

Alexander Lange

Chronobiologie als Erfolgsfaktor



**Die innere Uhr zur Optimierung
der Leistungsfähigkeit**

[Dieses Buch bestellen](#) – 9,90 € versandkostenfrei (in D)

Das Buch und diese Leseprobe sind urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte vorbehalten.
Die Verwendung der Texte und Grafiken ist nur mit schriftlicher
Zustimmung des Verlages gestattet.

In diesem Buch werden u. U. eingetragene Warenzeichen,
Handelsnamen und Gebrauchsnamen verwendet.

Auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind,
gelten die entsprechenden Schutzbestimmungen.

Chronobiologie als Erfolgsfaktor

Die innere Uhr zur Optimierung der Leistungsfähigkeit

Autor:

Alexander Lange

Verlag:

FQL Publishing, München

Buch: ISBN 978-3-98854-005-8

eBook: ISBN 978-3-98854-006-5

Buchreihe: GEHIRN-WISSEN KOMPAKT

Zur besseren Lesbarkeit wird in dem vorliegenden Buch auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Es werden das generische Maskulinum oder eine neutrale Formulierung verwendet, wobei alle Geschlechter gleichermaßen gemeint sind.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und Grafiken ist nur mit schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gestattet. In diesem Buch werden u. U. eingetragene Warenzeichen, Handelsnamen und Gebrauchsnamen verwendet. Auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind, gelten die entsprechenden Schutzbestimmungen.

Bildnachweis: Das Abbildungsverzeichnis finden Sie auf den Seiten 81 - 83.

Was Sie erwartet

Die Chronobiologie ist als Lehre und vom Verständnis her noch kaum in deutschen Unternehmen angekommen. Gerade in den Bereichen Personalwesen und betriebliches Gesundheitsmanagement ist sie aber sinnvoll einsetzbar.

Workforce-Management ist im Human Resources-Bereich von Unternehmen ein Prozess, um Personal so effektiv wie möglich einzusetzen. Dabei werden die personellen Ressourcen genauso betrachtet wie der notwendige Bedarf.

Ein Bestandteil dieses strategischen Konzepts ist die Personaldistribution. Diese wird in der Regel nach Fähigkeiten und Kapazitäten umgesetzt. Selten Beachtung findet jedoch die menschliche Individualität, hier insbesondere die genetischen Dispositionen. Man weiß heute jedoch, dass der genetisch bedingte individuelle Chronotyp von Mitarbeitern – gerade im Schichtdienst – eine besondere Relevanz hinsichtlich Effektivität und Effizienz der Arbeitsleistungen und des Wohlbefindens der Beschäftigten hat. Daher sollen in dieser Arbeit die Themen Chronobiologie und Chronotypen im Hinblick auf deren Bedeutung für eine optimale Personaleinsatzplanung, aber auch für das betriebliche Gesundheitsmanagement, in dem es um die Gesunderhaltung der Mitarbeitenden und Führungskräfte geht, näher beleuchtet werden.

Einleitend wird der neurowissenschaftlichen Beschreibung des Schlafes und seiner Funktion ausreichend Raum gegeben. Denn die mit der Chronobiologie einhergehende Schlafthematik wird in vielen Betrieben nach wie vor stiefmütterlich behandelt. Gesunder Schlaf ist aber das Fundament eines gesunden

Lebens und leistungsbereiter aktiver Mitarbeiter. Ebenso wie psychische Stressfaktoren negative Auswirkungen auf den Schlaf und damit die Performance haben können.

Abschließend werden der Nutzen der chronobiologischen Typenerkennung für die Personaleinsatzplanung - vor allem im Schichtdienst - und in der betrieblichen Gesundheitsförderung – Leben und Arbeiten unter Berücksichtigung individueller circadianer Rhythmen – aufgezeigt

Ich bedanke mich bei Adele Hauschild, MMag. Dr. Peter Hauschild und AR Gerhard Klösch, MPH für die inhaltliche Korrektur und Überarbeitung des Manuskripts.

