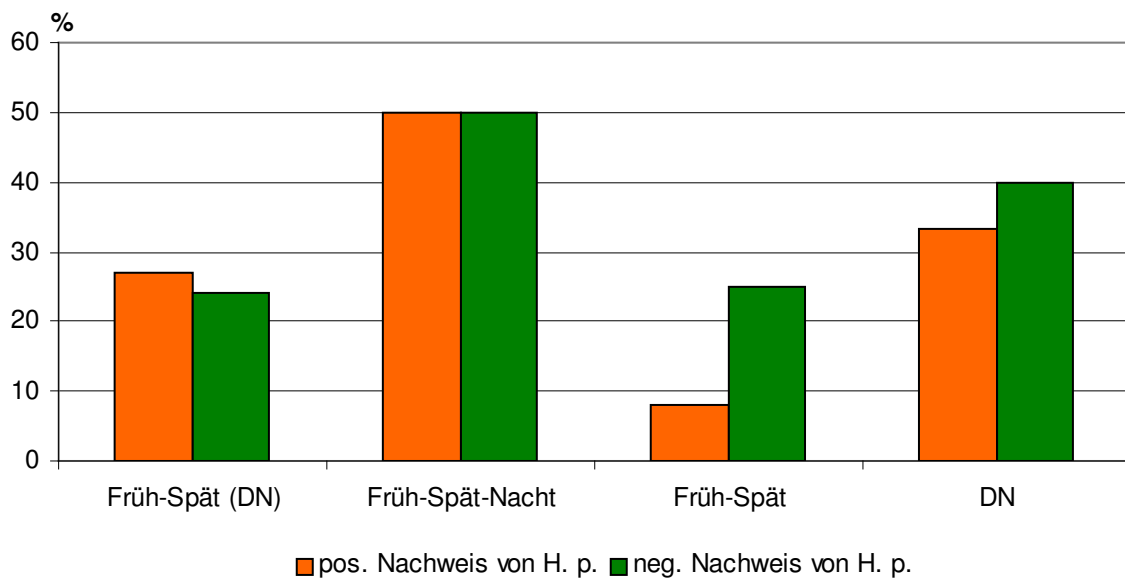


Abb. 15: Ein- und Durchschlafstörungen, aufgeteilt nach Schichtsystemen

Dabei klagten die Teilnehmer aus den Schichtsystemen Früh-Spät-Nacht (Fragebogen: 22,2 %; ärztliche Anamnese: 44,4 %) und Dauernachtschicht (Fragebogen: 31,6 %; ärztliche Anamnese: 36,8 %) am häufigsten über Störungen des Schlafes. Es kann festgehalten werden, dass die Probanden eher bei der ärztlichen Anamnese Schlafstörungen angaben.

Bei der Frage, ob ein positiver H. p.-Befund Einfluss auf Ein- und Durchschlafstörungen in den jeweiligen Schichtsystemen hatte, ermittelten wir die in Abb. 16 dargestellten Ergebnisse.

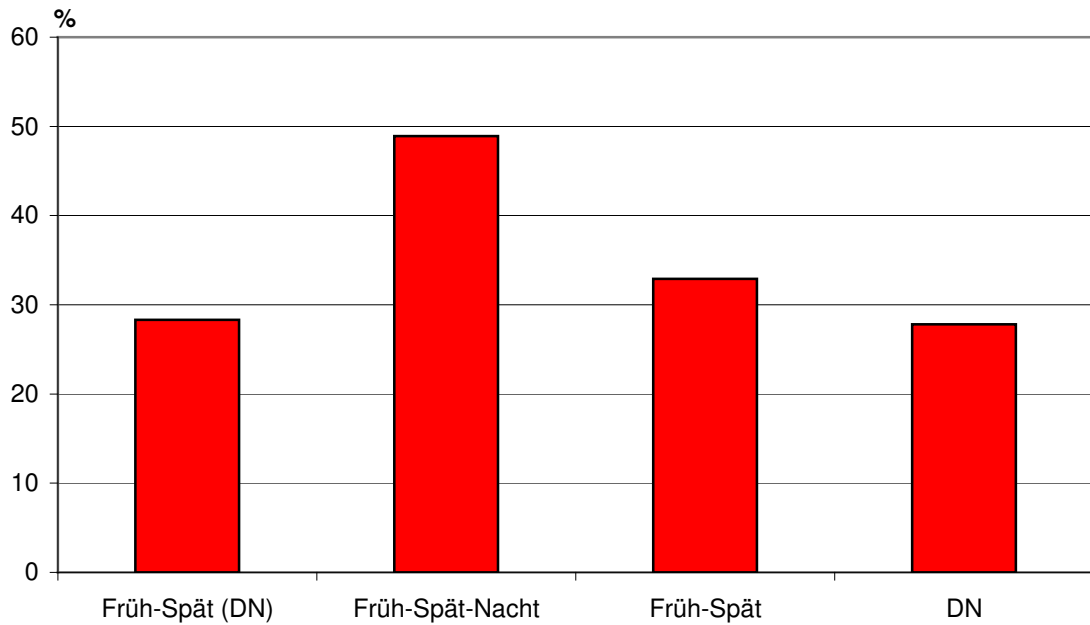


**Abb. 16: Ein- und Durchschlafstörung und H. p.-Kolonisation, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Es fiel eine uneinheitliche Verteilung unter den Probanden mit Ein- und Durchschlafstörung und dem Vorliegen einer H. p.-Kolonisation auf.

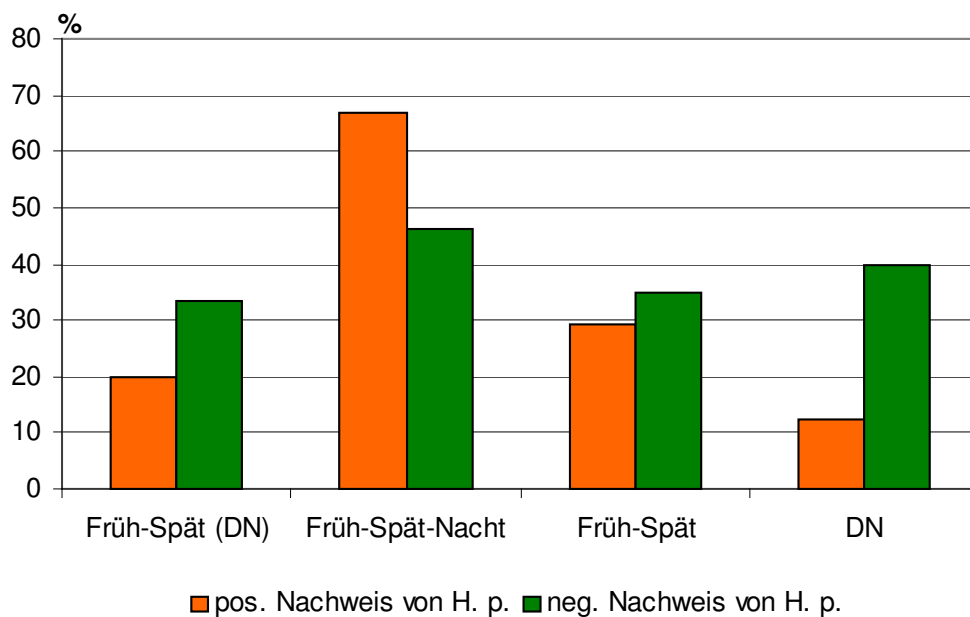
#### 4.3.2 Tagesmüdigkeit und H. p.-Kolonisation

Es fühlten sich 31,6 % unseres Probandenkollektives häufig am Tage müde. Aufgeteilt nach Schichtsystemen zeigte sich, dass vor allem die Probanden der Früh-Spät-Nacht-Schicht mit 48,9 % von Tagesmüdigkeit betroffen waren. In den anderen Gruppen trat dieses sehr viel weniger häufig auf (27,8% - 32,9 %; siehe Abb. 17). Es ließ sich jedoch kein signifikanter Unterschied berechnen (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,022$ ).



**Abb. 17: Tagesmüdigkeit, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

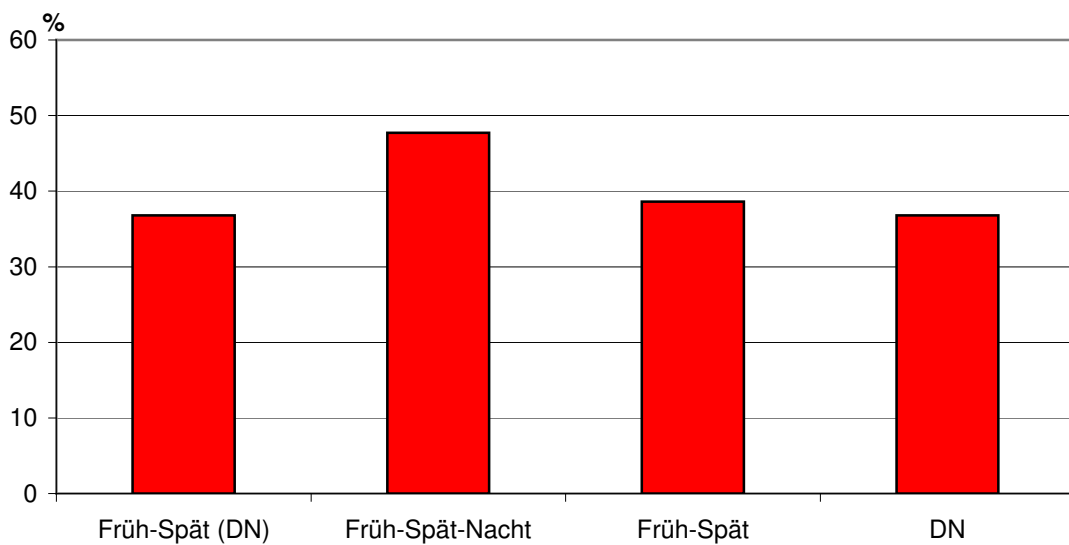
Vergleicht man nun das Kollektiv auf Tagesmüdigkeit und aktuelle H. p.-Kolonisation, stellt sich heraus, dass diejenigen Probanden mit negativem H. p.-Befund eher tagsüber müde wurden als diejenigen mit positivem H. p.-Befund. Die erneute Ausnahme hiervon waren die Studienteilnehmer aus dem Schichtsystem Früh-Spät-Nacht. Die Ergebnisse hierzu sind in Abb. 18 dargestellt.



**Abb. 18: Tagesmüdigkeit in Abhängigkeit einer bestehenden H. p.-Kolonisation, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

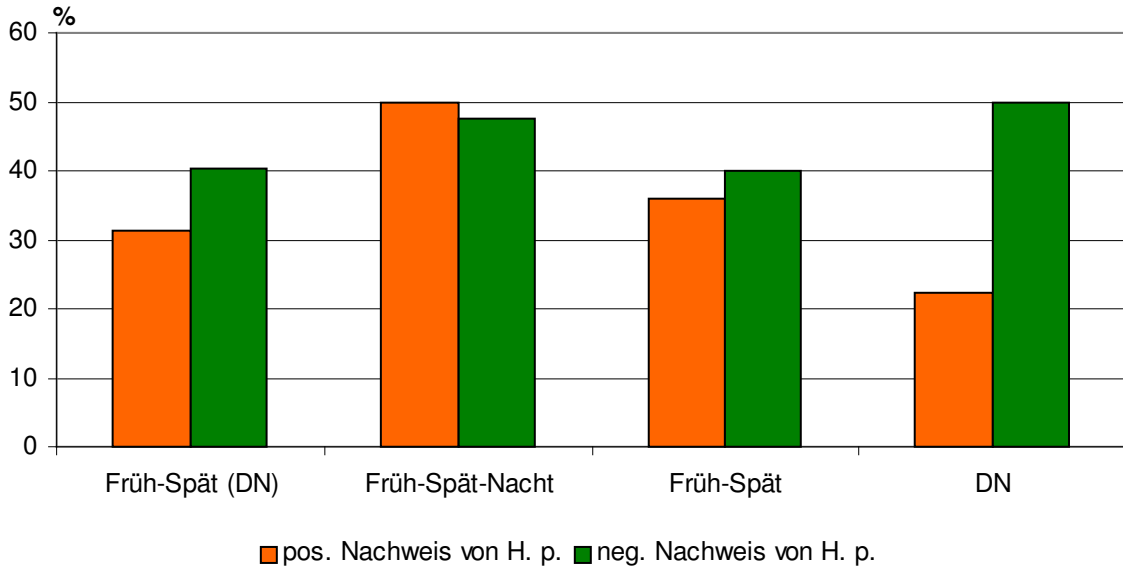
### 4.3.3 Erhöhtes Schlafbedürfnis und *Helicobacter pylori*

38,4 % der Studienteilnehmer vermerkten auf dem Fragebogen, ein erhöhtes Schlafbedürfnis zu haben. Aufgeteilt nach Schichtsystemen (siehe Abb. 19) zeigt sich eine nahezu Gleichverteilung in den Kollektiven Früh-Spät (DN), Früh-Spät und Dauernachtschicht (36,8 % - 38,6 %). Ähnlich wie bei der zuvor ermittelten Tagesmüdigkeit trat bei den Probanden des Drei-Schichtbetriebes (Früh-Spät-Nacht) das erhöhte Schlafbedürfnis deutlich häufiger auf (47,7 %), wobei sich jedoch kein signifikanter Unterschied ergab (Pearson-Chi-Square-Test,  $p = 0,059$ ).



**Abb. 19: Erhöhtes Schlafbedürfnis, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Ausgewertet nach einer vorliegenden *H. p.*-Kolonisation bzw. nach den unterschiedlichen Schichtsystemen zeigt sich, wie schon zuvor, ein uneinheitliches Ergebnis (siehe Abb. 20).

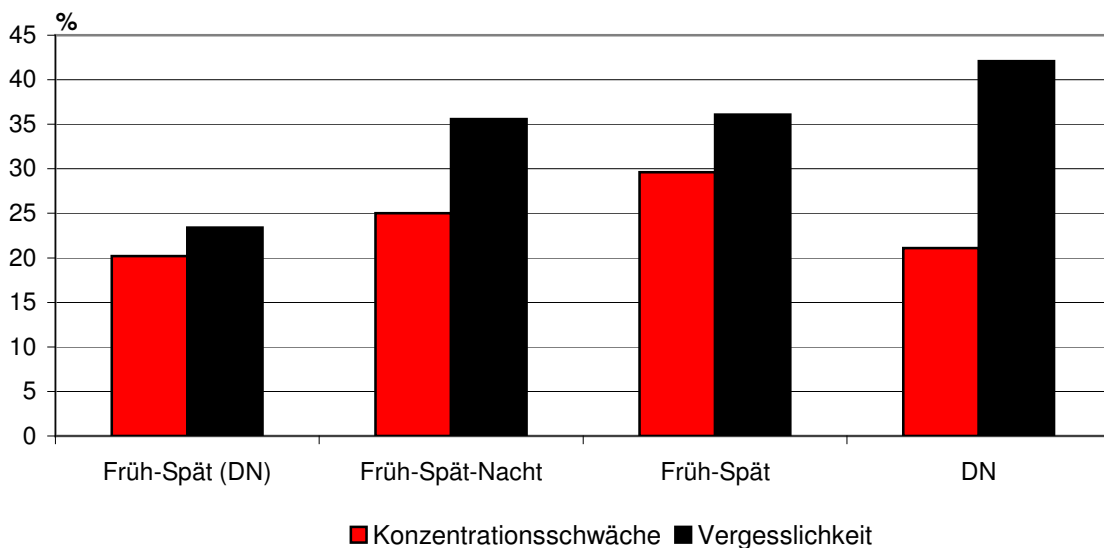


**Abb. 20: Erhöhtes Schlafbedürfnis und H. p.-Kolonisation aufgeteilt nach Schichtsystemen**

Unter den Probanden hatten eher diejenigen ohne aktuelle H. p.-Kolonisation ein erhöhtes Schlafbedürfnis. Eine Ausnahme bildeten die Teilnehmer des Schichtsystems Früh-Spät-Nacht, bei denen minimal vermehrt diejenigen mit einer aktuellen H. p.-Kolonisation über ein erhöhtes Schlafbedürfnis berichteten.

