

# Der standardisierte Uhrentest bei Schulkindern der Klassenstufen I–IV



Horst J. Koch

Horst J. Koch<sup>1</sup>, Berno Hahn<sup>2</sup>, Alexander Szecsey<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Psychiatrische Universitätsklinik Regensburg

<sup>2</sup> Grundschule Parsberg

**psychoneuro** 2005; 31 (3): 154–156

*Der Uhrentest hat sich in der geriatrischen Praxis als probate Untersuchung zur schnellen orientierenden Dokumentation der kognitiven Fähigkeiten von Patienten mit Hirnleistungsstörung bewährt. In der vorliegenden Arbeit wurde dieser standardisierte Test bei 105 Kindern (Alter 6–11 Jahre) der Klassen I–IV anonymisiert erhoben und von zwei unabhängigen Ratern im Abstand von vier Wochen nach der 6stufigen Shulman-Skala beurteilt. Im Uhrentest finden sich vor allem zwischen den Jahrgangsstufen I/II und III/IV Leistungszuwächse, wobei die diskriminierende Funktion des Tests maximal bis zur IV. Klassenstufe zu reichen scheint. Die Intra-Rater-Reliabilitäten lagen um 0,8, während die Inter-Rater-Reliabilitäten in Abhängigkeit vom Zeitpunkt zwischen 0,6 und 0,8 lagen (Spearman-Rangkorrelation). Mit der Kanonischen Korrelation errechneten sich eine Intra-Rater-Konsistenz von 0,93 und eine Inter-Rater-Konsistenz von 0,82.*

Mit dem Uhrentest (UT, Uhrenzeichnen, clock drawing test, clock face test) lassen sich kognitive Störungen in der Geriatrie schnell erfassen. Der praktische Vorteil dieses Instrumentariums liegt in seiner einfachen Handhabung, der Unabhängigkeit von Testmaterialien und der kurzen Testdauer von etwa fünf Minuten. Der Patient/Proband wird gebeten, zu einer vorgegebenen Zeit die Zeiger und Ziffern einer Uhr in einen Kreis einzufügen. Beurteilt werden die Güte der Zeiger und Ziffern in Bezug zur Aufgabenstellung. Von den vorgeschlagenen Rangskalen zur Quantifizierung hat sich das Verfahren nach Shulman (14) bewährt. In die Uhrentest-Aufgabe fließen sowohl visuokonstruktive und visuo-perzeptive als auch mnestiche Fähigkeiten ein. Der Uhrentest hat sich in der gerontopsychiatrischen Praxis als probates und für die älteren Patienten stressfreies Instrumentarium bewährt, um die kognitive Leistungsfähigkeit innerhalb weniger Minuten einzuschätzen und zu doku-

mentieren (8). Zwischen den Uhrentest-Rängen und anderen Testverfahren (Syndrom-Kurztest, Mini-Mental-Status-Examination, Strukturier-tes Interview zur Diagnose einer Demenz nach Zaudig) fanden Gürtler et al. Beträge des Spearman-Korrelationskoeffizienten zwischen 0,56 und 0,62. Die Korrelationen zwischen dem UT und dem SKT bzw. UT und MMSE lagen in der retrospektiven Studie von Schramm et al. (12) bei 0,60 bzw. -0,68. Die Inter-Rater-Reliabilität des Uhrentests wird in der Literatur in Abhängigkeit von den Auswertemethoden zwischen 0,84 und 0,97 angegeben (10, 16). Death et al. (7) bestimmten die Sensitivität zu 0,77 und die Spezifität zu 0,87, wobei sie die Benutzerfreundlichkeit des Tests in nichtpsychiatrischen Kliniken betonten. Von leichten depressiven Syndromen wurde das Ergebnis des Uhrentests nicht substantiell beeinflusst (4). Die vergleichsweise guten Korrelationen der Uhrentests mit Standard-Testverfahren (MMSE, SKT) verringerten sich aber deutlich,

wenn nur geringe kognitive Defizite vorliegen (13). Cohen et al. (6) untersuchten erstmals sechs- bis zwölfjährige Kinder mit dem Uhrentest. Sie diskutierten die Leistungen im Uhrentest als Indikator für die Entwicklung und Reifung des Frontallappens, dem wichtige Funktionen im Hinblick auf Sprache, Motorik und Emotionen zukommt. Neben der Planung motorischer Handlungen und Zusammenfügung von Handlungsteilen ist der frontale Kortex notwendig, um automatisierte Abläufe zu initiieren und zielgerichtetes Verhalten zu erlernen (2, 3).