Inhaltsverzeichnis

	Was Sie erwartet	
1.	Einleitung	9
2.	Grundlagen	13
2.1	Workforce-Management und Personaleinsatzplanung	13
2.2	Das Betriebliche Gesundheitsmanagement	15
2.3	Definition der Chronobiologie	18
3.	Neurowissenschaftliche Erkenntnisse	23
3.1	Der SCN und weitere beteiligte Hirnstrukturen	23
3.2	Der zirkadiane Rhythmus	27
3.2.1	Basic-Rest-Activity-Cycle BRAC	29
3.3	Die Schlafhomöostase	32
3.4	Die Schlafarchitektur	34
3.5	Die Bedeutung einiger Hormone für den gesunden Schlaf	39
4.	Schlafstörungen oder die Problematik disruptiven Schlafes	41
4.1	Überblick über relevante Schlafstörungen	43
4.2	Psychische Stressfaktoren	48

5.	Chronotypen	57
5.1	Chronotypen und ihre Eigenschaften	57
5.2	Messverfahren zur Ermittlung der Chronotypen	62
6.	Chronotypenanalyse im Unternehmen	67
6.1	Einsatz im Schichtdienst	67
6.2	Nutzen im betrieblichen Gesundheitsmanagement	74
7.	Ausblick	79
I.	Abbildungsverzeichnis	81
II.	Abkürzungsverzeichnis	84
III.	Literaturverzeichnis	85
IV.	Anhang	89
V.	Fußnotenverzeichnis	99

1. Einleitung

*„90% unserer Gesundheit hängen vom Schlaf ab.“
(William C. Dement)*

Chronobiologie als Leistungsoptimierer in Unternehmen

Die Chronobiologie ist ein Wissenschaftszweig innerhalb der Biologie. Sie beschäftigt sich mit den verschiedenen zeitlichen Rhythmen innerhalb biologischer Prozesse. Ein besonders wichtiger zeitlicher Rhythmus ist der Schlaf-Wach-Rhythmus (zirkadianer Rhythmus) des Menschen und die damit verbundene Einteilung in Chronotypen, wie Eule und Lärche.

Was genau diese Chronotypen sind, wie man sie messen kann und welche Eigenschaften sie kennzeichnen, wird in den folgenden Ausführungen näher beschrieben. Das konkrete Wissen um die Chronotypen, sowie die Kenntnis des damit einhergehenden Phänomens Schlaf, ist vor allem in der Arbeitswelt notwendig, um zu verstehen, wie Beschäftigte leistungsfähig, wach, kreativ und motiviert eingesetzt werden können.

In Unternehmen beschäftigt sich das Personalwesen mit der Einstellung und zielgerichteten Beschäftigung von Mitarbeitenden. Es ist wichtig, Personal so in den unterschiedlichsten Arbeitsbereichen einzusetzen, dass sowohl der produktive Output als auch die Motivation und Leistungsfähigkeit der Beschäftigten größtmöglich sind. Die Aufgaben des hierfür zuständigen Workforce-Managements sind demnach, die richtigen Mitarbeitenden nach deren Fähigkeiten auszusuchen und sie den Bedürfnissen des Unternehmens entsprechend einzusetzen.

Das Humankapital, also das Vermögen eines Unternehmens an Personal, sollte immer gepflegt und sinnvoll eingesetzt werden. Dafür hilfreich ist zudem die Kenntnis der Chronotypen, die es ermöglicht, Mitarbeiter nach ihren genetisch vorgegebenen tageszeitlichen Präferenzen einzusetzen, was wiederum für die Effektivität vor allem im Schichtdienst von großer Bedeutung ist. Darüber hinaus ist das Wissen um den gesunden Schlaf und die zirkadianen Rhythmen ein notwendiger Bestandteil des betrieblichen Gesundheitsmanagements, um die Beschäftigten gesund und leistungsfähig zu erhalten. Das ist nicht nur eine wirtschaftliche, sondern auch eine humane unternehmensinterne Aufgabe.

Dieses Buch möchte neben der Beschreibung chronobiologischer Aspekte und neurowissenschaftlicher Fakten über den Schlaf sowie gesundheitlicher Probleme für die Belegschaft durch Schlafstörungen und Stress, diskutieren, welchen Mehr-



