

Zentralinstitut für Jugendforschung (Leiter: Prof. Dr. phil. habil. W. Friedrich)
Leipzig/DDR

Eiigkeitsdiagnose bei jugendlichen Zwillingen mit Fragebogen

V. Weiss

Zusammenfassung. Bei 239 14–15jährigen Zwillingspaaren wurde die Eiigkeit mit dem von Zazzo entwickelten Fragebogen bestimmt, der von den Eltern ausgefüllt wird. Es wurde eine Zuordnungsgenauigkeit von 97–98 % erreicht.

Schlüsselwörter: Zwillingforschung – morphologische Ähnlichkeit

Zygoty Diagnosis of Adolescent Twins by Questionnaire

Abstract. The zygoty of 239 adolescent twin pairs was determined by Zazzo's questionnaire method. The validity of the classification was about 97–98 %.

Key words: Twin research – Morphological resemblance

Einleitung

Trotz ihrer genetischen Identität zeigen monozygote Zwillinge in ihren morphologischen, psychischen, physiologischen und biochemischen Meßwerten mehr oder minder große Abweichungen voneinander, die ihre Ursache in reinen Meßfehlern oder Schwankungen haben, wie sie auch bei wiederholten Messungen an ein und demselben Individuum zu beobachten sind (Weiss 1978). Bei dizygoten Zwillingen vergrößert sich diese Abweichung noch um die Differenz, die die unterschiedliche genetische Ausstattung mit sich bringt. Hat man den reinen Meßfehler bei den monozygoten Zwillingspaaren eingegrenzt, so kann man darüber hinaus existierende Unterschiede zwischen den Zwillingen analysieren, die im allgemeinen als „Umweltwirkung“ bezeichnet werden. Seit Jahrzehnten werden zu verschiedenen theoretischen und praktischen Fragestellungen immer wieder Zwillinge untersucht, wobei die Zwillingforschung sehr oft die Rolle einer „Vorfelderkundung“ für tiefergehende genetische Forschungssätze übernimmt und übernehmen sollte.

Da die klassische Methode der Zwillingforschung (Vandenberg 1976) von dem Vergleich der Meßwerte monozygoter und dizygoter Paare ausgeht, ist eine möglichst genaue Eiigkeitsbestimmung eines der ständigen methodischen Erfordernisse von Zwillingstudien. Andere methodische Erfordernisse sind oft hohe Stichprobenzahlen (mehrere hundert Paare) und Repräsentativität. Die verschiedenen methodischen Erfordernisse können aber rasch in Konflikt miteinander geraten. Ist es doch forschungsorganisatorisch oft unmöglich, für mehrere hundert, über ein ganzes Land verstreute Zwillingspaare auf der Basis der Frei-

willigkeit Blutgruppenuntersuchungen durchzuführen, die in der Regel als erforderlich für die Eiigkeitsbestimmung angesehen werden. Dabei liefern auch Blutgruppenuntersuchungen keine absolut sichere Diagnose. Dizygote mit zufällig identischen Blutgruppen, wie das unter Geschwistern nicht so selten ist, können nicht von Monozygoten unterschieden werden. Und da sich jede konkrete Untersuchung aus Gründen der Forschungsökonomie auf eine begrenzte Menge von Blut- und Serumgruppen beschränken muß, kann das mehrere Prozent der Probanden betreffen, die nicht sicher klassifiziert werden können.

Bei vielen Untersuchungen – mit Fragestellungen in der Sozialhygiene, Psychologie und den Sozialwissenschaften z. B. – steht eine sehr genaue Eiigkeitsdiagnose auch in keinem Verhältnis zur Genauigkeit der anderen Analyseinstrumente. Die verwendeten Tests und Messungen haben selten eine Reliabilität von höher als 0,8 oder 0,9. – Es stellte sich deshalb schon für mehrere Untersucher die Frage, ob nicht bereits mit einer einfachen Befragung eine Eiigkeitsdiagnose möglich ist. *Cederlöf* et al. (1961) fanden mit diesem Verfahren bei erwachsenen Zwillingen eine gute Übereinstimmung zwischen Blutgruppenbestimmung und Fragebogen. Der Fehler betrug 4%. *Nichols* und *Bilbro* (1966) erreichten 95% eindeutige Zuordnungen. *Hauge* et al. (1968) fanden von 173 monozygoten Paaren, klassifiziert nach der körperlichen Ähnlichkeit auf Fragebogenbasis, 170 serologisch konkordant. *Sarna* et al. (1978) prüften bei 104 Paaren (von 981 Paaren einer epidemiologischen Studie über den Alkoholismus in Finnland) die mit Fragebogen erreichte Zuordnung mit serologischen Methoden nach und konnten sie bestätigen.