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Leistungen im Uhrentest bei Schulkindern der Klassenstufen 1 bis 4 als Funktion der Klassenstufe dargestellt und erstmals Gütekriterien für diese Altersgruppe berechnet.

## ■ Methode

105 Schulkinder Altersstufen 1 bis 4 (m: 54, w: 51; Alter 6–11 Jahre) einer Grundschule wurden nach Genehmigung durch die Schulbehörde gebeten, eine Uhr mit der vorgegebenen Zeit „10 Minuten nach 11.00 Uhr“ zu zeichnen. Eine wünschenswerte Wiederholung der Untersuchung war nicht möglich. Die anonymisiert erhobenen Daten wurden danach im Abstand von vier Wochen von je zwei identischen unabhängigen Ratern nach den Kriterien von Shulman et al. (14) auf einer sechsstufigen Rangskala [1 = perfekt; 2 = leichte visuell-räum-

liche Fehler; 3 = fehlerhafte Uhrzeit bei erhaltener visuell-räumlicher Darstellung der Uhr; 4 = mittelgradige visuell-räumliche Desorganisation, sodass ein korrektes Einzeichnen der Uhrzeit unmöglich ist; 5 = schwergradige visuell-räumliche Desorganisation; 6 = keinerlei Darstellung einer Uhr] beurteilt. Beide Rater wurden unabhängig voneinander über Uhrentests ausführlich instruiert und mussten 100 geriatrische Routine-Tests anhand der Shulman-Skala bewerten.

Alle Daten wurden deskriptiv ausgewertet (Mittelwert/SD, Error bar plots, Abb. 1). Als Schätzer für die Intra- und Inter-Rater-Reliabilität der rangskalierten Daten wurde der Spearman-Rang-Korrelationskoeffizient herangezogen (1, 15). Als weiterer Schätzer der Intra- und Inter-Rater-Gesamtkonsistenz wurden kanonische Korrelation (Koeffizienten R für Rater 1 versus Rater 2 und Zeitpunkt 1 versus Zeitpunkt 2) berechnet. Alle Berechnungen wurden mit Statistica (Version 6.0; Tulsa, USA) durchgeführt. Testergebnisse zwischen den Klassenstufen wurden mittels der nichtparametrischer Kruskal-Wallis-ANOVA für unverbundene Stichproben getrennt für jeden Rater verglichen. Als Zweistichprobentest (post hoc Lokalisationstest) wurde der Mann-Whitney-Test für unabhängige Stichproben herangezogen (15). Ein P-Wert < 0,05 wurde als signifikant angesehen.

## Ergebnisse

In Abhängigkeit von der Klassenstufe nehmen die Fertigkeiten der Schüler kontinuierlich und signifikant unabhängig vom Rater zu (Abb. 2). Die P-Werte der Post-hoc-Tests sind in der Tabelle 1 zusammengestellt; es fällt auf, dass Rater 1 deutlicher zwischen sukzessiven Klassenstufen diskriminiert. Die wichtigsten Lernschritte liegen dabei offensichtlich zwischen den Klassen I und II bzw. III und IV, während sich die Klassenstufe II und III nur unwesentlich unterscheiden. Ab der Klassenstufe IV scheint das Uhrenzeichnen keine relevante diskriminierende Funktion mehr zu haben, da im Mittel maximale Scores erzielt werden. Zwischen Mädchen und Buben findet sich kein signifikanter Un-

terschied, wobei die Leistungen der Mädchen im Mittel tendenziell um 0,1 bis 0,3 Scores besser ausfallen.