Abb. 1: Gesunder Schlaf als Voraussetzung für gute Leistungsfähigkeit

2. Grundlagen

2.1 Workforce-Management und Personaleinsatzplanung

Die Arbeitswelt befindet sich momentan in einem rasanten Wandel. Die Corona-Pandemie führt zu neuen Arbeitsplatzmodellen, wie dem Home-Office. Die Digitalisierung erlaubt die Kommunikation zu jeder Tageszeit mit Kollegen auf der ganzen Welt. Die Kunden erwarten Arbeitsergebnisse, Produkte und Dienstleistungen nicht nur in digitaler Form, sondern sehr zeitnah. Aktuelle internationale Krisen haben zudem Auswirkungen auf den heimischen Arbeitsmarkt, was in einzelnen Bereichen zu Mehrarbeit oder gar Schichtdienst führt, um entsprechende Bedürfnisse rasch befriedigen zu können. Der Klimawandel führt zu neuen Jobs; andere althergebrachte Tätigkeiten fallen dagegen teilweise ganz weg. Die junge Generation hat andere Vorstellungen von Work-Life-Balance und Arbeitsbelastung als die Älteren. Freizeit hat einen völlig neuen Stellenwert bekommen und ebenso das Gesundheitsbewusstsein vieler Menschen.

Die Personalabteilungen der meisten Unternehmen müssen sich auf diese neue Welt einstellen und neue Arbeitsplatz- und Arbeitszeitenmodelle entwickeln. Dazu bedient sich das Personalmanagement sowohl der Personaleinsatzplanung als auch des Workforce-Managements.

Der Unterschied zwischen diesen beiden Modellen kann wie folgt beschrieben werden. Die Personaleinsatzplanung hat sich historisch aus der Zeitwirtschaft entwickelt. Die anfänglich manuell durchgeführte Dienstplanung wird später automatisiert und im Rahmen der Digitalisierung führt sie schließlich zu Mit-

arbeiterportalen, in denen neben Urlaubsanträgen auch Schichtwünsche hinterlegt werden können. Das heutige Workforce-Management berücksichtigt darüber hinaus noch die Komponenten Bedarfsprognose, Optimierung und Controlling. Man versucht also sowohl den genauen Personalbedarf zu ermitteln als auch ein Gesamtoptimum zwischen Mitarbeiterwünschen und Unternehmensbedarf herzustellen. Mittels eines entsprechenden Controllings werden die Soll-Ist-Vergleiche und Prognose- sowie Einsatzplanungen abgeglichen.³

Die Zukunft der effektiven Personaleinsatzplanung sollte noch den genetischen Chronotyp des Beschäftigten berücksichtigen. Denn die Leistungsfähigkeit eines Mitarbeitenden kann unter anderem davon abhängen, wie er biologisch konditioniert ist. Manche Menschen haben Ihr Leistungsoptimum genetisch bedingt eher vormittags oder tagsüber, andere eher abends oder in der Nacht.



Abb. 2: Arbeitszeiten gegen den eigenen Chronotypen sorgen für Stress

Man unterscheidet bei biologischen Systemen folgende Rhythmen:

- **Zirkadiane Rhythmen:** dauern ca. 24 Stunden, beispielsweise der Tag-Nacht-Rhythmus.
- **Zirkaditale Rhythmen:** dauern etwa 12,5 Stunden. Sie sind für Ebbe und Flut wichtig, haben aber für den Schlaf keine Bedeutung.
- **Infradiane Rhythmen:** dauern länger als 24 Stunden, beispielsweise der Jahresrhythmus mit seinen regelmäßig wiederkehrenden Jahreszeiten.
- **Ultradiane Rhythmen:** dauern kürzer als 24 Stunden, beispielsweise der Atemrhythmus, der Herzschlag und die Schlafphasen.

Der zirkadiane Rhythmus hat auf das Thema Gesundheit und Schichtarbeit einen großen Einfluss und wird in einem späteren Abschnitt vertiefend behandelt. Die ultradianen Schlafzyklen werden im Kontext Schlaf und Chronobiologie noch intensiver besprochen. Festzuhalten ist, dass die täglichen Rhythmen unser Leben bestimmen und stark beeinflussen. Wir erleben einen rhythmischen Herzschlag, die Atmung erfolgt rhythmisch, die Gehirnwellenaktivität pulsiert ebenso in rhythmischen



Abb. 4: Rhythmen, die das Leben bestimmen – die Chronobiologie

3. Neurowissenschaftliche Erkenntnisse

3.1 Der SCN und weitere beteiligte Hirnstrukturen

Für das Verständnis der zirkadianen Rhythmik, insbesondere der Schlaf-Wach-Rhythmik, sowie der Funktionsweise des Schlafes ist ein Blick in die Neurowissenschaft hilfreich. Auf der Grundlage neurowissenschaftlicher Erkenntnisse wird dargestellt, wie der Schlaf im Gehirn funktioniert, beziehungsweise welche Hirnstrukturen und Hormone für die Regulation des Tag-Nacht-Rhythmus und die Schlafhomöostase verantwortlich sind.