#### 4.3.4 Schlafassoziierte Befindlichkeitsstörungen und *Helicobacter pylori*

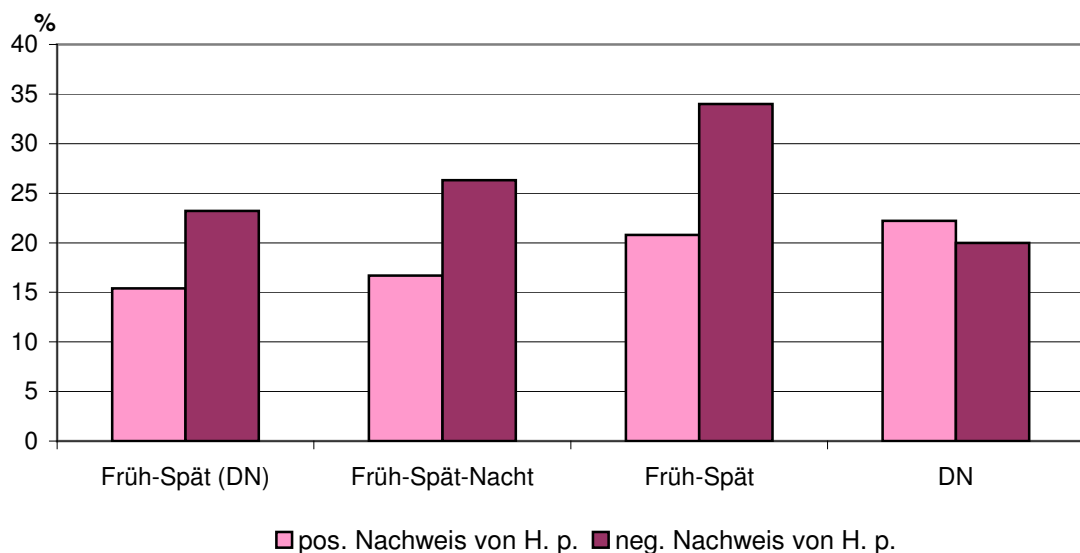
Unter schlafstörungsassoziierten unspezifischen Beschwerden wurden die Items Vergesslichkeit und Konzentrationsschwäche mit in den Fragebogen aufgenommen. Hierbei ergaben sich die in Abb. 21 dargestellten Ergebnisse.



**Abb. 21: Schlafassoziierte Befindlichkeitsstörungen, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

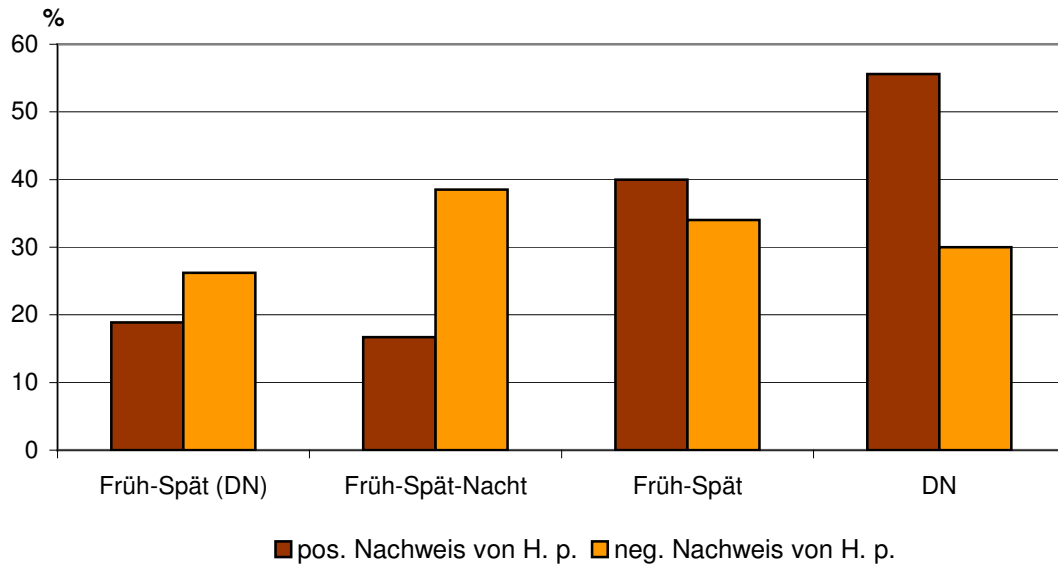
Unter Konzentrationsschwäche litten 22,6 % der Probanden. Vermehrt auftretende Vergesslichkeit beschrieben 28,3 % aller Studienteilnehmer. Aufgeteilt nach Schichtsystemen zeigte sich für diese beiden Befindlichkeitsstörungen ein heterogenes Ergebnis. Konzentrationsschwäche kam in allen Kollektiven ähnlich zahlreich vor mit der Anmerkung, dass die Probanden aus dem Schichtsystem Früh-Spät geringfügig häufiger davon betroffen waren. Am meisten klagten die Probanden aus dem Schichtsystem Dauernacht über Vergesslichkeit, gefolgt von denjenigen aus den Kollektiven Früh-Spät-Nacht und Früh-Spät. Am seltensten wurde hierüber in dem Schichtsystem Früh-Spät (DN) geklagt. Insgesamt konnte allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Schichtsystemen festgehalten werden (Pearson-Chi-Square-Test,  $p > 0,005$ ).

Für die schlafassoziierten unspezifischen Beschwerden, abhängig von einer H. p.-Infektion, ergaben sich folgende Ergebnisse (Abb. 22 und 23).



**Abb. 22: Konzentrationsschwäche in Abhängigkeit einer aktuellen H. p.-Kolonisation**

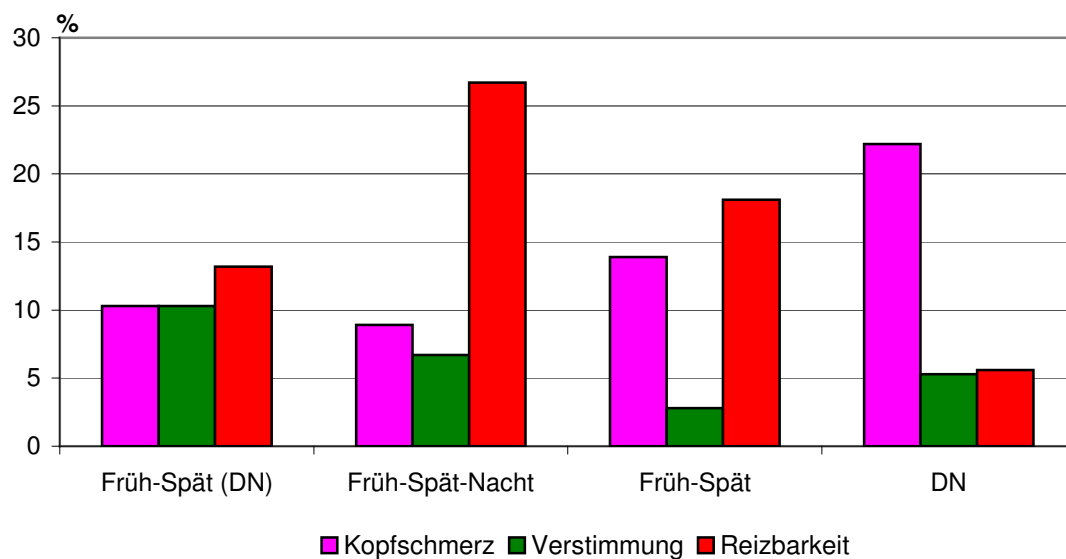
Vermehrt unkonzentriert waren hier in allen Schichtsystemen – mit Ausnahme der Dauernachtschicht – diejenigen mit negativem H. p.-Befund. In der Dauernachtschicht konnte eine Gleichverteilung diesbezüglich festgestellt werden (Abb. 22).



**Abb. 23: Vergesslichkeit in Abhängigkeit einer aktuellen H. p.-Kolonisation**

Die Arbeiter des Früh-Spät- sowie des Dauernacht-Schichtsystems mit positivem H. p.-Befund klagten häufiger über Vergesslichkeit als ihre Kollegen mit negativem H. p.-Befund (siehe Abb. 23).

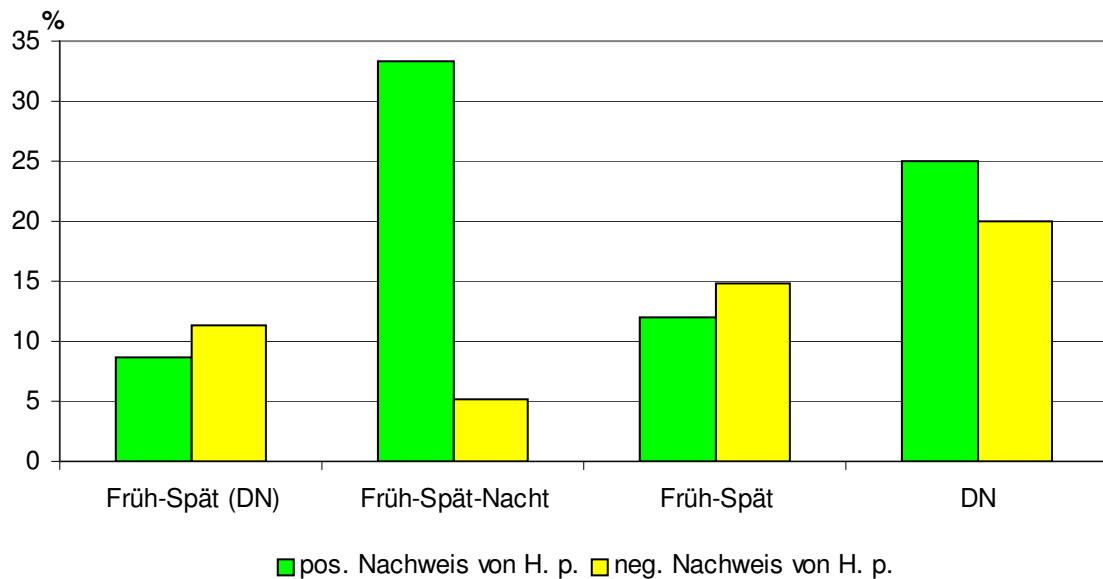
#### 4.4 Unspezifische Beschwerden und H. p.-Kolonisation



**Abb. 24: Unspezifische Beschwerden, aufgeteilt nach Schichtsystemen**

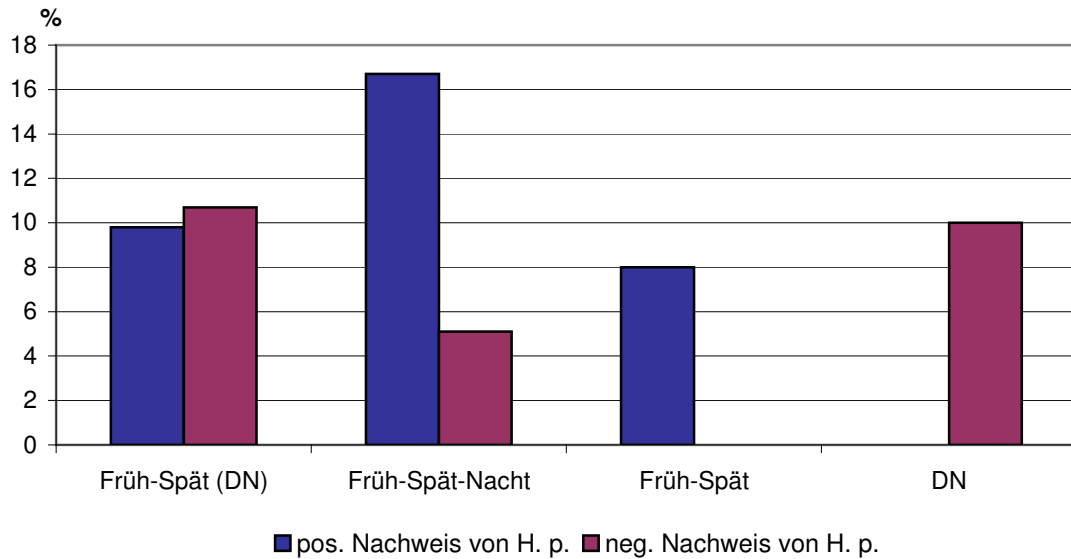
Unspezifische Beschwerden wurden im gesamten Untersuchungskollektiv in unterschiedlichem Maße benannt. Über Kopfschmerzen klagten 11,4 % der Probanden; häufig verstimmt fühlten sich 8,2 %; Reizbarkeit wurde in 15,4 % angegeben (siehe Abb. 24).

Vergleicht man die einzelnen Kollektive, fällt auf, dass vor allem die Dauernachtschichtler am meisten unter Kopfschmerzen litten. Reizbarkeit war mit 26,7 % am meisten bei den Probanden aus dem Schichtsystem Früh-Spät-Nacht vertreten. Zusammenfassend wurde festgestellt, dass sich kein Anhalt für einen signifikanten Unterschied innerhalb der oben genannten Items und Schichtsysteme ergab (Pearson-Chi-Square-Test,  $p > 0,005$ ).



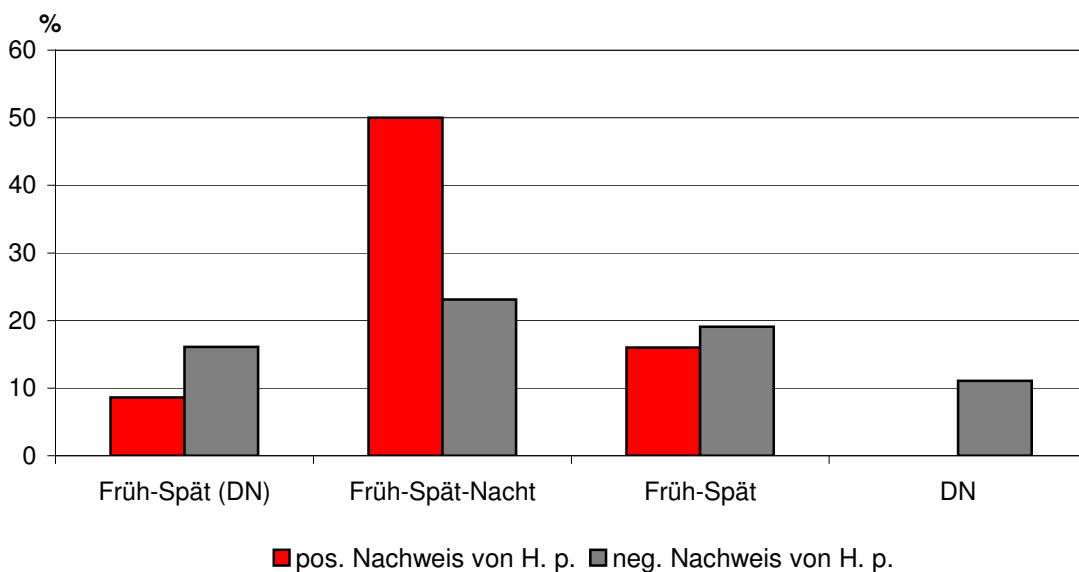
**Abb. 22: Kopfschmerz in Abhängigkeit einer aktuellen H. p.-Kolonisation**

In Abbildung 22 ist das Auftreten von Kopfschmerzen in Abhängigkeit des aktuellen H. p.-Befundes dargestellt. Die Probanden des Schichtsystems Früh-Spät-Nacht litten deutlich häufiger (33,3 %) und diejenigen in Dauernachtschicht etwas häufiger (25 %) unter Kopfschmerzen bei positivem H. p.-Befund als ihre Kollegen aus den Schichtsystemen Früh-Spät (DN) und Früh-Spät.