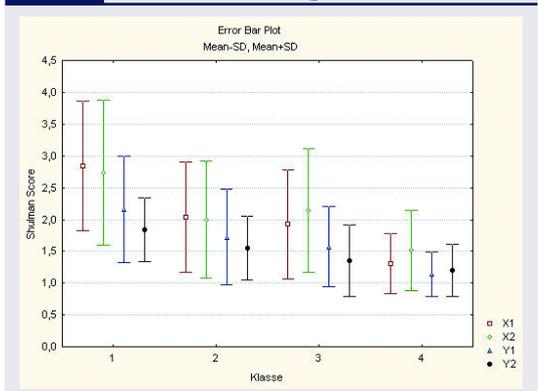
Die Intra-Rater-Reliabilitäten betragen zwischen 0,77 und 0,89. Die Inter-Rater-Reliabilitäten liegen mit 0,59 bis 0,78 etwas niedriger. Die entsprechenden Spearman-Korrelationskoeffizienten als Schätzer der Reliabilitäten sind in der Tabelle 2 zusammengefasst. Als Beispiel zeigt die Abbildung 2 das Korrelationsdiagramm und die Regressionsgerade der Intra-Rater-Reliabilität des Raters 1. In Bezug auf die Inter-Rater-Konsistenz errechnet sich ein kanonischer Korrelationskoeffizient R (Rater 1 versus Rater 2) von 0,82 ( $p < 0,05$ ). Die Intra-Rater-Konsistenz (Zeitpunkt 1 versus Zeitpunkt 2) fällt mit 0,93 ( $p < 0,05$ ) geringgradig höher aus. Das kanonische Korrelationsdiagramm für die Intra-Rater-Konsistenz ist in der Abbildung 3 wiedergegeben.

## Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden erstmals intra- und interindividuelle Reliabilitäten des Uhrentests bei Schulkindern zwischen 6 und 11 Jahren berechnet. Der Uhrentest hat sich auch in dieser Altersgruppe als reliable und einfache Untersuchung erwiesen und gibt einen Hinweis auf den Entwicklungsstand des Kindes. Inter-Rater-Reliabilitäten um 0,8 stimmen mit den Werten der Literatur überein (10). Der Verlauf der Scores als Funktion der Klassenstufe deutet darauf hin, dass der Uhrentest bei normal entwickelten Kindern in einem Alter von etwa 10 Jahren keine diskriminierende Power in Bezug auf die Testleistung mehr hat. Dies entspricht dem „Ceiling effect“, wie er auch beim MMSE bei leichten kognitiven Störungen beobachtet wird (8). Weitere Untersuchungen mit Testwiederholungen und Vergleichstests sind notwendig, um die Test-Retest-Reliabilität zu messen und die Validität einzuschätzen.

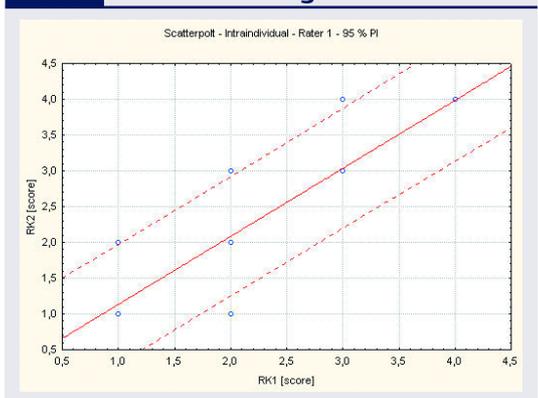
Neben dem Frontallappen, der insbesondere für die Zielsteuerung einer Handlung wichtig ist, könnte der Parietallappen von funktioneller Bedeutung für die visuokonstruktiven (links) und visuoperzeptiven (rechts) Aufgaben des Uhrentests sein (3). Anatomische Untersuchungen deuten

Abb. 1 Fehlerbalkendiagramm



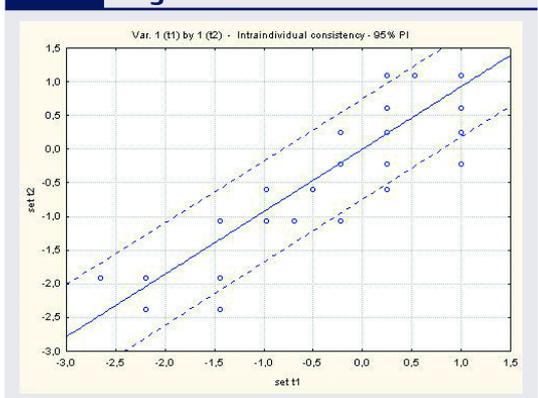
Fehlerbalkendiagramm (Mittelwert, SD) der Uhrentest-Scores als Funktion der Klassenstufe mit signifikanter Zunahme der Leistung (ANOVA,  $p < 0,05$ ). Die Werte für Rater 1 (X) und Rater 2 (Y) sind separat für jeden Zeitpunkt dargestellt (X1, X2, Y1, Y2)