Für die Regulation des Tag-Nacht-Rhythmus ist Tageslicht von elementarer Bedeutung. Dieses wird über die Netzhaut an retinale Ganglienzellen weitergeleitet, die das Photopigment Melanopsin enthalten.

Das Melanopsin reagiert vor allem auf den Blaulichtanteil im Tageslicht mit einer Wellenlänge von 450 bis 500 Nanometern. Wird es durch den Blauanteil angeregt, leitet es dieses Signal über den retinohypothalamischen Trakt monosynaptisch direkt an den Suprachiasmatischen Nucleus (SCN) weiter. Der befindet sich direkt über der Kreuzung der Sehnerven (Chiasma opticum) im unteren Hypothalamus, besteht aus etwa 20.000 – 100.000 Schrittmacher-Neuronen, ist paarig angeordnet und gilt als Masterclock oder Schrittmacheruhr. Darüber hinaus haben jedes Organ und jede Zelle eine eigene innere Uhr, die etwa im 24-Stunden-Rhythmus agiert. Der SCN verarbeitet die ankommenden Informationen über die Umgebungshelligkeit und synchronisiert die entsprechenden untergeordneten inneren Uhren in anderen Hirnarealen und Geweben.

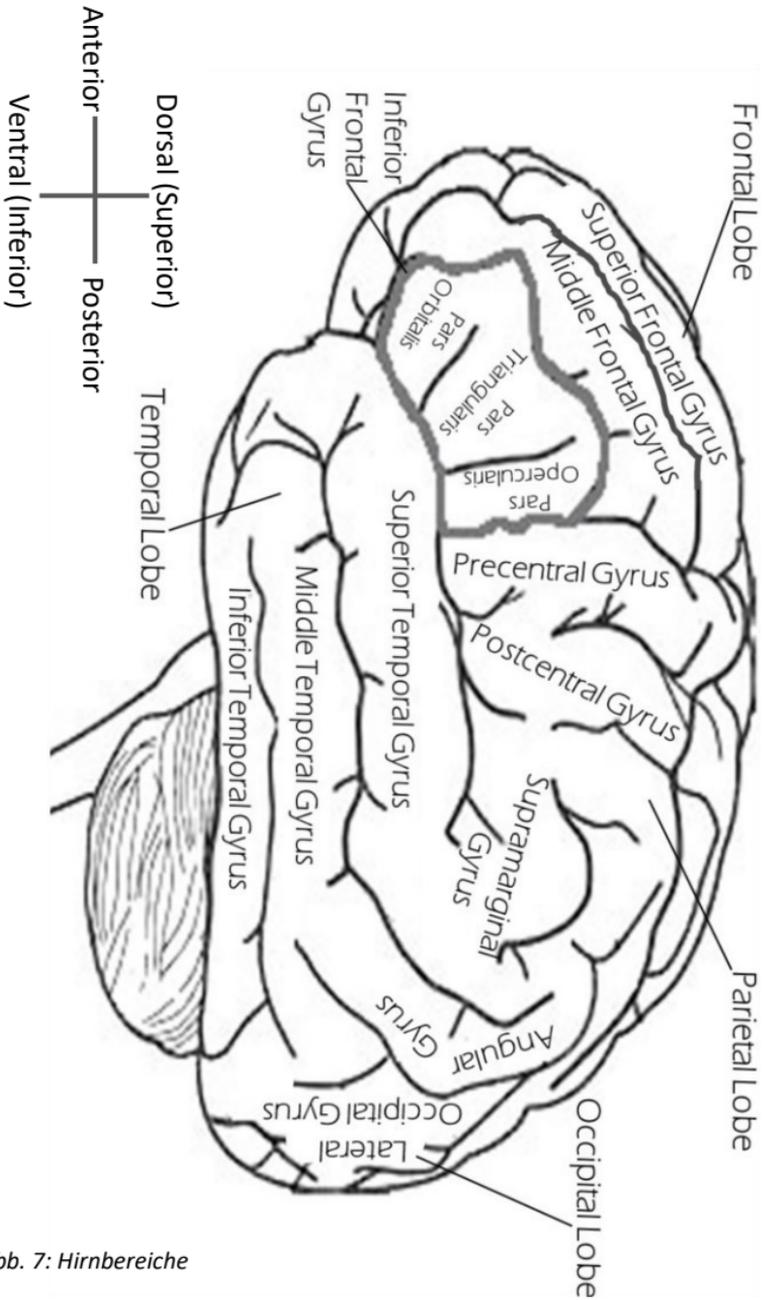


Abb. 7: Hirnbereiche

3.2.1 Basic-Rest-Activity-Cycle BRAC

Innerhalb der zirkadianen Rhythmen gibt es nachts bestimmte ultradiane Rhythmen, nämlich die etwa 90-minütigen Schlafzyklen (NREM und REM), auf die in einem späteren Kapitel intensiver eingegangen wird. Allerdings hat die Wissenschaft herausgefunden, dass es solche ultradianen Rhythmen auch tagsüber gibt. Es handelt sich um etwa 90-minütige basale Ruhe-Aktivitätszyklen (basic-rest-activity-cycle, kurz BRAC). Bedeutet, der Organismus arbeitet nach dem