**Abb. 23: Verstimmung in Abhängigkeit einer aktuellen H. p.-Kolonisation**

In den Gruppen Früh-Spät-Nacht und Früh-Spät war auffällig, dass bis auf die Dauernachtschichtler fast ausschließlich die Probanden mit positivem H. p.-Befund vermehrt Verstimmungen wahrnahmen (Früh-Spät-Nacht: 16,7 %; Früh-Spät: 8 %).



**Abb. 24: Reizbarkeit in Abhängigkeit einer aktuellen H. p.-Kolonisation**

50 % der Belegschaft Früh-Spät-Nacht, die unter Reizbarkeit litten, hatten einen positiven H. p.-Befund. In den anderen Schichtsystemen waren eher oder ausschließlich (DN) diejenigen mit negativem H. p.-Befund davon betroffen (Pearson-Chi-Square-Test,  $p < 0,005$ ).

Zusammenfassend fiel auf, dass Probanden des Schichtsystems Früh-Spät-Nacht häufiger über Kopfschmerzen, Verstimmung und Reizbarkeit klagten, wenn eine H. p-Kolonisation bestand.

## 5 Diskussion

### 5.1 Konzern und Probandenkollektiv

Die von uns durchgeführte Querschnittsuntersuchung im VW-Werk Hannover-Stöcken muss hinsichtlich der Studiendurchführung und der Auswahl der Studienteilnehmer kritisch diskutiert werden. Da die Probanden freiwillig an der Studie teilnahmen, ist eine Selektionierung der untersuchten Gruppe gegenüber der Grundgesamtheit wahrscheinlich. Es kann dementsprechend nicht von einem allgemeinen Querschnitt aller Beschäftigten ausgegangen werden. Die Aussagen und Schlussfolgerungen dieser Studie müssen also unter dieser Einschränkung gesehen werden (Zober et al. 1998, Baillargeon 2001, Seeger und Schäcke 2002). Auch der Umfang der Stichprobe (384 Personen) ist im Vergleich zur Gesamtbeschäftigtenzahl von ca. 15 000 Mitarbeitern gering.

Ängste der Beschäftigten, dass erhobene Daten an den Arbeitgeber weitergegeben werden könnten oder weitere labortechnische Tests z. B. auf Alkohol oder Cannabis durchgeführt werden und dieses zum Verlust des Arbeitsplatzes führen könnte, waren uns gegenüber genannte Gründe, nicht an der Studie teilzunehmen. Auf der anderen Seite könnte das Vorliegen von bestimmten Beschwerden (z. B. Magenbeschwerden) eine positive Motivation zur Teilnahme dargestellt haben (Zober et al 1998).

Wir bemühten uns, diese Einflussfaktoren durch die genaue Projektvorstellung vor dem Betriebsrat und vor der arbeitsmedizinischen Abteilung so gering wie möglich zu halten. Informationsbögen und die persönliche Aufklärung der Probanden trugen dazu bei, Vorbehalte gegenüber den Untersuchungen abzubauen. Dabei wurden Fragen nach dem Datenschutz, der Anonymisierung der personenbezogenen Daten und der Laborergebnisse geklärt und auf die gesetzlich geregelte ärztliche Schweigepflicht gemäß § 203 StGB hingewiesen.

Zu bedenken ist weiterhin, dass es keine Selbstverständlichkeit für Betriebe ist, an wissenschaftlichen Studien teilzunehmen, denn häufig kommt es durch die Untersuchungen zu Störungen der laufenden Produktion, in deren Folge es zu finanziellen Verlusten kommt.

In unserem Fall konnte diesbezüglich ein Kompromiss geschlossen werden, da die von uns durchgeführten Untersuchungen als betriebsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen bei den teilnehmenden Probanden – bei entsprechender Einwilligung – verwendet wurden und somit für das Unternehmen auch ein wirtschaftlicher Nutzen entstand.

## 5.2 Untersuchungskollektiv

Der Altersdurchschnitt des Probandenkollektives lag als Mittelwert bei 35,9 Jahren (Median 35,0 Jahre; 95 % KI 35,16 – 36,71 Jahre). Auch nach Aufteilung in die einzelnen Schichtsysteme zeigten sich nahezu gleiche Altersmittelwerte.

Bezüglich der Geschlechtsverteilung handelte es sich um ein fast reines Männerkollektiv - es waren lediglich zwei Teilnehmerinnen zu verzeichnen.

Auch die Lebensumstände der Probanden wiesen keine nennenswerten Unterschiede auf: 80-91 % lebten in einer festen Partnerschaft; 70,8 % aller Teilnehmer hatten Kinder, die Kinderanzahl der Probanden der einzelnen Kollektive war nahezu identisch ( $p = 0,93$ ), so dass z. B. die zusätzliche außerberufliche Belastung durch familiäre Angelegenheiten für die Probanden gleich verteilt war.

Auch der Alkohol- und Zigarettenkonsum war in den einzelnen Kollektiven nahezu gleich verteilt, so dass von einer guten Vergleichbarkeit der Kollektive ausgegangen werden kann.

## 5.3 *Helicobacter pylori*

### 5.3.1 *Wahl der H. p.-Nachweismethode*

Die Fachliteratur weist mehrere Nachweismethoden einer *H. p.*-Infektion als sehr sicher und effizient aus. Bei den nicht-invasiven Testverfahren, die sich für eine Primärdiagnostik vom technischen Aufwand und den damit verbundenen Kosten von Vorteil zeigen, haben sich die IgG-Serologie und der polyklonale Antigenstuhlttest durchgesetzt (Cutler et al. 1995, Cohen et al. 1999, Kabir 2003, Gatta et al. 2003). Es besteht immer noch die Schwierigkeit der Wahl des „richtigen“ nicht-invasiven Tests. Für epidemiologische Zwecke hat sich der serologische Nachweis von IgG-Antikörpern bewährt trotz einer geringeren Spezifität im Vergleich zu anderen Testverfahren (Cohen et al. 1999). Problematisch bei diesem Verfahren ist vor allem die Schwierigkeit, zwischen einem ehemaligen Kontakt und einer aktiven Infektion zu unterscheiden, da die gebildeten Antikörper gegen *H. p.* lange erhalten bleiben (Braden und Caspary 2001, Gatta et al. 2003).

Der polyklonale Antigentest im Stuhl wurde in neueren Studien und von der European *Helicobacter* Study Group als vergleichbar zuverlässiges Instrument zum Urease-Atemtest mit einer hohen Sensitivität und hohen Spezifität dargestellt (Cohen et al. 1999, Braden et al. 2000, Gatta et al. 2003).

Die von uns gewählte Kombination zweier Testverfahren besitzt demzufolge bezüglich der H. p.-Infektionsrate eine hohe Aussagekraft. Hierdurch konnten falsch-positive und falsch-negative Befunde weitgehend vermieden werden, da bei allen Probanden beide Tests zur Anwendung kamen (Cockburn und Cox 1997).

### 5.3.2 *H. p.- Infektionsrate*

Die Infektionsrate mit *Helicobacter pylori* lag im Durchschnitt für das gesamte Kollektiv bei 34,6 %. Es ließen sich jedoch in den einzelnen Probandengruppen nach Aufteilung in die Schichtsysteme deutliche Unterschiede aufzeigen. Hervorzuheben sind hier vor allem die Probanden des wöchentlich rotierenden Drei-Schichtsystems Früh-Spät-Nacht, die eine signifikant niedrigere H. p.-Infektionsrate aufwiesen als ihre Kollegen in den anderen Schichtsystemen ( $p = 0,002$ ). Im Kollektiv Dauernacht waren 47,4 % H. p.-positiv. Allerdings handelt es sich bei dem Kollektiv der Dauernachtschichtler auch um das kleinste Probandenkollektiv mit 19 Teilnehmern. Die von uns beobachtete Durchseuchungsrate mit *Helicobacter pylori* kann nach Berücksichtigung unterschiedlicher Altersmittelwerte, Nachweismethoden und der sozialen Struktur mit Ergebnissen vergleichbarer Studien in Einklang gebracht werden (Zober et al. 1998, Rothenbacher et al. 1998, Seher et al. 2000). Seher et al. hatten im Rahmen des Bundesgesundheits surveys 1997/1998 nach Altersklassen und nach Regionen in der Bundesrepublik Deutschland unterschiedliche H. p.-Infektionsraten ermittelt. Im Westteil betragen diese bei den 30-39-Jährigen 27,5 % und für die 40-49-Jährigen 36,9 %. Mit Zunahme des Alters nahm auch die H. p.-Infektionsrate deutlich zu und lag bei den 70-79-Jährigen bei 59 %, so dass eine Altersabhängigkeit für das Vorkommen einer H. p.-Infektion angenommen wird und dieses als Kohortenphänomen - die Infektion wird überwiegend in der Kindheit erworben und bleibt meistens ohne Therapie lebenslang erhalten - interpretiert werden könnte (Webb et al. 1994). Auch wurde in der Annahme, dass der sozioökonomische Status (hygienische Bedingungen in den Privathaushalten, Bildung und Einkommen) einen Einfluss auf die H. p.-Infektionsraten in der Bevölkerung hat, eine dementsprechende Einteilung in Unter-, Mittel- und Oberschicht vorgenommen. Hierbei lagen die H. p.-Infektionen in der Unterschicht bei 49 %, in der Mittelschicht bei 37,6 % und in der Oberschicht bei 25,6 %. Unsere Ergebnisse deuten auf ein ähnliches Phänomen innerhalb des Kollektivs hin, da die Teilnehmer des Schichtsystems Früh-Spät-Nacht mit dem höchsten sozialen Status die geringste H. p.-Infektionsrate aufwiesen.

Zober et al. untersuchten im BASF-Werk 6143 Mitarbeiter auf eine H. p.-Infektion und deren klinische Relevanz (Dyspepsie, Ulzera, Familienanamnese für das Auftreten von Magenkrebs). Sie erhielten mit dem serologischen Nachweis von IgG-Antikörpern gegen *Helicobacter pylori* eine Durchseuchungsrate von 38,2 % (Zober et al. 1998). Diese im Vergleich zu unserem Probandenkollektiv etwas höhere H. p.-Infektionsrate lässt vermuten, dass das höhere Durchschnittsalter gemäß einem Kohorteneffekt, ähnlich wie bei der Untersuchung von Seher et al., für die höhere Durchseuchung mit *Helicobacter pylori* verantwortlich sein könnte (Kuipers et al. 1993, Zober et al. 1998, Seher et al. 2000, Schilling et al. 2002). Im Vergleich zu unserer Studie liegt eine andere Art der Rekrutierung der Probanden vor. In der BASF-Studie wurden Personen eingeschlossen, die entweder im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge oder aufgrund von Magenbeschwerden teilnahmen (Zober et al. 1998), wohingegen in unserer Studie kein gesonderter Wert auf das Vorliegen von Magenbeschwerden gelegt wurde. Zober et al. nutzten als alleinigen H. p.-Nachweis den serologischen Antikörper-Test, wodurch mehr falsch-positive Ergebnisse aufgetreten sein könnten (Cockburn und Cox 1997, Cohen et al. 1999, Gatta et al. 2003). In unserer Studie bewerteten wir den H. p.-Nachweis erst dann als positiv, wenn beide Tests (Nachweis serologischer IgG-Antikörper gegen *Helicobacter pylori* und Nachweis von H. p.-Antigen im Stuhl) positiv waren.

Rothenbacher et al. untersuchten bei 189 Mitarbeitern einer deutschen Krankenversicherung den Zusammenhang zwischen dyspeptischen Beschwerden und einer H. p.-Infektion und Stressaufkommen durch die ausgeübte Tätigkeit (Rothenbacher et al. 1998). 33,3 % der Probanden waren H. p.-positiv. Diese Infektionsrate ist nur geringgradig niedriger als die von uns ermittelte und als die in den Studien von Zober et al. und Seher et al. angegebenen (Zober et al. 1998, Seher et al. 2000), wobei das ermittelte Durchschnittsalter mit dem unserer Studie nahezu übereinstimmt (Rothenbacher et al. 1998). Rothenbacher et al. nutzten den Urease-Atemtest zum Nachweis einer H. p.-Infektion. Da dieser Test als sehr sicher gilt und falsch-positive Ergebnisse nahezu ausgeschlossen sind (Cutler et al. 1995, Perez-Perez et al. 1997, Cohen et al. 1999, Braden et al. 2000, Graham et al. 2001), spricht dies auch für die gute Eignung der von uns gewählten nicht-invasiven Testverfahren zum Nachweis einer H. p.-Infektion. Möglicherweise lässt sich der geringe Unterschied in der Durchseuchungsrate zu den Kollektiven von Zober et al. und unserer Untersuchung durch den evtl. etwas höheren sozioökonomischen Status des Kollektives von Rothenbacher et al. erklären, den wir aller-

dings nur aus der von den Probanden ausgeführten Tätigkeit ableiten konnten (Rothenbacher et al. 1998, Zober et al. 1998).

In Studien aus Skandinavien und der Schweiz wird über sinkende H. p.-Prävalenzen berichtet (Dorta et al. 1999, Rehnberg-Laiho et al. 2001, Tindberg et al. 2001). Es wurden Kinder bzw. Heranwachsende auf *Helicobacter pylori* getestet mit dem Ergebnis, dass einheimische Probanden Infektionsraten von durchgehend unter 10 % aufwiesen (Dorta et al. 1999, Tindberg et al. 2001). Rehnberg-Laiho konnten sinkende H. p.-Prävalenzen bei jungen Frauen (20-34-Jährige und 15-45-Jährige) feststellen. In dieser Langzeitstudie fiel die H. p.-Durchseuchung der Studienteilnehmerinnen von 38 % auf 12 %, wobei regionale Unterschiede festgehalten wurden (Rehnberg-Laiho et al. 2001). In der Studie von Dorta et al. wurde weiterhin zwischen einheimischen und zugezogenen Jugendlichen unterschieden (ehemaliges Jugoslawien, Türkei, Spanien und Vietnam). Hierbei ergaben sich folgende H. p.-Prävalenzen: 6 % der einheimischen und 59 % der zugezogenen Heranwachsenden wiesen einen positiven H. p.-Befund auf (Dorta et al. 1999). Die H. p.-Infektionsrate von 34,6 % und ein Durchschnittsalter von 35,9 Jahren bei unseren Studienteilnehmern könnten ein Indiz für die geringeren Infektionsraten in den industrialisierten Staaten sein. Zu beachten sind die unterschiedlichen Durchseuchungsraten in den einzelnen Schichtsystemen. Abgesehen von den Probanden der Dauernachtschicht wiesen die Studienteilnehmer aus den Schichtsystemen Früh-Spät (DN) und Früh-Spät die höchsten Durchseuchungsraten (37,2 % bzw. 34,2 %) im Vergleich zum Kollektiv Früh-Spät-Nacht (15,6 %) auf. Sie besaßen im Vergleich zu dem letztgenannten Kollektiv einen höheren Ausländeranteil, so dass dies möglicherweise neben dem niedrigeren sozioökonomischen Status ein Erklärungsmodell für die unterschiedlichen H. p.-Infektionsraten ergibt. Diese Annahme muss aber als rein hypothetisch gesehen werden, da im Rahmen der Datenerhebung auf die schriftliche Fixierung Ausländer/Einheimischer verzichtet wurde, und die oben genannten Beobachtungen hinsichtlich des Ausländeranteils in den einzelnen Kollektiven rein auf die subjektive Erfassung durch die Untersucher zurückzuführen ist.