Abb. 2 Korrelationsdiagramm



Korrelationsdiagramm zur Intra-Rater-Reliabilität (Rater 1, X) mit Regressionsgeraden [ $Y = 0,18 + 0,95 * X$ ] und 95%-Prädiktionsintervall

Abb. 3 Kanonisches Korrelationsdiagramm



Kanonisches Korrelationsdiagramm zur Intra-Rater-Konsistenz mit Regressionsgeraden und 95%-Prädiktionsintervall

**Tab. 1 P-Werte des 2-seitigen Mann-Whitney-Tests**

	I-II	II-III	III-IV	I-III	I-IV	II-IV
X, t1	0,008	0,698	0,010	0,004	<0,001	0,002
X, t2	0,024	0,618	0,018	0,067	<0,001	0,061
Y, t1	0,100	0,531	0,015	0,023	<0,001	0,004
Y, t2	0,125	0,174	0,432	0,008	<0,001	0,023

**P-Werte des 2-seitigen Mann-Whitney-Tests zur Lokalisation der signifikanten Differenzen zwischen den Klassenstufen 1 bis 4**

darauf hin, dass vor allem das Volumen des rechten temporalen Kortex mit den Uhrentestergebnissen korreliert (5). Der temporale Kortex ist bedeutsam für Gedächtnis- und Sprachfunktionen sowie visuelle Diskriminationsleistungen. Die neuropsychologischen Defizite, wie sie bei Patienten mit rechts- oder linkshemisphärischen Läsionen, insbesondere des Parietallappens, gesehen werden, spielen bei gesunden Kindern keine Rolle. Erwachsene Patienten mit Parietallappenschädigungen haben häufig gekreuzte Defizite im Uhrenzeichnen-Test (9). Vielmehr beeinflusst der Stand des Lernens (Klassenstufe) unmittelbar das Ergebnis im Uhrentest. Die Untersuchung zeigt, dass nach der IV. Klasse die Uhr sowohl perzeptiv als auch visuokonstruktiv beherrscht wird. Die zeitlichen und räumlichen Planungsfähigkeiten und Koordination scheinen mit etwa 10 Jahren gut entwickelt zu sein, wobei insbesondere der Einfluss des Elternhauses und der Peers zur Variabilität beiträgt. Einschränkend muss ergänzt werden, dass der Test zu grob angelegt ist, um feine entwicklungsphysiologische Veränderungen des Zerebrums zu beurteilen. Die Feststellung, dass mit 10 Jahren die realistische Uhr die Regel ist, korreliert aber gut mit neuropsychologischen Erkenntnissen. Zwischen dem 7. und 9. Lebensjahr durchläuft das Kind die Periode des vorderperspektivischen Zeichnens, das ab 9 bis 10 Jahren dem perspektivischen Zeichnen weicht (11). Um die

kognitive Entwicklung von Kindern zwischen 6 und 10 Jahren einzuschätzen und im Verlauf zu dokumentieren, würde sich der Uhrentest auf Grund seiner einfachen Handhabung anbieten. Weitere vergleichende Untersuchungen sind aber notwendig, um seine prognostische Aussagekraft beurteilen zu können.