Aufwachen ebenfalls in einem speziellen Rhythmus, in welchem nach etwa 90 Minuten Aktivität eine maximal 10-20-minütige Ruhepause folgt, in der die Herzfrequenz, die Konzentrationsleistung und die Gehirnwellenaktivität etwas herunterschalten.

Macht man sich diese Rhythmik bewusst bedeutet das, dass man in seinem Tagewerk etwa alle 90 Minuten eine 10-20-minütige (Bewegungs-) Pause einlegt, um anschließend wieder mit entsprechend mehr Power weiterzuarbeiten. Diese Erkenntnis ist vor allem beim Ermüdungsrisikomanagement im Schichtdienst von großer Bedeutung, aber auch bei allen anderen beruflichen und sportlichen Aktivitäten¹⁷.

Durch die chronobiologischen Entwicklungen des Instituts für Salutologie ist es möglich, diese BRAC-Rhythmen individuell aufgrund der Regulation des autonomen Nervensystems darzustellen¹⁸, wie die Abbildung auf der folgenden Seite zeigt.

„Die Messung und Analyse der Herzratenvariabilität (HRV) hat die Aufgabe die Steuerungsfunktion des autonomen Nervensystems messbar und damit beurteilbar zu machen.“¹⁹

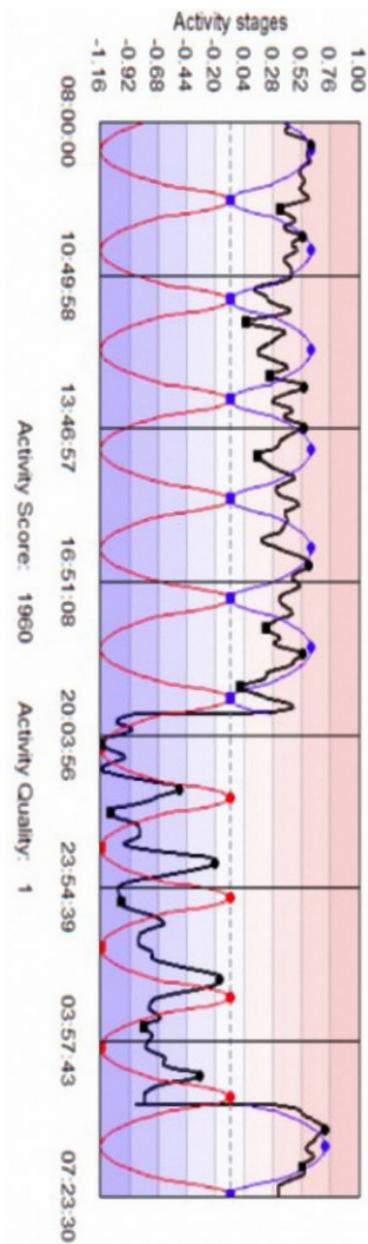


Abb. 10: Aktivität und Schlafphasen nach Herzratenvariabilität berechnet

4.2 Psychische Stressfaktoren

Schlafstörungen können aber nicht nur durch die vorgenannten Erkrankungsbilder hervorgerufen werden, sondern sehr oft auch durch Stressbelastungen, die Unruhe und Grübeln verursachen und somit das Ein- und Durchschlafen erheblich erschweren können. Stress wird laut dem American Institute of Stress „als unspezifische Reaktion des Körpers auf alle Forderungen nach Veränderung“ definiert³⁹.