Aus dem vorher genannten lassen sich auch die unterschiedlichen H. p.-Infektionsraten innerhalb unseres Kollektives herleiten:

Der höhere sozioökonomische Status scheint in unserer Studie die Infektionsrate mit *Helicobacter pylori* maßgeblich zu beeinflussen. Inwieweit der bestehende Ausländeranteil in den Kollektiven Einfluss auf die H. p.-Infektionsrate hat, kann nur durch weitere Untersuchungen belegt werden. Der Kohorteneffekt – es bestehen nur geringe Altersunter-

schiede in den einzelnen Kollektiven – ist dagegen eher zu vernachlässigen (Kuipers et al. 1993).

Im Allgemeinen lässt sich feststellen, dass die H. p.-Infektionsraten in den unterschiedlichen Studien durch einige Faktoren beeinflusst werden. Das Probandenkollektiv (Alter und sozioökonomischer Status) und die Fragestellung (Untersuchung von Probanden mit Magenbeschwerden oder Vorsorgeuntersuchungen) einer jeden Studie spielen hierbei eine wesentliche Rolle. Nicht zuletzt müssen auch messtechnisch bedingte Fehler in den Untersuchungen bedacht werden.

Die jedoch etwas niedrigere H. p.-Durchseuchung unseres Kollektives gegenüber dem von Zober et al. ist als solches positiv für die Arbeitnehmerschaft zu werten und könnte die Tendenz von geringeren Infektionsraten mit *Helicobacter pylori* aus neueren Studien bestätigen (Dorta et al. 1999, Tindberg et al. 2001, Rehnberg-Laiho et al. 2001).

### 5.3.3 *Helicobacter pylori*-assoziierte Erkrankungen

Gastrointestinale Beschwerden wurden insgesamt in allen Schichtsystemen häufig beklagt. Am häufigsten waren hiervon jedoch die Probanden des Schichtsystems Dauernacht betroffen. Dieses Ergebnis bestätigt die Beobachtungen aus anderen Studien (Rothenbacher et al. 1998, Schilling et al. 2002, Riecken und Allgaier 2002). Zurückgeführt wird dieses auf die verschobene zirkadiane Rhythmik mit einer Suppression des Parasympathikus während der Nachtarbeit und die vermehrte unphysiologische Nahrungsaufnahme (Knauth 1989 a). Stimulanzien wie Coffein und Nikotin stören ebenfalls die während der Nachtzeit normalerweise ausgeprägten Verdauungstätigkeiten (Knauth 1989 a). Es konnte aber kein Zusammenhang zwischen einer aktuellen H. p.-Infektion und gastrointestinalen Beschwerden gefunden werden, vielmehr waren die meisten Probanden, die über Magenschmerzen, Völlegefühl, Sodbrennen usw. klagten, H. p.-negativ. Dieses könnte die Annahme von Marshall stützen, der davon ausgeht, dass die meisten Personen mit einem positiven H. p.-Befund sich klinisch wohl fühlen (Marshall 2003); nur wenige entwickeln bei vorliegendem H. p.-Befall eine manifeste Erkrankung. In der Studie von Heikkinen und Färkkilä – hier wurden 201 Studienteilnehmer (118 Probanden mit H. p.-Befall und 83 Probanden ohne H. p.-Befall) auf Dyspepsie und auftretende Gastritiden/Ulzera untersucht und über sechs bis sieben Jahre bezüglich ihrer Symptome beobachtet – ergab sich eine jährliche Inzidenz von Ulzera von weniger als 1 % (Heikkinen und Färkkilä 2002). Pietroiusti et al. konnten im Gegensatz zu unseren Ergebnissen ein vermehrtes Auftreten von Duodenalulzera unter Schichtarbeitern gegenüber Tagarbeitern feststellen (Pietroiusti et al. 2006). Zahlreiche Studien untersuchten

den Zusammenhang zwischen dyspeptischen Beschwerden, Verdauungsstörungen/abdominellen Schmerzen und dem Vorliegen einer H. p.-Infektion in der Bevölkerung bzw. bei Patienten mit Magenbeschwerden (Rothenbacher et al. 1998, Danesh et al. 2000, Schilling et al. 2002, Heikkinen und Färkkilä 2002). In den Studien konnte jeweils kein Zusammenhang zwischen Dyspepsie und einem positiven H. p.-Befund hergestellt werden. Lediglich Danesh et al. stellten in ihrem Review dar, dass eine leichte Assoziation zwischen den beiden Parametern nicht ausgeschlossen werden kann (Danesh et al. 2000). Dieses könnte die Annahme stützen, dass H. p. einen protektiven Effekt für das Vorkommen von Symptomen der gastroösophagealen Refluxkrankheit hat. Dieses wurde beobachtet bei eradizierten Probanden (Caspary et al. 1996, Peitz et al. 2004).

Viel mehr als ein positiver H. p.-Befund sind Stressfaktoren und Lifestyle-Faktoren für das Vorkommen von dyspeptischen Beschwerden verantwortlich zu machen (Rothenbacher et al. 1998). Dyspepsie oder eine gastroösophageale Refluxkrankheit können wiederum – vor allem durch einen gestörten Schlaf – zu einer verminderten Arbeitsproduktivität führen (Dean et al. 2003, Wahlqvist et al. 2006). Hinzu kommt die stärker beeinträchtigte zirkadiane Rhythmik bei dem wöchentlich rotierenden Schichtsystem Früh-Spät-Nacht im Vergleich zu den Schichtsystemen Früh-Spät (DN) und Früh-Spät, so dass man eine Potenzierung der negativen Einflussfaktoren annimmt (Zusammenwirken von H. p.-Infektion, gestörter zirkadianer Rhythmik und psychischen Stress).

Die Erfolge einer Eradikationstherapie in unserem Kollektiv – man geht von einem Eradikationserfolg von 80-90 % aus – stimmen mit den aus anderen Studien überein (Talley et al. 1999, Seher et al. 2000). 4,8 % der Studienteilnehmer gaben an, schon einmal eine H. p.-Eradikation vorgenommen zu haben. Darunter gab es lediglich in dem Schichtkollektiv Früh-Spät (DN) einige Therapieversager.

## 5.4 Schlafstörungen

In zahlreichen arbeitsmedizinischen Studien wurden Untersuchungen über Schlafstörungen und Müdigkeit unter Schichtarbeit vorgenommen (Jaffe et al. 1996, Kiesswetter et al. 1997, Rajaratnam und Arendt 2001, Garbarino et al. 2002 a, Garbarino et al. 2002 b, Akerstedt 1998 b, Jansen et al. 2003, Wussow et al. 2004).

In der Studie von Jaffe et al. wurden 107 Beschäftigte, die im Spät-Früh-Nacht-Wechselschichtsystem arbeiteten, 107 Beschäftigte mit Früh-Spät-Wechselschicht und 147 Tagarbeiter auf Schlafstörungen und Befindlichkeit untersucht (Jaffe et al. 1996). Der Untersuchungsort war eine Ö raffinerie. Es wurden hierbei fünf Fragen zum Thema Schlaf gestellt, deren Antworten durch das Errechnen eines Scores zusammengefasst wurden. Es stellte sich heraus, dass diejenigen im Spät-Früh-Nacht-Wechselschichtsystem am häufigsten unter Schlafstörungen litten, gefolgt von den Probanden der Früh-Spät-Wechselschicht. Die geringsten Schlafstörungen wurden bei Tagarbeitern registriert.

In der Studie von Garbarino et al. wurde ein Vergleich zwischen 575 Schichtarbeitern und 540 Tagarbeitern bezüglich Tagesmüdigkeit und erhöhtem Schlafbedürfnis vorgenommen (Garbarino et al. 2002 b). Die Probanden waren Polizisten. Es wurde kein Unterschied zwischen den Kollektiven für Tagesmüdigkeit festgestellt. Ein erhöhtes Schlafbedürfnis gaben hingegen die in Schichtarbeit tätigen Probanden an.

In der Literatur finden sich weitere Belege für das Auftreten eines erhöhten Schlafbedürfnisses und vermehrter Tagesmüdigkeit in Zusammenhang mit Wechselschichtarbeit (Jung 1986, Akerstedt 1998 b, Axelsson et al. 1998, Seeger und Schäcke 2002).

Unsere Ergebnisse stimmen mit oben genanntem überein:

Tagesmüdigkeit gehörte zu den am häufigsten genannten Beschwerden im gesamten Untersuchungskollektiv. Rund ein Drittel der untersuchten Belegschaft litt unter Tagesmüdigkeit.

Schichtarbeiter des Schichtsystems Früh-Spät-Nacht gaben mit 48,9 % am häufigsten Tagesmüdigkeit an. Probanden aus den anderen Schichtsystemen waren zu 27,8 - 32,9 % häufig tagsüber müde. Es konnte kein negativer Einfluss durch eine H. p.-Infektion festgestellt werden. Lediglich die Drei-Schichtarbeiter, die einen positiven H. p.-Befund aufwiesen, waren gegenüber ihren H. p.-negativen Kollegen häufiger müde.

Ein- und Durchschlafstörungen wurden ebenfalls im Vergleich zu den anderen Schichtsystemen vermehrt von den im Drei-Schichtsystem tätigen Probanden geäußert, gefolgt von den Dauernachtschichtlern. Auffällig war, dass die Probanden in allen Schichtsystemen deutlich öfter über Schlafstörungen innerhalb der ärztlichen Anamnese berichteten als in dem Fragebogen. Dieses könnte an den Tatsachen liegen, dass gezielter nachgefragt wurde und die Schlafstörungen bei Schichtwechsel von den Probanden als „normal“ empfunden und daher nicht im Fragebogen vermerkt wurden. Ein Zusammenhang mit einer vorherrschenden H. p.-Infektion wurde nicht festgestellt.

In unserer Studie stellte sich ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Tagesmüdigkeit, Ein- und Durchschlafstörungen und einem erhöhten Schlafbedürfnis und dem jeweils ausgeübten Schichtsystem heraus.

Arbeiter im Drei-Schichtbetrieb scheinen, wie auch Jaffe et al. feststellten, am häufigsten von Tagesmüdigkeit betroffen zu sein (Jaffe et al. 1996). Mohren et al. stellten ebenfalls fest, dass Schlafqualität und -dauer bei Arbeitern im Drei-Schichtsystem herabgesetzt sind (Mohren et al. 2002).

Unter den schlafassoziierten unspezifischen Beschwerden Unkonzentriertheit und Vergesslichkeit litten 22,6 % bzw. 28,3 % aller Probanden. Unkonzentriertheit wurde am meisten von Probanden der Schichtsysteme Früh-Spät und Früh-Spät-Nacht geäußert, wobei die H. p.-negativen Probanden eher darunter litten. Vergesslichkeit war ebenfalls in den zuvor genannten Schichtsystemen und bei den Dauernachtschichtlern zu verzeichnen. Hier zeigte sich, dass hinsichtlich des H. p.-Infektionsstatus eine heterogene Verteilung vorlag. Bei Dauernachtschichtlern und Schichtarbeitern aus dem Schichtsystem Früh-Spät-Nacht mit positivem H. p.-Befund trat öfter Vergesslichkeit auf als bei ihren Kollegen ohne H. p.-Nachweis.

## 5.5 Unspezifische Beschwerden

Die Erfassung von unspezifischen Beschwerden unterliegt einigen Schwierigkeiten (Palmer et al. 1998, Nicholson und D`Auria 1999). Es ist eine Auswahl der abzufragenden Beschwerden in einem Fragenkatalog zu treffen (Bullinger 1992, Nasterlack et al. 1997). Diese wird von der speziellen Fragestellung der Studie – in unserem Fall wurde ein Schwerpunkt auf neuropsychologische und gastroenterologische Beschwerden gelegt – vorgegeben. Es kann somit nur ein geringer Teil von vielen möglichen Befindlichkeitsstörungen erfasst werden.

Weiterhin muss betont werden, dass die erhobenen Daten von dem subjektiven Empfinden des Untersuchten abhängen (Bullinger 1992, Nasterlack et al. 1997). Dieses wird maßgeblich durch die Persönlichkeit, das soziale Umfeld, die Arbeitszufriedenheit und durch den gesundheitlichen Zustand des Probanden bestimmt (Nasterlack et al. 1997, Schrader et al. 1999).

In vorausgegangenen Studien wurden vermehrt psychovegetative Symptome bei Schichtarbeitern festgestellt (Jung 1986, Pisarski et al. 1998, Nicholson und D`Auria 1999, Seeger und Schäcke 2002, Mohren et al. 2002, Rouch et al. 2005). Ein Zusammenhang zwischen den

unspezifischen Beschwerden Tagesmüdigkeit, Reizbarkeit und Kopfschmerzen und H. p. wurde bisher nur vereinzelt in Studien untersucht (Ciancarelli et al. 2002).

In unserer Studie ergab sich für die einzelnen unspezifischen Beschwerden ein unterschiedliches Bild in den Schichtsystemen. Herauszuheben sind die Ergebnisse für die Items Kopfschmerz und Reizbarkeit. Unter Kopfschmerzen litten vor allem die Probanden, die sich zum Zeitpunkt der Untersuchung in Dauernachtschicht befanden. In der Literatur werden vor allem bei Nachtarbeitern vermehrt auftretende Kopfschmerzen beschrieben (Moog 1997, Knauth 2002). Dieses könnte ähnlich wie die oft auftretenden Verdauungsstörungen an einen verschobenen zirkadianen Rhythmus gekoppelt sein (Gerzer et al. 1998, Griefahn 2002, Klerman 2005). Über häufig auftretende Reizbarkeit klagten vor allem die Arbeiter aus dem Schichtsystem Früh-Spät-Nacht.