**The standardized clock test for school children of the 1<sup>st</sup> to the 4<sup>th</sup> form**

*The clock test (clock drawing test, clock face test) has proven to be a fast instrument to assess the cognitive performance of patients with supposed dementia. This study analysed the anonymous clock test data of 105 school children of the 1<sup>st</sup> to the 4<sup>th</sup> form. Two independent raters evaluated the tests based on Shulman's scores (6 ranks) on two occasions observing an interval of 4 weeks. Major improvements of performance were found between the classes I/II and III/IV, respectively. The discriminant capability of the test seems to be weak at the level of the 4<sup>th</sup> form. The intra-rater and inter-rater reliability (Spearman correlation) was found to be about 0.8 or between 0.6 and 0.8, depending on the time of assessment. Canonical correlations as a measure of inter-rater consistency or inter-rater-consistency were 0.93 and 0.82.*

**Key Words**

Clock drawing test – school children – reliability

**Literatur**

- American Educational Research Association, American Psychological Association and National Council of Measurement in Education: Standards for educational and psychological testing. Washington, American Psychological Association, 1985
- Bernstein NA. Bewegungsphysiologie. Sportmedizinische Schriftenreihe 9, Ambrosius Barth, Leipzig 1988: 120–137
- Birbaumer N, Schmidt RF. Biologische

Psychologie: Kognitive Prozesse (Denken). Heidelberg, Springer, 1991: 620–654

- Brodaty H, Moore M. The clock drawing test for dementia of Alzheimer's type: A comparison of three scoring methods in a memory disorder clinic. *Int J Geriatr Psychiatry* 1997; 12: 619–627
- Cahn-Weiner DA, Sullivan EV, Scheer PK, Fama R, Lim KO et al. Brain structural and cognitive correlates of clock drawing performance in Alzheimer's disease. *J Int Neuropsychol Soc* 1999; 5: 502–509
- Cohen MJ, Ricci CA, Kibby MY, Edmonds JE. Developmental progression of clock face drawing in children. *Neuropsychol Dev Cogn Sect C Child Neuropsychol* 2000; 6: 64–76
- Death J, Douglas A, Kenny RA. Comparison of clock drawing with Mini Mental State Examination as a screening in elderly acute hospital admission. *Postgrad Med J* 1993; 69: 696–700
- Gürtler K, Szecsey A, Stöhr H. Psychometrische Demenzdiagnostik in der klinischen Praxis der Gerontopsychiatrie. *Z Gerontol Geriatrie* 1998; 31: 281–185
- Kaplan E. A process approach to neuropsychological assessment. In: Boll T, Bryant BK (eds.). *Clinical Neuropsychology and Brain Function: Research, Measurement, and Practice*. American Psychological Association, 1988
- Lezak D. *Neuropsychological Assessment: Clock Face*. Oxford, Oxford University Press, 1995: 586–687
- Schraml WJ. Einführung in die moderne Entwicklungspsychologie für Pädagogen und Sozialpädagogen: Entwicklung des Zeichnens und Malens – kreativer Aspekt. Frankfurt, Ullstein, 1980: 425–435
- Schramm U, Berger G, Müller R et al. Psychometric properties of clock drawing test and MMSE of short performance test (SKT) in dementia screening in a memory clinic population. *Int J Geriatr Psychiatry* 2002; 17: 254–260
- Seigerschmidt E, Mösch E, Siemen M, Förstl H, Bickel H. The clock drawing test and questionable dementia: reliability and validity. *Int J Geriatr Psychiatry* 2002; 17: 1048–1054
- Shulman KI, Gold DP et al. Clock drawing and dementia in the community. A longitudinal study. *Int J Geriatr Psychiatry* 1993; 8: 487–496
- Siegel S, Castellan NJ. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. New York, McGraw-Hill, 1988: 225–244
- Sunderland T, Hill JL, Mellow AM, Lawlor BA et al. Clock drawing in Alzheimer's disease: A novel measure of dementia severity. *Am Geriatr Soc* 1998; 37: 725–729

**Korrespondenzadresse:**

Dr. med. Dr. rer. nat. Horst J. Koch  
MFPM DCPSA  
Facharzt für Klinische Pharmakologie,  
Psychiatrie und Psychotherapie  
Psychiatrische Universitätsklinik  
im Bezirksklinikum  
Universitätsstraße 84  
93053 Regensburg  
horst.koch@medbo.de

**Tab. 2 Spearman-Korrelationsmatrix**

	Rater 1, t2	Rater 2, t1	Rater 2, t2
Rater 1, t1	0,89	0,81	0,65
Rater 1, t2		0,78	0,59
Rater 2, t1			0,77
			(p < 0,05)