Stress und Schlaf hängen eng zusammen und haben zwangsläufig auch starke Auswirkungen auf die Leistungsperformance bei der Arbeit. Auch die Angst davor, schlecht schlafen zu können, führt zu einem Stress erzeugenden Teufelskreis: man hat Angst vor dem Schlaf, schläft deswegen schlecht und bekommt noch mehr Angst, nicht schlafen zu können.⁴⁰



Abb. 17: Stress hat Auswirkungen auf die Leistungsperformance

7. Ausblick

„Stellen Sie Ihren Schlaf mehr in den Mittelpunkt Ihres Lebens. Solange er nur Beiwerk ist, verschenken Sie das Potenzial der guten Erholung.“⁵⁹ Diese Aussage eines bekannten Schlafexperten verdeutlicht einmal mehr die Notwendigkeit von gesundem Schlaf für die Regeneration und Gesundheit. Die Menschen sollten sich immer wieder bewusst machen, wie sehr Schlaf und Körperuhren mit unserer Gesellschaft verzahnt sind. Und das Wissen um den persönlichen Chronotyp ist ebenso wichtig, um für Leistungsoptimierung bei der Arbeit und Gesundheit im Leben zu sorgen.

Aufgabe des betrieblichen Gesundheitsmanagements aber auch des Workforce-Managements ist es in diesem Kontext, alle Mitarbeitenden kontinuierlich in den Themengebieten Chronobiologie und Schlaf zu schulen sowie bei Bedarf zu testen, das Arbeitsumfeld entsprechend der schlafbezogenen Bedürfnisse anzupassen, den Kollegen die Möglichkeiten für regelmäßige Regeneration zu verschaffen und sie zum Weitermachen zu motivieren. Dann sind gesunde, motivierte und leistungsfähige Beschäftigte – auch im Schichtdienst – durchaus realistisch.

Fehlzeiten reduzieren und Mitarbeitermotivation steigern durch Chronotypenbestimmung und gesunden Schlaf – so lautet die Empfehlung für das zukünftige Credo der Personalabteilungen und des BGM in modernen Unternehmen. Eine Aufgabe der Unternehmensleitung wird es sein, sich grundsätzlich mehr für die eigenen Angestellten zu interessieren und dafür, wie diese „ticken“ (im Sinne der Chronobiologie). So zeigen sie Wertschätzung und erreichen damit zufriedenere Arbeit-

nehmer und damit einen größeren Leistungsoutput. Sie gewinnen aber auch an Wert auf dem Fachkräftemarkt, denn Unternehmen, die ihre Beschäftigten achten und wie Diamanten behandeln, sind gern gesehene Arbeitgeber.

„Wer wach sein will, muss schlafen“ – diese bekannte Lebensweisheit lässt sich aus Managementsicht wie folgt erweitern: „Wer leistungsfähig und erfolgreich sein will, muss chronotypengerecht arbeiten und schlafen.“ – Chronobiologie als Erfolgsfaktor!

IV. Anhang

Fragebogen zum Chronotyp (D-MEQ)

(Bei den Fragen a, 1, 2, 10, 17 und 18 sind Zeitreihen angegeben, die hier aus technischen Gründen nicht abgebildet werden können. Sie sind bei der Onlineversion des Fragebogens jedoch abgebildet und für die vollständige Auswertung nutzbar.)

Datum ...

1. Bitte lesen Sie jede Frage sorgfältig durch, bevor Sie antworten.
2. Beantworten Sie bitte alle Fragen, auch dann, wenn Sie sich bei einer Frage unsicher sind.
3. Beantworten Sie die Fragen in der vorgegebenen Reihenfolge.
4. Beantworten Sie die Fragen so schnell wie möglich. Es sind die ersten Reaktionen auf die Fragen, die uns mehr interessieren als eine lange überlegte Antwort.
5. Beantworten Sie jede Frage ehrlich. Es gibt keine richtige oder falsche Antwort.

a) Um wieviel Uhr werden Sie abends müde und haben das Bedürfnis, schlafen zu gehen?

Hier sind Zeitpunkte gefragt. Kreuzen Sie bitte die für Sie zutreffende Zeit an. z.B.,

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> 20:00 Uhr | <input type="radio"/> 1:00 Uhr |
| <input type="radio"/> 21:00 Uhr | <input type="radio"/> 2:00 Uhr |
| <input type="radio"/> 22:00 Uhr | <input type="radio"/> 3:00 Uhr |
| <input type="radio"/> 23:00 Uhr | <input type="radio"/> 4:00 Uhr |