Betrachtet man die Ergebnisse nach Aufteilung der Probanden hinsichtlich der Schichtsysteme und jeweils vorliegendem H. p.-Infektionsstatus, zeigt sich ein heterogenes Bild mit jedoch deutlicher Tendenz in dem Schichtsystem Früh-Spät-Nacht. Diejenigen, die in diesem Schichtsystem einen positiven H. p.-Befund aufwiesen, litten auffallend häufiger unter Kopfschmerz, Verstimmung und Reizbarkeit als ihre H. p.-negativen Kollegen. In den anderen Schichtsystemen konnte diese Tendenz nicht festgestellt werden. Es ist nun zu hinterfragen, aus welchen Gründen diese Probandengruppe solch eine Auffälligkeit aufzeigt. Es könnte sich um ein Zusammenspiel aus vorliegender H. p.-Infektion, Art der Tätigkeit und vorliegendem Schichtmodell handeln (Wussow et al. 2003). Die Probanden dieses Schichtsystems sind hinsichtlich ihrer Tätigkeit geistig stark beansprucht und müssen sehr konzentriert arbeiten. Sie stehen unter einem ständigen Zeitdruck, da sie mit dem Reparieren von defekten Anlagen zum Wiedererlangen einer reibungslosen Produktion maßgeblich beitragen. Bei der Frage nach Überlastung durch die ausgeführten Tätigkeiten gaben diese Personen an, vor allem durch psychischen Stress beansprucht zu werden. Im Vergleich zu den Probanden aus den anderen Schichtsystemen führten sie am häufigsten subjektive Beschwerden auf den Arbeitsplatz zurück. Diese Überlastungen schienen sich auch auf die Freizeitaktivitäten auszuwirken, die sich im Vergleich zu den anderen Kollektiven deutlich verringert haben. Rothenbacher et al. entdeckten Ähnliches: dyspeptische Symptome traten vor allem bei den Arbeitern auf, die unter starkem psychosozialen Arbeitsstress standen, jedoch spielte hierbei eine vorliegende H. p.-Infektion keine Rolle (Rothenbacher et al. 1998). Gasbarrini et al., Pinessi et al. und Ciancarelli et al. bearbeiteten die Frage, ob H. p. ein Mitauslöser von Migräne sei (Gasbarrini et al. 1998 a, Pinessi et al. 2000, Ciancarelli et al. 2002). Sie kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen, wobei Gasbarrini einen positiven Effekt

auf Migräne-Erkrankte durch eine Eradikation nachweisen konnte (Gasbarrini et al. 1998 a). In den Studien von Pinessi et al. und Ciancarelli et al. konnte kein Zusammenhang zwischen Migräne und H. p.-Befall nachgewiesen werden (Pinessi et al. 2000, Ciancarelli et al. 2002). Gasbarrini et al. führten eine weitere Studie durch, in der der Zusammenhang zwischen Kopfschmerzen und einer H. p.-Infektion untersucht wurde. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass nahezu die Hälfte ihrer Probanden, die unter Kopfschmerzen litten, eine H. p.-Infektion hatten. Nach einer Eradikation der Betroffenen nahmen die Beschwerden signifikant ab (Gasbarrini et al. 1998 b).

Es scheint für das Ausmaß der einzeln geäußerten Beschwerden bei den Probanden die Art der Tätigkeit und die ausgeübte Schichtform ausschlaggebend zu sein (Kiesswetter et al. 1997, Jaffe et al. 1996, Scheuch 1997, Mohren et al. 2002, Seeger und Schäcke et al. 2002). Psychischer Stress scheint ein sehr wichtiger Einflussfaktor bei der Entstehung von Befindlichkeitsstörungen zu sein (Ihlebaek und Eriksen 2003, Dahlgren et al. 2005). Daneben könnte eine vorliegende H. p.-Infektion unter den vorherrschenden Bedingungen eine Art Trigger für das Auftreten von unspezifischen Beschwerden sein. Ob eine H. p.-Eradikation in solchen Fällen von Vorteil wäre, müsste durch weitere Untersuchungen geklärt werden.

## 5.6 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse unserer Studie lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

Die H. p.-Infektionsrate, die in unserem Studienkollektiv vorliegt, steht im Einklang mit den Ergebnissen anderer Autoren. In den einzelnen Kollektiven ergaben sich Unterschiede für die H. p.-Infektionsrate, die sich am ehesten durch den sozioökonomischen Status erklären lassen. Dauernachtschichtarbeiter klagten am häufigsten über gastrointestinale Beschwerden; es waren vor allem diejenigen, die keine H. p.-Infektion zum Zeitpunkt der Untersuchung aufwiesen.

Ein- und Durchschlafstörungen sowie schlafbezogene Befindlichkeitsstörungen wie Tagesmüdigkeit oder ein erhöhtes Schlafbedürfnis waren oft geäußerte Beschwerden unter den Schichtarbeitern, besonders häufig litten Probanden aus dem Schichtsystem Früh-Spät-Nacht darunter. Es zeigte sich jedoch keine Abhängigkeit dieser Beschwerden von einer vorliegenden H. p.-Infektion, auch nicht bei den ebenfalls schlafassoziierten unspezifischen Beschwerden Unkonzentriertheit und Vergesslichkeit.

Reizbarkeit und Kopfschmerzen waren neben den Schlafstörungen die am häufigsten genannten Beschwerden im gesamten Kollektiv, wobei Kopfschmerzen insbesondere unter den Dauernachtschichtlern und Reizbarkeit unter den Probanden des Schichtsystems Früh-Spät-Nacht besonders oft auftraten.

Es fiel auf, dass diejenigen Probanden des langsam rotierenden Drei-Schichtsystems mit Nacharbeit, die einen positiven H. p.-Befund aufwiesen, besonders häufig unter Kopfschmerzen, Reizbarkeit und Verstimmung litten. Dies könnte eine Folge des ungünstigen Zusammenspiels einer H. p.-Infektion, der Art der Tätigkeit - und hier vor allem der Belastung durch psychischen Stress bzw. hohen Arbeitsdruck - und dem eher ungünstig rotierenden Schichtsystem sein.

Neben einer Optimierung des Schichtmodells mit Verkürzung der Rotationsfolge, um die Störung der zirkadianen Rhythmik möglichst gering zu halten und die energieaufwändigen Versuche einer Adaptation an das jeweilige Schichtsystem zu unterlaufen, sowie der Neuorganisation der Arbeitsabläufe könnte in diesen Fällen eine Eradikationstherapie zu einer Verbesserung der Befindlichkeit und damit der Lebensqualität der betroffenen Probanden führen.

## 6 Zusammenfassung

In einer Querschnittsstudie im VW-Automobilwerk Hannover-Stöcken sollte der Frage nachgegangen werden, ob bei Betroffenen zwischen dem Auftreten unspezifischer Beschwerden unter Schichtarbeit und der Besiedlung mit dem Magenbakterium *Helicobacter pylori* ein Zusammenhang besteht.

Untersucht wurden 384 Probanden (Altersmittelwert 35,9 Jahre) in folgenden langsam rotierenden Schichtsystemen: 247 Probanden (Altersmittelwert 35,4 Jahre) in Früh-Spät-Schicht mit optionaler Dauernachtschicht, 45 Probanden in Früh-Spät-Nacht-Wechselschicht (Altersmittelwert 35,9 Jahre), 73 Probanden in Früh-Spät-Schicht (Altersmittelwert 37,6 Jahre) und 19 Probanden (Altersmittelwert 35,4 Jahre) im Schichtsystem Früh-Spät, die zum Zeitpunkt der Untersuchung in der optionalen Dauernachtschicht arbeiteten. Es bestanden in Bezug auf die Geschlechterverteilung und die sozialen Gegebenheiten zwischen den Kollektiven keine nennenswerten Unterschiede.

Mittels eines für diese Studie konzipierten Fragebogens wurden die Häufigkeiten folgender Beschwerden erfasst: gastrointestinale Beschwerden, Schlafstörungen, schlafassoziierte Befindlichkeitsstörungen und neuropsychologische Beschwerden wie Kopfschmerz, Reizbarkeit und Verstimmung. Neben einer ärztlichen Anamnese und körperlichen Untersuchung prüften wir, ob ein positiver H. p.-Befund vorlag. Der Nachweis erfolgte serologisch durch Antikörperbestimmung und einen Antigen-Stuhltest.

Wir konnten folgendes feststellen:

Bei 34,6 % aller Studienteilnehmer ließ sich eine positive H. p.-Kolonisation nachweisen. Die H. p.-Durchseuchungsrate unseres Gesamtkollektives liegt damit im Bereich der Ergebnisse anderer Autoren. Die Probanden des Drei-Schichtsystems Früh-Spät-Nacht wiesen im Vergleich zu den anderen Kollektiven mit 15,6 % ( $p = 0,002$ ) eine signifikant niedrigere H. p.-Infektionsrate auf, dies könnte sich durch einen höheren sozioökonomischen Status erklären lassen.

Der Nachweis einer H. p.-Infektion besaß keinen Einfluss auf die Häufigkeit von gastrointestinalen Beschwerden, unter denen vor allem die Dauernachtschichtarbeiter litten.

Das Auftreten von Schlafstörungen korrelierte ebenfalls nicht mit dem Nachweis einer H. p.-Infektion.

Schlafstörungen selbst zählen in Übereinstimmung mit der Literatur zu den von Schichtarbeitern am häufigsten beklagten Beschwerden. Diese Beobachtung bestätigte sich auch in

unserer Untersuchung, denn in der ärztlichen Anamnese gaben 26,8 % der Studienteilnehmer an, häufig unter Schlafstörungen zu leiden. Es bestanden jedoch zwischen den Kollektiven deutliche Unterschiede darin, wie oft Schlafstörungen genannt wurden. Es fiel auf, dass besonders oft Arbeiter in der langsam rotierenden Früh-Spät-Nacht-Wechselschicht und in Dauernachtschicht über Störungen des Ein- und/oder Durchschlafens berichteten. In Übereinstimmung damit wurde von 48,9 % ( $p = 0,022$ ) der Probanden in der Drei-Schicht-Wechselschicht auch besonders oft Tagesmüdigkeit angegeben und mit 47,7 % ( $p = 0,0059$ ) ein erhöhtes Schlafbedürfnis. Im Vergleich dazu berichteten 31,6 % des Gesamtkollektives über Tagesmüdigkeit und 38,4 % über ein erhöhtes Schlafbedürfnis.

Als unspezifische Beschwerden wurden Kopfschmerz, Reizbarkeit und Verstimmung am häufigsten genannt. Dabei litten Dauernachtschichtarbeiter besonders oft unter Kopfschmerz und beklagten Vergesslichkeit. Arbeiter aus dem Drei-Schichtsystem fühlten sich häufig gereizt. Es muss betont werden, dass erneut die Probanden des Wechselschichtsystems Früh-Spät-Nacht und die Probanden in Dauernachtschicht am häufigsten unspezifische Beschwerden beklagten.

Zwar korrelierten Schlafstörungen und unspezifische Beschwerden im Gesamtkollektiv nicht mit einer vorliegenden H. p.-Infektion, jedoch berichteten wiederum die Probanden des langsam rotierenden Schichtsystems Früh-Spät-Nacht tendenziell häufiger über Kopfschmerz, Reizbarkeit und Verstimmung, wenn ein positiver H. p.-Befund vorlag. Dies könnte sich aus dem unvorteilhaften Zusammenspiel einer H. p.-Infektion, hohem Arbeitsdruck und einem ungünstig rotierenden Schichtsystem ergeben. Psychischer Stress, und hier in Verbindung mit einer gestörten zirkadianen Rhythmik und einer H. p.-Infektion, scheint sich erneut als ein wichtiger Faktor bei der Erklärung oder gar Entstehung von Befindlichkeitsstörungen zu erweisen.

Zunächst könnte die Optimierung des Schichtmodells zu einer möglichen Beschwerdebesserung führen. Des Weiteren müsste an eine Stressreduktion durch Neuorganisation der Arbeitsabläufe gedacht werden. Aber auch eine Eradikation des Bakteriums *Helicobacter pylori* sollte in Betracht gezogen werden, um eine Verbesserung der Befindlichkeit und letztlich der Lebensqualität dieses Probandenkollektives zu erreichen.

## 7 Literaturverzeichnis

**Akerstedt T:** Is There an Optimal Sleep-Wake Pattern in Shift Work? Scand J Work Environ Health (1998) 24: 18 - 27 a

**Akerstedt T:** Shift Work and Disturbed Sleep/Wakefulness. Sleep Med Rev (1998) 2: 117 - 128 b

**Arnold R:** Helicobacter pylori-Eradikation: Immer? Dtsch Med Wochenschr (2004) 129: 43 - 44

**Axelsson J, Kecklund G, Akerstedt T, Lowden A:** Effects of Alternating 8- and 12-Hour Shifts on Sleep, Sleepiness, Physical Effort and Performance. Scand J Work Environ Health (1998) 24: 62 - 68

**Baillargeon J:** Characteristics of the Healthy Worker Effect. Occup Med (2001) 16: 359 - 366

**Barton J, Aldridge J, Smith P:** The Emotional Impact of Shift Work on the Children of Shift Workers. Scand J Work Environ Health (1998) 24: 146 - 150

**Becker P und Abele-Brehm A:** Wohlbefinden. Springer, Heidelberg, 1990

**Braden B, Teuber G, Dietrich CF, Caspary WF, Lembcke B:** Comparison of new Faecal Antigen Test with 13C-Urea Breath Test for Detecting Helicobacter pylori Infection and Monitoring Eradication Treatment: Prospective Clinical Evaluation. BMJ (2000) 320: 148

**Braden B und Caspary WF:** Detection of Helicobacter pylori Infection: When to Perform which Test? Ann Med (2001) 33: 91 - 97

**Braden B, Lembcke B, Caspary WF:** Nichtinvasive Funktionsdiagnostik aus der Atemluft mit 13C-Atemtests. Dtsch Aerztebl (2003) 100: A3376 - 3381

**Bullinger M:** Befindlichkeitsstörungen. In: Wichmann HE, Schlipkötter HW, Fülgraff G: Handbuch der Umweltmedizin. V13:1 - 11, ecomed Fachverlag, Landsberg, 1992

**Caspary WF, Arnold R, Bayerdörffer E, Behrens R, Birkner B, Braden B, Domschke W, Labenz J, Koletzko S, Malfertheiner P, Menge H, Rösch, W, Schepp W, Strauch M, Stolte M:** Diagnostik und Therapie der Helicobacter-pylori-Infektion. Z Gastroenterol (1996) 34: 392 - 401

**Ciancarelli I, Massimo Di C, Tozzi-Ciancarelli MG, Matteis De G, Marini C, Carolei A:** Helicobacter pylori Infection and Migraine. Cephalalgia (2002) 22: 222 - 225

**Cockburn M und Cox B:** The Effect of Measurement Error on the Determination of Helicobacter pylori Prevalence. Epidemiology (1997) 8: 205 - 209

**Cohen H, Rose S, Lewin DN, Retama B, Naritoku W, Johnson C, Bautista L, Crowe H, Pronovost A:** Accuracy of Four Commercially Available Serologic Tests, Including two Office-based Tests and a Commercially Available <sup>13</sup>C Urea Breath Test, for Diagnosis of Helicobacter pylori. Helicobacter (1999) 4: 49 - 53

**Cremonini F, Caro Di S, Delgado-Aros S, Sepulveda A, Gasbarrini G, Gasbarrini A, Camilleri M:** Meta-analysis: the Relationship between Helicobacter pylori Infection and Gastro-oesophageal Reflux Disease. Aliment Pharmacol Ther (2003) 18: 279 - 289

**Cutler AF, Havstad S, Ma CK, Blaser MJ, Perez-Perez GI, Schubert TT:** Accuracy of Invasive and Noninvasive Tests to Diagnose Helicobacter pylori Infection. Gastroenterology (1995) 109: 136 - 141

**Dahlgren A, Kecklund G, Akerstedt T:** Different Levels of Work-related Stress and the Effects on Sleep, Fatigue and Cortisol. Scand J Work Environ Health (2005) 31: 277 - 285

**Danesh J, Lawrence M, Murphy M, Roberts S, Collins R:** Systematic Review of the Epidemiological Evidence on Helicobacter pylori Infection and Nonulcer or Uninvestigated Dyspepsia. Arch Intern Med (2000) 160: 1192 - 1198

**Dean BB, Crawley JA, Schmitt CM, Wong J, Ofman JJ:** The Burden of Illness of Gastro-oesophageal Reflux Disease: Impact on Work Productivity. *Aliment Pharmacol Ther* (2003) 17: 1309 - 1317

**Dorta G, Jornod P, Blum AL, Grehn M, Gassner M:** Low Prevalence of *Helicobacter pylori* Infection in Swiss Adolescents. *Helicobacter* (1999) 4: 67

**Frese M and Semmer N:** Shiftwork, Stress, and Psychosomatic Complaints: a Comparison between Workers in Different Shiftwork Schedules, Non-Shiftworkers, and Former Shiftworkers. *Ergonomics* (1986) 29: 99 - 114

**Garbarino S, Beelke M, Costa G, Violani C, Lucidi F, Ferrillo F, Sannita WG:** Brain Function and Effects of Shift Work: Implications for Clinical Neuropharmacology. *Neuropsychobiology* (2002) 45: 50 – 56 a

**Garbarino S, Nobili L, Beelke M, Balestra V, Cordelli A, Ferrillo F:** Sleep Disorders and Daytime Sleepiness in State Police Shiftworkers. *Arch Environ Health* (2002) 57: 167 – 173 b

**Gasbarrini A, Luca De A, Fiore G, Gambrielli M, Franceschi F, Ojetti V, Torre ES, Gasbarrini G, Pola P, Giacobazzo M:** Beneficial Effects of *Helicobacter pylori* Eradication on Migraine. *Hepatogastroenterology* (1998) 45: 765 - 770 a

**Gasbarrini A, De Luca A, Fiore G, Franceschi F, Ojetti VV, Torre ES, Campi Di C, Candelli M, Pola R, Serricchio M, Tondi P, Gasbarrini G, Pola P, Giacobazzo M:** Primary Headache and *Helicobacter pylori*. *Int J Angiol* (1998) 7: 310 - 312 b

**Gasbarrini A und Franceschi F:** Autoimmune Diseases and *Helicobacter pylori* Infection. *Biomed Pharmacother* (1999) 53: 223 - 226

**Gatta L, Ricci C, Tampieri A, Vaira D:** Non-invasive Techniques for the Diagnosis of *Helicobacter pylori* Infection. *Clin Microbiol Infect* (2003) 9: 489 - 496

**Gerzer R, Heim JM, Manzey D, Wenzel J, Samel A:** Zirkadiane Rhythmen. In: Konietzko J, Dupuis H: Handbuch der Arbeitsmedizin, III – 1.6.1: 1 - 5, ecomed Fachverlag, Landsberg, 1998

**Graham DY, Malaty HM, Cole RA, Martin RF, Klein PD:** Simplified <sup>13</sup>C-Urea Breath Test for Detection of Helicobacter pylori Infection. Am J Gastroenterol (2001) 96: 1741 - 1745

**Graham DY:** The Changing Epidemiology of GERD: Geography and Helicobacter pylori. Am J Gastroenterol (2003) 98: 1462 - 1470

**Griefahn B:** Chronotypen – Beurteilung der Schichtarbeitstoleranz. In: Konietzko J, Dupuis H: Handbuch der Arbeitsmedizin, III – 1.6.1.5: 1 - 8, ecomed Fachverlag, Landsberg, 2002

**Grzech-Sukalo H und Nachreiner F:** Structural Properties of Shift Schedules, Employment of Partners, and Their Effects on Worker`s Family and Leisure Activities. Int J Occup Environ Health (1997) 3: 67 - 70

**Heikkinen M und Färkkilä M:** Long-term Outcome of Functional Dyspepsia: Effect of Helicobacter pylori Infection. A 6- to 7-Year Follow-up Study. Scand J Gastroenterol (2002) 37: 905 - 910

**Holland DW:** The Effect of Shiftwork Related Fatigue on the Family Life of Train Operators: Implications for Safety and Health Professionals. Work (2006) 26: 115 - 121

**Ihlebaek C und Eriksen HR:** Occupational and Social Variation in Subjective Health Complaints. Occup Med (2003) 53: 270 - 278

**Jaffe MP, Smolensky MH, Wun CC:** Sleep Quality and Physical and Social Well-being in North American Petrochemical Shift Workers. South Med J (1996) 89: 305 - 312

**Jansen NW, Amelsvoort van LG, Kristensen TS, Brandt van den PA, Kant IJ:** Work Schedules and Fatigue: a Prospective Cohort Study. Occup Environ Med (2003) 60: i47 - i53

**Jung F:** Shiftwork: Its Effect on Health Performance and Well-Being. *AAOHN J* (1986) 34: 161 - 164

**Kabir S:** Review Article: Clinic-based Testing for *Helicobacter pylori* Infection by Enzyme Immunoassay of Faeces, Urine and Saliva. *Aliment Pharmacol Ther* (2003) 17: 1345 - 1354

**Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B:** Is There an Association between Shift Work and Having a Metabolic Syndrome? Results from a Population Based Study of 27 485 People. *Occup Environ Med* (2001) 58: 747 - 752

**Kiesswetter E, Seeber A, Golka K, Sietmann B:** Solvent Exposure, Shiftwork, and Sleep. *Int J Occup Environ Health* (1997) 3: 61 - 66

**Klein PD, Malaty HM, Martin RF, Graham KS, Genta RM, Graham DY:** Noninvasive Detection of *Helicobacter pylori* Infection in Clinical Practice: the <sup>13</sup>C Urea Breath Test. *Am J Gastroenterol* (1996) 91: 690 - 694

**Klerman EB:** Clinical Aspects of Human Circadian Rhythms. *J Biol Rhythms* (2005) 20: 375 - 386

**Knauth P:** Belastung durch Schichtarbeit. In: Konietzko J, Dupuis H: *Handbuch der Arbeitsmedizin, II - 2.3.2: 1 - 7*, ecomed Fachverlag, Landsberg, 1989 a

**Knauth P:** Beanspruchung durch Schichtarbeit. In: Konietzko J, Dupuis H: *Handbuch der Arbeitsmedizin, III - 3.2.3: 1 - 7*, ecomed Fachverlag, Landsberg, 1989 b

**Knauth P:** Shift Work Systems from the Chronobiological Viewpoint. *Wien Med Wochenschr* (1995) 145: 406 - 410

**Knauth P:** Schichtarbeit. *Z Gastroenterol* (2002) 40: 106 - 110

**Knauth P und Hornberger S:** Preventive and Compensatory Measures for Shift Workers. *Occup Med* (2003) 53: 109 - 116

**Knutsson A:** Health Disorders of Shift Workers. *Occup Med* (2003) 53: 103 - 108

**Kuipers EJ, Pena AS, Kamp van G, Uyterlinde AM, Pals G, Pels NF, Kurz-Pohlmann E, Meuwissen SG:** Seroconversion for *Helicobacter pylori*. *Lancet* (1993) 342: 328 - 331

**Lane JA, Murray LJ, Noble S, Egger M, Harvey IM, Donovan JL, Nair P, Harvey RF:** Impact of *Helicobacter pylori* Eradication on Dyspepsia, Health Resource Use, and Quality of Life in the Bristol *Helicobacter* Project: Randomised Controlled Trial. *BMJ* (2006) 332: 199 - 204

**Lassen A, Hallas J, Muckadell de OB:** Eradication of *Helicobacter pylori* and Use of Antisecretory Drugs: Population Based Cohort Study. *BMJ* (2003) 327: 603

**Leodolter A, Agha-Amiri K, Peitz U, Gerards C, Ebert MP, Malfertheiner P:** Validity of a *Helicobacter pylori* Stool Antigen Assay for the Assessment of *H. pylori* Status Following Eradication Therapy. *Eur J Gastroenterol Hepatol* (2001) 13: 673 - 676

**Makristathis A, Pasching E, Schütze K, Wimmer M, Rotter ML, Hirschl AM:** Detection of *Helicobacter pylori* in Stool Specimens by PCR and Antigen Enzyme Immunoassay. *J Clin Microbiol* (1998) 36: 2772 - 2774

**Marshall B and Warren JR:** Unidentified Curved Bacilli in the Stomach of Patients with Gastritis and Peptic Ulceration. *Lancet* (1984) 1: 1311 - 1315

**Marshall B:** *Helicobacter pylori*: Past, Present and Future. *Keio J Med* (2003) 52: 80 - 85

**Moayyedi P and Talley NJ:** Gastro-oesophageal Reflux Disease. *Lancet* (2006) 367: 2086 - 2100

**Mohren DC, Jansen NW, Kant IJ, Galama J, Brandt van den PA, Swaen GM:** Prevalence of Common Infections Among Employees in Different Work Schedules. *J Occup Environ Med* (2002) 44: 1003 - 1011

**Moog R:** Chronobiologische Grundlagen der Schichtarbeit – Aktuelle Entwicklungen. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* (1997) 32: 15 - 20

**Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Ishizaki M, Tabata M, Nishijo M, Higashiguchi K, Yoshita K, Sagara T, Kido T, Naruse Y, Nogawa K:** Relationship between Shift Work and Onset of Hypertension in a Cohort of Manual Workers. *Scand J Work Environ Health* (1999) 25: 100 - 104

**Murata K, Yano E, Shinozaki T:** Impact of Shift Work on Cardiovascular Functions in a 10-Year Follow-up Study. *Scand J Work Environ Health* (1999) 25: 272 - 277

**Nachreiner F:** Individual and Social Determinants of Shiftwork Tolerance. *Scand J Work Environ Health* (1998) 24: 35 - 42

**Nasterlack M, Frank KH, Hacke W, Scherg H, Schmittner H, Stelzer O, Zimmer A, Triebig G:** Die Heidelberger Malerstudie der ARGE Bau. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* (1997) Sonderheft 23: 7 - 8

**Nicholson PJ und D`Auria DA:** Shift Work, Health, the Working Time Regulations and health Assessments. *Occup Med* (1999) 49: 127 - 137

**Palmer K, Inskip H, Martyn C, Coggon D:** Dementia and Occupational Exposure to Organic Solvents. *Occup Environ Med* (1998) 55: 712 - 715

**Peitz U, Raps S, Plein K, Leodolter A, Hotz J, Malfertheiner P:** Langzeitverlauf von Refluxbeschwerden nach *Helicobacter pylori*-Eradikation. *Dtsch Med Wochenschr* (2004) 129: 671 - 675

**Perez-Perez GI, Cutler AF, Blaser MJ:** Value of Serology as a Noninvasive Method for Evaluating the Efficacy of Treatment of *Helicobacter Pylori* Infection. *Clin Infect Dis* (1997) 25: 1038 - 1043

**Pinessi L, Savi L, Pellicano R, Rainero I, Valfre W, Gentile S, Cosso HO, Rizzetto M, Ponzetto A:** Chronic Helicobacter pylori Infection and Migraine: a Case-control Study. Headache (2000) 40: 836 - 839

**Pisarski A, Bohle P, Callan VJ:** Effects of Coping Strategies, Social Support and Work-Nonwork Conflict on Shift Worker`s Health. Scand J Work Environ Health (1998) 24: 141 - 145

**Pietroiusti A, Forlini A, Magrini A, Galante A, Coppeta L, Gemma G, Romeo E, Bergamaschi A:** Shift Work Increases the Frequency of Duodenal Ulcer in H pylori Infected Workers. Occup Environ Med (2006) 63: 773 - 775

**Rajaratnam SM und Arendt J:** Health in a 24-h Society. Lancet (2001) 358: 999 - 1005

**Rehnberg-Laiho L, Rautelin H, Koskela P, Sarna S, Pukkala E, Aromaa A, Knekt P, Kosunen TU:** Decreasing Prevalence of Helicobacter pylori Antibodies in Finland, with Reference to the Decreasing Incidence of Gastric Cancer. Epidemiol Infect (2001) 126: 37 - 42

**Riecken B und Allgaier HP:** Dyspepsie-Reizmagensyndrom. Der Allgemeinarzt (2002) 8: 598 - 603

**Robert Koch-Institut:** Helicobacter-pylori-Infektionen: ResiNet – eine bundesweite Sentinelstudie zur Resistenzentwicklung. RKI Epidemiol Bulletin (2005) 24: 203 - 206

**Rothenbacher D, Peter R, Bode G, Adler G, Brenner H:** Dyspepsia in Relation to Helicobacter pylori Infection and Psychosocial Work Stress in White Collar Employees. Am J Gastroenterol (1998) 93: 1443 - 1449

**Rouch I, Wild P, Ansiau D, Marquiè JC:** Shiftwork Experience, Age and Cognitive Performance. Ergonomics (2005) 48: 1282 - 1293

**Rutenfranz J und Knauth P:** Schichtarbeit und Nacharbeit: Probleme – Formen – Empfehlungen. 3. Aufl., 8 - 42, Bayrisches Staatsministerium für Arbeit und Soziales, München, 1989

**Scheuch K:** Psychomentele Belastung und Beanspruchung im Wandel von Arbeitswelt und Umwelt. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* (1997) 32: 289 – 296

**Schilling D, Messerer P, Ott MG, Schauwecker P, Zober A, Riemann JF:** Dyspepsie und Helicobacter-pylori-Infektion bei Beschäftigten eines großen Industrieunternehmens. *Med Klin* (2002) 97: 6 - 11

**Seeber A, Schneider H, Zeller HJ:** Ein psychologisch-neurologischer Fragebogen (PNF) als Screening-Methode zur Beschwerdeerfassung bei neurotoxisch Exponierten. *Prob. u. Ergeb. Psychologie* (1978) 65: 23 - 43

**Seeger JM und Schäcke G:** Gesundheitliche Auswirkungen eines kontinuierlichen Wechselschichtsystems mit 12-Stunden Wochenendschichten in einem Braunkohlekraftwerk. *Zbl Arbeitsmed* (2002) 52: 164 - 181

**Seher C, Thierfelder W, Dortschy R:** Helicobacter pylori – Prävalenz in der deutschen Bevölkerung. *Gesundheitswesen* (2000) 62: 598 - 603

**Schrader K, Schumacher AM, Luur R:** Das Psychovegetative Syndrom, wichtiger Symptomenkomplex im Betriebsalltag. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* (1999) 34: 417 - 424

**Talley NJ, Vakil N, Ballard II ED, Fennerty MB:** Absence of Benefit of Eradicating Helicobacter pylori in Patients with Nonulcer Dyspepsia. *N Engl J Med* (1999) 341: 1106 - 1111

**Tindberg Y, Bennngtsson C, Granath F, Blennow M, Nyren O, Granström M:** Helicobacter pylori Infection in Swedish School Children: Lack of Evidence of Child-to-Child Transmission Outside the Family. *Gastroenterology* (2001) 121: 310 - 316

**Treiber G und Malfertheiner P:** Ökonomische Aspekte der Helicobacter-pylori-Eradikation – Eine Standortbestimmung. *Gesundh ökon Qual manag* (2001) 6: 145 - 151

**Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S:** Shift Length as a Determinant of Retrospective On-Shift Alertness. *Scand J Work Environ Health* (1998) 24: 49 - 54

**Vaira D, Malfertheiner P, Mègraud F, Axon AT, Deltenre M, Hirschl AM, Gasbarrini G, O'Morain C, Pajares Garcia JM, Quina M, Tytgat GN:** Diagnosis of Helicobacter Pylori Infection with a New Non-invasive Antigen-based Assay. *Lancet* (1999) 354: 30 - 33

**Vaira D, Malfertheiner P, Mègraud F, Axon AT, Deltenre M, Gasbarrini G, O'Morain C, Pajares Garcia JM, Quina M, Tytgat GN:** Noninvasive Antigen-based Assay for Assessing Helicobacter-pylori Eradication: a European Multicenter Study. *Am J Gastroenterol* (2000) 95: 925 - 929

**Wahlqvist P, Reilly MC, Barkun A:** Systematic Review: the Impact of Gastro-oesophageal Reflux Disease on Work Productivity. *Aliment Pharmacol Ther* (2006) 24: 259 - 272

**Webb PM, Knight T, Greaves S, Wilson A, Newell DG, Elder J, Forman D:** Relation Between Infection with Helicobacter pylori and Living Conditions in Childhood: Evidence for Person to Person Transmission in Early Life. *BMJ* (1994) 308: 750 - 753

**Wolle K, Leodolter A, Malfertheiner P:** Epidemiologie und Pathogenese der Helicobacter pylori-Infektion. *Wien Med Wochenschr* (2002) 152: 117 - 122

**Wussow A, Kiel B, Weiler SW, Spallek M, Birkle J, Kessel R:** Auswirkungen von Schichtarbeit auf die Beschäftigten im Automobilbau unter modernen Arbeitsbedingungen. In: Scheuch K, Haufe E: *Psychosoziale Faktoren in der Arbeit und Gesundheit – Arbeitsfähigkeit Älterer in unserer Gesellschaft*. 166 - 170, Rindt-Druck, Fulda, 2003


**Wussow A, Kiel B, Weiler SW, Spallek M, Groneberg DA, Kessel R:** Schlafstörungen bei Schichtarbeit und niedrigkonzentrierter Lösemittelexposition. In: Baumgartner E, Stork J: *Arbeitsmedizinische Aspekte der Metallbearbeitung, Gesundheitsschutz bei Einsatz neuer Technologien*. 576 - 578, Athesia-Tyrolia Druck GmbH, Innsbruck, 2004

**Zerssen, v D:** Die Befindlichkeitsskala (Bf - S) und die Beschwerdeliste (BL). Beltz Verlag, Weinheim, 1976

**Zober A und Riemann JF:** Helicobacter pylori (H. p.) - Infektion: Prävalenz und klinische Bedeutung sowie Effekt der Eradikationstherapie. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed (1996) 31: 253 - 260

**Zober A, Schilling D, Ott MG, Schauwecker P, Riemann JF, Messerer P:** Helicobacter pylori Infection: Prevalence and Clinical Relevance in a Large Company. J Occup Environ Med (1998) 40: 586 - 594

## 8 Anhang



**UNIVERSITÄTSKLINIKUM Lübeck**

UNIVERSITÄTSKLINIKUM Lübeck Ratzeburger Allee 160 23538 Lübeck

**Institut für Arbeitsmedizin**  
Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. med. R. Kessel

Telefon: 0451 / 500- 3055  
Telefax: 0451 / 500- 3632  
E-Mail: awussow@gmx.de

### Information

#### **Unspezifische Beschwerden durch Tätigkeiten im Schichtdienst und unter niedrig konzentrierter Lösemittelexposition – Der Einfluss von *Helicobacter pylori***

— Sehr geehrte Studienteilnehmerin, sehr geehrter Studienteilnehmer,

wir betreuen ein Studienprojekt zur Erfassung von Beschwerden unter Schichtarbeit und/oder dem Einfluss niedrig konzentrierter Lösemittel während der Arbeitszeit. Wir bitten Sie auch dann um eine Teilnahme, wenn Sie sich völlig beschwerdefrei und gesund fühlen, damit wir für ein umfassendes Bild Vergleichsmöglichkeiten bekommen. Sie erhalten so einen „Gesundheits-Check“ mit einer umfangreicheren Untersuchung, als es sonst in der arbeitsmedizinischen Untersuchung möglich ist. Auf diese Weise können Sie zu Informationen über evtl. bestehende Beschwerden wie Magenschmerzen oder Sodbrennen kommen, die heute durch Gabe von Medikamenten relativ leicht zu behandeln und zu bessern sind.

**Wichtig: Es erfolgt keine Bestimmung von HIV (AIDS), Alkohol oder Drogen im Blut oder Harn! Diese Werte sind für uns nicht von Interesse! Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergegeben, insbesondere nicht an Ihren Arbeitgeber.**

Sie erhalten alle von uns gewonnenen medizinischen Ergebnisse und können diese natürlich auch an Ihren Hausarzt weitergeben.

**Doch zunächst – was ist *Helicobacter pylori* (H. p.)?** Es handelt sich um ein Bakterium, das in der Magenschleimhaut siedelt und Beschwerden auslösen kann wie Magenschmerzen oder –geschwüre bis hin zum Magenkrebs, allgemeines Unwohlsein oder Kopfschmerzen. Daneben besteht der Verdacht, dass H. p. eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber chemischen Gerüchen mit Schwindel oder Übelkeit fördert. Auch die Verträglichkeit einer Tätigkeit im Schichtdienst kann durch H. p. gestört sein. Wir wollen diesen Verdacht untersuchen und Behandlungsmöglichkeiten finden.

**Was haben wir an Untersuchungen vor, wie lange dauern sie und wo finden diese statt?**

Entweder suchen wir Sie vor Ort auf, oder Sie werden in Ihr betriebseigenes Arbeitsmedizinisches Zentrum gebeten. Wir rechnen mit einer Untersuchungs- und Befragungszeit von ca. 45 min. In dieser Zeit sind Sie von Ihrer Tätigkeit freigestellt. Aus Blut und Harn werden einige Laborwerte bestimmt (Leberwerte, Mineralien im Blut, Blut-Gerinnungswerte, ein großes Blutbild, Blutzucker, Entzündungssta-

tus im Harn), zusätzlich werden bei einer Beschäftigung unter Lösungsmiteleinfluss die Konzentrationen der Stoffe in Ihrer beruflichen Umgebung sowie in Blut und Harn bestimmt. In einer Blut- und Stuhluntersuchung wird überprüft, ob ein Befall mit *Helicobacter pylori* besteht. Wir benötigen also eine Urin- und eine Stuhlprobe sowie etwa 20 –25 ml Blut.

**Wichtig:** Es wäre hilfreich, wenn ein Teil der Untersuchungsergebnisse im Falle von Veränderungen (Blutwerte, EKG, Lungenfunktion) sowie die Messergebnisse über die Arbeitsstoffe im Blut an Ihren Betriebsarzt weitergereicht werden dürfen, so dass Ihnen doppelte Blutwertbestimmungen und Blutentnahmen im Rahmen der betrieblichen Vorsorge erspart werden könnten.

**Die Abgabe dieser Erklärung und die Teilnahme an dieser Untersuchung ist vollkommen freiwillig. Unterschreiben Sie die Erklärung nicht, entstehen Ihnen keinerlei Nachteile.**

#### **Information zum Datenschutz**

Für das Projekt erheben wir von Ihnen persönlich mit einem Fragebogen und der Untersuchung von Blut und Urin sowie einer körperlichen Untersuchung die erforderlichen Informationen. Die erhobenen Daten werden auf Dienst-Computern des Institutes für Arbeitsmedizin der Universität Lübeck gespeichert. Wir treffen alle technischen und organisatorischen Maßnahmen, damit keine Unbefugten an Informationen zu Ihrer Person gelangen können. Zugriff auf Daten zu Ihrer Person besitzen lediglich Herr Prof. Dr. Dr. R. Kessel, die Projektbetreuer Frau Dr. med. A. Wussow, Frau B. Kiel und Herr Dr. med. S. W. Weiler. Diese Ärzte unterliegen alle der strafgesetzlichen Schweigepflicht. Nach Abschluss der Untersuchung werden Ihre Daten vollkommen anonymisiert, so dass Ihre Identifizierung nicht mehr möglich ist. Gleichzeitig werden die Fragebögen datenschutzgerecht vernichtet. Im Falle einer Schädigung haftet das Klinikum der MUL nach den allgemeinen Haftungsgrundsätzen des Universitätsklinikums (UKL).

#### **Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Studie „Unspezifische Beschwerden durch Tätigkeiten im Schichtdienst und unter niedrig konzentrierter Lösemittlexposition – Der Einfluss von *Helicobacter pylori*“**

Studienteilnehmer/in:

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Ich willige hiermit ein, dass meine Daten für die Studie in der Weise verarbeitet werden, wie es in der mir schriftlich vorliegenden und persönlich erläuterten Aufklärung dargestellt ist.

Diese Erklärung ist freiwillig und jederzeit widerrufbar.

Ich entbinde die an der Studie beteiligten Ärztinnen und Ärzte des Institutes für Arbeitsmedizin sowie meine betreuenden Betriebsärzte von der Schweigepflicht untereinander, soweit dies für die Studie und die Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung erforderlich ist.

.....  
Ort Datum Unterschrift

Vielen Dank für Ihre Teilnahme.

**Einwilligungserklärung zur Weitergabe der gewonnenen Messwerte an den Betriebsarzt im Rahmen der Studie  
„Unspezifische Beschwerden durch Tätigkeiten im Schichtdienst und unter niedrig konzentrierter Lösemittlexposition – Der Einfluss von Helicobacter pylori“**

Ich bitte darum, dass die gewonnenen Messergebnisse meinem Betriebsarzt mitgeteilt werden.

Meine Stamm-Nummer lautet:

--	--	--	--	--	--	--	--

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

.....  
Ort

.....  
Datum

.....  
Unterschrift

**Fragebogen "Unspezifische Beschwerden"**

Institut für Arbeitsmedizin der Universität zu Lübeck  
 Studienleitung Frau Dr. med. A. Wussow, 0451/5003055

Code-Nr.

--	--	--	--	--	--	--	--

Allgemeine Fragen (bitte Zutreffendes ankreuzen, Mehrfachantworten sind möglich)	Kodierfeld
Wo sind Sie beschäftigt?	
<input type="checkbox"/> Lackiererei (Abteilung bitte per Hand einfügen) _____	■ ____ 1
<input type="checkbox"/> Verwaltung / Gesundheitsschutz o. ä. (bitte per Hand einfügen) _____	■ ____ 2
<input type="checkbox"/> Rohbau / Fertigmontage (Abteilung bitte per Hand einfügen) _____	■ ____ 3
Wie sind Sie beschäftigt?	
<input type="checkbox"/> Wechselschicht (Früh/Spät) <input type="checkbox"/> Dauernachtschicht <input type="checkbox"/> Tagesschicht ohne Wechsel	■ ____ 4
Alter: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Jahre      Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich <input type="checkbox"/> Schwangerschaft	■ ____ 5
Familienstand: <input type="checkbox"/> Single/allein lebend <input type="checkbox"/> feste Partnerschaft	■ ____ 6
Kind/er: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja      Anzahl der Kinder <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	■ ____ 7
	■ ____ 8
Welche Tätigkeiten führen Sie hauptsächlich aus? <input type="checkbox"/> Tätigkeiten mit hoher Konzentration	■ ____ 9
<input type="checkbox"/> körperlich beanspruchende Tätigkeiten <input type="checkbox"/> monotone Tätigkeiten (z. B. Überwachung)	■ ____ 10
<input type="checkbox"/> geistig beanspruchende Tätigkeiten <input type="checkbox"/> anregende Tätigkeiten	■ ____ 11
<input type="checkbox"/> emotional beanspruchende Tätigkeiten <input type="checkbox"/> Akkordarbeit	■ ____ 12
	■ ____ 13
Fühlen Sie Sich durch Ihre Arbeit überlastet? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	■ ____ 14
Wenn ja, wie? <input type="checkbox"/> körperlich <input type="checkbox"/> geistig <input type="checkbox"/> seelisch/emotional	■ ____ 15
<input type="checkbox"/> anderes: _____	■ ____ 16
Fragen zur Gesundheit (bitte Zutreffendes ankreuzen, Mehrfachantworten sind möglich)	
Haben Sie einen zu hohen Blutdruck? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, und <input type="checkbox"/> ich nehme deshalb Tabletten	■ ____ 17
Haben Sie eine Herzkrankgefäßerkrankung? <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, und <input type="checkbox"/> ich nehme deshalb Tabletten	■ ____ 18
Haben oder hatten Sie schon eine Magenschleimhautentzündung oder ein Magengeschwür?	■ ____ 19
<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, und ich bekomme/bekam dagegen <input type="checkbox"/> Antibiotika <input type="checkbox"/> andere Tabletten	■ ____ 20
Haben Sie Herzklopfen oder -stolpern, ohne dass Sie Sich anstrengen?	
<input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> nie	■ ____ 21
Haben Sie Verdauungsprobleme (Verstopfung, Durchfall, Sodbrennen, Völlegefühl)?	
<input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> nie	■ ____ 22
Haben Sie wenig Appetit?	<input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> nie ■ ____ 23
Leiden Sie unter Übelkeit?	<input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> nie ■ ____ 24
Schwitzen Sie sehr stark während der Arbeit?	<input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> nie ■ ____ 25
Haben Sie Kopfschmerzen?	<input type="checkbox"/> häufig <input type="checkbox"/> selten <input type="checkbox"/> nie ■ ____ 26

## Fragebogen "Unspezifische Beschwerden"

Institut für Arbeitsmedizin der Universität zu Lübeck  
 Studienleitung Frau Dr. med. A. Wussow, 0451/5003055

Code-Nr.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Haben Sie Schwindel?	<input type="checkbox"/> häufig	<input type="checkbox"/> selten	<input type="checkbox"/> nie	■ _____ 27	
Können Sie schlecht ein- oder durchschlafen?	<input type="checkbox"/> häufig	<input type="checkbox"/> selten	<input type="checkbox"/> nie	■ _____ 28	
Fühlen Sie sich müde und unausgeschlafen?	<input type="checkbox"/> häufig	<input type="checkbox"/> selten	<input type="checkbox"/> nie	■ _____ 29	
Sind Sie plötzlich grundlos verstimmt oder traurig?	<input type="checkbox"/> häufig	<input type="checkbox"/> selten	<input type="checkbox"/> nie	■ _____ 30	
Regen Sie sich oft über Kleinigkeiten oder unwichtige Dinge auf, die Sie früher kalt gelassen haben?	<input type="checkbox"/> häufig	<input type="checkbox"/> selten	<input type="checkbox"/> nie	■ _____ 31	
Leiden Ihre Freizeitinteressen/Ihre Hobbys unter Ihrer Arbeit, sind Sie nicht mehr so aktiv wie früher?	<input type="checkbox"/> nein, ich bin noch genauso aktiv wie früher <input type="checkbox"/> nein, ich bin (bewusst) aktiver geworden <input type="checkbox"/> ja, meine Freizeitaktivitäten haben sich deutlich verringert <input type="checkbox"/> ich mache eigentlich kaum noch etwas in meiner Freizeit			■ _____ 32	
Ist Ihr Schlafbedürfnis höher als früher?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja		■ _____ 33	
Sind Sie vergesslicher als früher?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja		■ _____ 34	
Können Sie sich schlechter konzentrieren als früher?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja		■ _____ 35	
Haben Sie ein Zittern der Hände bemerkt?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja		■ _____ 36	
Fühlen Sie sich von den Gerüchen am Arbeitsplatz belästigt?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja		■ _____ 37	
Führen Sie eine / mehrere der genannten Beschwerden auf Ihren Arbeitsplatz zurück?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja		■ _____ 38	
Wenn ja, welche und warum?	_____			■ _____ 39	
Rauchen Sie?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein, ich rauche nicht mehr seit	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> Jahren	■ _____ 40	
	<input type="checkbox"/> ja,	<input type="checkbox"/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> Zigaretten am Tag seit	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> Jahren	■ _____ 41	
Trinken Sie Alkohol?	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja		■ _____ 42	
Wenn ja, wie oft:	<input type="checkbox"/> bei Gelegenheit	<input type="checkbox"/> täglich	<input type="checkbox"/> am Wochenende	<input type="checkbox"/> oft mehr, als ich möchte	■ _____ 43
	<input type="checkbox"/> um leichter einzuschlafen	<input type="checkbox"/> ich habe Probleme	<input type="checkbox"/> ich genieße es einfach	<input type="checkbox"/> ich bin lockerer	■ _____ 44
	<input type="checkbox"/> aus anderen Gründen:	_____		■ _____ 45	

## Fragebogen "Unspezifische Beschwerden"

Institut für Arbeitsmedizin der Universität zu Lübeck  
 Studienleitung Frau Dr. med. A. Wussow, 0451/5003055

Code-Nr.

--	--	--	--	--	--	--	--

Fragen zur (Schicht-)Arbeit (Zutreffendes ausfüllen, Mehrfachantworten sind möglich)	
Wie ist die durchschnittliche Wochenarbeitszeit? vertraglich vereinbarte:	<input type="text"/> , <input type="text"/> Stunden
der letzten 2 Monate	<input type="text"/> , <input type="text"/> Stunden
Auf wie viele Tage pro Woche ist diese verteilt?	<input type="text"/> Tage
Arbeiten Sie mit Schutzkleidung?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja
Wenn ja, mit:	<input type="checkbox"/> Sicherheitsschuhen <input type="checkbox"/> Handschuhen aus <input type="checkbox"/> Leder <input type="checkbox"/> Gummi
	<input type="checkbox"/> Halbmaske <input type="checkbox"/> Vollmaske <input type="checkbox"/> Einmal/Papiermaske <input type="checkbox"/> Frischluftzufuhr
	<input type="checkbox"/> Kittel <input type="checkbox"/> Arbeitsanzug <input type="checkbox"/> Stoff <input type="checkbox"/> Papier <input type="checkbox"/> Kunststoff <input type="checkbox"/> Einweg <input type="checkbox"/> Mehrweg
	<input type="checkbox"/> anderes: _____
Empfinden Sie die zur Verfügung gestellte Arbeitsschutzkleidung als bequem?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein, ich verzichte darum häufig auf die Schutzkleidung
Wie ernähren Sie sich während der Arbeitszeit? Wo nehmen Sie das Essen zu sich? Ich esse in der:	
<b>Früh-/Normalschicht:</b>	<input type="checkbox"/> am Arbeitsplatz <input type="checkbox"/> in der Kantine <input type="checkbox"/> im Pausenraum
	<input type="checkbox"/> eher regelmäßig zu üblichen Essenszeiten <input type="checkbox"/> eher unregelmäßig
	<input type="checkbox"/> ich versorge mich selbst <input type="checkbox"/> ich esse Kantinenkost <input type="checkbox"/> Lieferservice
	<input type="checkbox"/> eher gesund/leicht (Obst/Gemüse/Milchprodukte) <input type="checkbox"/> eher ungesund/schwer (Pommes, Pizza)
<b>Spätschicht:</b>	<input type="checkbox"/> am Arbeitsplatz <input type="checkbox"/> in der Kantine <input type="checkbox"/> in einem separaten Raum
	<input type="checkbox"/> eher regelmäßig zu üblichen Essenszeiten <input type="checkbox"/> eher unregelmäßig
	<input type="checkbox"/> ich versorge mich selbst <input type="checkbox"/> ich esse Kantinenkost <input type="checkbox"/> Lieferservice
	<input type="checkbox"/> eher gesund/leicht (Obst/Gemüse/Milchprodukte) <input type="checkbox"/> eher ungesund/schwer (Pommes, Pizza)
<b>Nachtschicht:</b>	<input type="checkbox"/> am Arbeitsplatz <input type="checkbox"/> in der Kantine <input type="checkbox"/> in einem separaten Raum
	<input type="checkbox"/> eher regelmäßig zu üblichen Essenszeiten <input type="checkbox"/> eher unregelmäßig
	<input type="checkbox"/> ich versorge mich selbst <input type="checkbox"/> ich esse Kantinenkost <input type="checkbox"/> Lieferservice
	<input type="checkbox"/> eher gesund/leicht (Obst/Gemüse/Milchprodukte) <input type="checkbox"/> eher ungesund/schwer (Pommes, Pizza)
Das Angebot in der Kantine ist in der <b>Früh-/Normalschicht:</b>	<input type="checkbox"/> ausreichend <input type="checkbox"/> nicht ausreichend,
<b>Spätschicht:</b>	<input type="checkbox"/> ausreichend <input type="checkbox"/> nicht ausreichend
<b>Nachtschicht:</b>	<input type="checkbox"/> ausreichend <input type="checkbox"/> nicht ausreichend.
Arbeiten Sie in Schichtarbeit?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Wenn ja, seit wann? <input type="text"/> Monate <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Jahre
Haben Sie vor dem Eintritt in dieses Werk im Schichtdienst gearbeitet?	<input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="text"/> <input type="text"/> Jahre

## Fragebogen "Unspezifische Beschwerden"

Institut für Arbeitsmedizin der Universität zu Lübeck  
 Studienleitung Frau Dr. med. A. Wussow, 0451/5003055

Code-Nr.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Wie viele Schichttage/Arbeitstage werden maximal hintereinander gearbeitet?									
Frühschicht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Spätschicht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Dauernachtschicht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>							83
andere Schicht (bitte benennen, auch Tagschicht)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>								84
Wie viele freie Wochenenden (d.h. Sa 0.00 bis So 24.00 Uhr) gab es in den letzten 2 Monaten?	<input type="checkbox"/>								85
Gibt es andere, „geblockte Wochenendfreizeiten“ (z. B. Fr/Sa, So/Mo frei)?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein							86
Wie lange vorher ist der Schichtplan bekannt?									87
Wie erfolgt bei Mehrarbeit, d. h., wenn die tatsächliche Arbeitszeit länger ist als die tariflich vereinbarte, der Ausgleich?	<input type="checkbox"/> finanziell	<input type="checkbox"/> gar nicht	<input type="checkbox"/> Freizeitausgleich						88
	<input type="checkbox"/> regelmäßig nach feststehendem Schichtplan	<input type="checkbox"/> so, wie es aus betrieblicher Sicht möglich ist							89
	<input type="checkbox"/> frei nach Wunsch des Beschäftigten	<input type="checkbox"/> "Sammelkonto"							90
Wie wählen Sie?	<input type="checkbox"/> finanziell	<input type="checkbox"/> "Sammelkonto"	<input type="checkbox"/> Freizeitausgleich						91
Kommt es häufig zu kurzfristigen Änderungen des Schichtplanes?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> entfällt						92
Würden Sie lieber in der Tagschicht ohne Wechsel arbeiten, auch wenn Sie weniger verdienen würden?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> entfällt						93
Wie häufig werden Überstunden geleistet?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> x /Woche/Monat/Jahr								94
	(zutreffendes bitte unterstreichen)								
Wie häufig sind Zusatzschichten in der Freizeit notwendig?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> x /Woche/Monat/Jahr								95
	(zutreffendes bitte unterstreichen)								
Wurde das Schichtsystem bereits einmal geändert?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> entfällt						96
wenn ja, warum/wann?									97
Ist aus Ihrer Sicht die Schichtarbeit notwendig?									98
<input type="checkbox"/> ja, meine Abteilung ist so produktiver geworden	<input type="checkbox"/> entfällt								99
<input type="checkbox"/> nein, bei einer besseren Arbeitsorganisation wäre das Gleiche auch in einer Schicht machbar.									100
<input type="checkbox"/> anderes:									101
Sind Sie zufrieden mit dem Schichtmodell Ihrer Abteilung?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> entfällt						102
Hätten Sie Änderungsvorschläge oder spezielle Anregungen?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> entfällt						103
Wenn ja, welche?									104

**Untersuchungsbogen "Unspezifische Beschwerden"**  
 Institut für Arbeitsmedizin der Universität zu Lübeck  
 Studienleitung Frau Dr. med. A. Wussow, 0451/5003055

Code-Nr.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Jetzige Anamnese / Eigenanamnese**

Ausgeübter Beruf:	Abteilung:	
jetzige Tätigkeit:	seit wann:	
Umgang mit Lösemitteln: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	Schichtdienst: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja _____	
Körpergröße: _____ cm	Körpergewicht: _____ kg	Alter: _____ Jahre
Geschlecht: m / w	Schwangerschaft: <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja	
Blutdruck (im Sitzen, rechter Arm): _____ mmHg	Puls: _____ f/min	
Hepatitis:      Tb:	Epilepsie:      Diab.mell.:      Hypertonus:	
Herz:	Magen-Darm:	
Lunge:	Nieren:	
Unfälle, Operationen, Krankenhausaufenthalte, schwere Erkrankungen, sonstiges:		

**Allgemeine Anamnese**

Appetit:	Miktion:	Alkohol:
Schlaf:	Nykturie:	Nikotin:
Stuhl:	Allergie:	Medikation:
Gyn. Anamnese:		

**Untersuchungsbefund**

AZ:	EZ:	Icterus:	Meningismus:	Haut:
Rachenring:	SH:	Zunge:	Zahnstatus:	
<b>Kopf:</b>	KS:	NAP:	NNH:	Ohren:
<b>Augen:</b>	Pupillen:	Motorik:	Gesichtsfeldeinschränkung:	
<b>Nase:</b>	äußerlich:	Nasenatmung:		
<b>Ohren:</b>	äußerlich:			
<b>Hals:</b>	Struma:	HVES/Strömungsgeräusch:	LKS:	
<b>Thorax:</b>	symm. gebaut:	bds. belüftet:		
<b>Lunge:</b>	sonorer KS:	KSD:	VA:	RG:
<b>Herz:</b>	rhythmisch:	rein:		
<b>Abdomen:</b>	weich:	DS:	Abwehrspannung:	patholog. Resistenzen:
Peristaltik:	Hepar:	Lien:	Nierenlager:	
<b>Wirbelsäule:</b>				
<b>Extremitäten:</b>	aktiv/passiv frei beweglich:			
	Varikosis:	Oedeme:	Gefäßstatus - arteriell:	
<b>ZNS:</b>	MER:	Hirnnervenausfälle:		
	Pyramidenbahnzeichen:	patholog. Resistenzen:		
<b>Sonstiges:</b>				

## 9 Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. R. Kessel, Direktor des Instituts für Arbeitsmedizin der Universität zu Lübeck, für die Überlassung der Thematik und das Ermöglichen meiner Dissertation.

Frau Dr. med. Anke van Mark (geb. Wussow) danke ich herzlichst für die gute Zusammenarbeit in der klinischen Phase, die tatkräftige Unterstützung bei der Datenauswertung und die Durchsicht meiner Arbeit.

Herrn Dr. med. Stephan Weiler gilt mein Dank für die Beratung bei statistischen Fragen. Dank sei allen Angehörigen des Instituts für Arbeitsmedizin der Universität zu Lübeck ausgesprochen für die tatkräftige Unterstützung und die kollegiale Zusammenarbeit.

Die Ermöglichung der Studie im VW-Automobilwerk Hannover-Stöcken habe ich maßgeblich dem Gesundheitsschutz um Herrn Dr. med. Spallek zu verdanken. Durch Bereitstellen der medizinischen Ressourcen und die Organisation der Untersuchungen seitens Herrn Dr. med. Birkle und Frau Dr. med. Bruhn konnte der klinische Teil der Studie zügig und für alle Beteiligten angenehm durchgeführt werden.

Frau Schinzel gilt mein Dank für die reibungslose Verarbeitung der entnommenen Blutproben und die angenehme Arbeitsatmosphäre.

Daran anschließend danke ich der an der Studie teilnehmenden Belegschaft des VW-Werkes für die Teilnahme und das große Interesse an der Thematik.

Der laborärztlichen Gemeinschaftspraxis Lübeck, insbesondere Herrn Dr. A. Bobrowski möchte ich für die zügige serologische Bestimmung der Antikörper-Titer, sowie die Bestimmung des H. p.-Antigens in den Stuhlproben danken.

Ich danke meiner Familie für all ihre Unterstützung bei der Erstellung der Dissertation und für die Ermöglichung meines Medizinstudiums.

## 10 Lebenslauf

Name: Bettina Kiel

Geburtsort: Bremen

Geburtsdatum: 22. Mai 1973

Schulbildung: 1979 – 1983 Grundschule An der Gete in Bremen  
 1983 – 1992 Kippenberg - Gymnasium in Bremen

Schulabschluss: 1992 Allgemeine Hochschulreife

Au pair Tätigkeit: 1992 – 1993 London

Medizinstudium: 1994 – 1997 Johannes Gutenberg - Universität Mainz  
 1997 Ärztliche Vorprüfung  
 1997-2003 Medizinische Universität zu Lübeck  
 1999 Erstes Staatsexamen  
 2001 Zweites Staatsexamen  
 2002-2003 Praktisches Jahr in Lübeck  
 und New York (USA)  
 2003 Drittes Staatsexamen

Beginn der Dissertation: Oktober 2001

Beruf: 2004-07/06 ÄiP/Assistenzärztin in der Orthopädischen Klinik  
 DIAKO Bremen  
 ab 08/06 Assistenzärztin Innere Klinik Martins-Krankenhaus  
 Lilienthal

## Publikationsliste

Wussow A, **Kiel B**, Weiler SW, Spallek M, Birkle J, Kessel R. Auswirkungen von Schichtarbeit auf die Beschäftigten im Automobilbau unter modernen Arbeitsbedingungen. In: Scheuch K, Haufe E: Psychosoziale Faktoren in der Arbeit und Gesundheit – Arbeitsfähigkeit Älterer in unserer Gesellschaft. 166 - 170, Rindt-Druck, Fulda, 2003

Wussow A, **Kiel B**, Weiler SW, Spallek M, Kessel R. Schlafstörungen bei Schichtarbeit und niedrig konzentrierter Lösemittelexposition. In: Baumgartner E, Stork J: Arbeitsmedizinische Aspekte der Metallbearbeitung, Gesundheitsschutz bei Einsatz neuer Technologien. 576 - 578, Athesia-Tyrolia Druck GmbH, Innsbruck, 2004

van Mark A, **Kiel B**, Weiler SW, Spallek M, Groneberg DA, Kessel R. Der Einfluss von *Helicobacter pylori* auf unspezifische Beschwerden unter Schichtarbeit. In: Wrbitzky R: Arbeitsmedizin in Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft. "Gender Medicine" - in der Arbeitsmedizin. CD-ROM P 25, Rindt-Druck, Hannover, 2006