Auch *Zazzo* (1960), dessen Fragebogen wir im folgenden übersetzt und methodisch bearbeitet haben, bestimmte die Eiigkeit auf diese Weise, ohne nähere Einzelheiten über die Verteilungen mitzuteilen.

Material und Methoden

Im Mai 1979 verschickten wir 318 Fragebogen an die Eltern von 14–15jährigen Zwillingen in den Südbirken der DDR mit frankierten und adressierten Antwortumschlägen. 239 (75%) Fragebogen kamen ausgefüllt zurück. Mahnungen waren nicht verschickt worden. Die Stichprobe ist für Landgemeinden und Kleinstädte der DDR repräsentativ (vergleiche auch *Weiss* 1977).

Zur Eiigkeitsdiagnose dienten auch die folgenden, an die Eltern gerichteten Fragen (*Zazzo* 1960)¹⁾

1. Haben die Zwillinge die gleiche Haarfarbe?
 - 1 ja
 - 2 nein
2. Haben die Zwillinge die gleiche Augenfarbe?
 - 1 ja
 - 2 nein
3. Sind Zahnstellung und Zähne bei den Zwillingen sehr ähnlich?
(Im Zweifelsfall überzeugen Sie sich bitte.)
 - 1 ja
 - 2 nein

¹⁾ Bei den Fragen 1–5 entsprechen die Punktwerte den Antwortvorgaben 1 (ja) und 2 (nein). Die Punktwerte der Fragen 6 und 7 (hier in Klammern angegeben) sind selbstverständlich im Fragebogen nicht ausgedruckt gewesen.

4. Verwechseln die Lehrer manchmal die Zwillinge wegen ihres Aussehens?
(Im Zweifelsfall fragen Sie bitte Ihre Zwillinge.)
1 ja
2 nein
5. Verwechseln die Spielgefährten Freunde manchmal die Zwillinge?
(Im Zweifelsfall fragen Sie bitte Ihre Zwillinge.)
1 ja
2 nein
6. Verwechseln Sie als Eltern die Zwillinge manchmal, wenn Sie sie von vorn sehen?
1 das kommt noch heute häufiger vor (Punktwert: 1)
2 das kommt noch heute hin und wieder vor 1
3 das kam früher gelegentlich vor 2
4 das kam so gut wie nie vor 2)
7. Sind sich Ihre Zwillinge in ihrem äußeren körperlichen Erscheinungsbild (Gesicht, Figur) ähnlich?
1 genau wie zwei Spiegelbilder (Punktwert: 0)
2 fast wie zwei Spiegelbilder 1
3 nicht mehr als andere Geschwister 3
4 sie sind recht verschieden 4)

Ergebnisse

Bewerten wir die Fragen 1–7, wie angegeben, mit Punkten, so ergibt sich die folgende Verteilung:

Punktsumme	n
6	15
7	53
8	38
9	17
10	7
11	14
12	20
13	15
14	25
15	19
16	16

Die Verteilung zeigt einen gut ausgeprägten Antimodus bei 10 Punkten. Bis 9 Punkte sind die Zwillingspaare ziemlich eindeutig monozygot, ab 11 Punkte dizygot.

Von den monozygoten Paaren bis 9 Punkten ($n = 123$) haben alle die gleiche Haarfarbe und Augenfarbe, nur 2 Paare Abweichung in der Zahnstellung. 99 Paare werden durch die Spielgefährten und Freunde verwechselt, 119 Paare durch die Lehrer, 84 Paare häufig oder gelegentlich durch die Eltern.

Dagegen werden von den dizygoten Paaren ($n = 109$) nur 11 von den Spielgefährten verwechselt, 35 von den Lehrern (wobei es sich aber oft mehr um eine Verwechslung der Namen handeln dürfte), 12 von den Eltern.

Entscheidend und überraschend ist das Ergebnis der Frage 7: Alle 109 Eltern der höchstwahrscheinlich dizygoten Zwillinge antworten mit Antwortvorgabe 3

oder 4; 122 von 123 Eltern mit höchstwahrscheinlich monozygoten Zwillingen antworten mit 1 und 2 (genau oder fast wie Spiegelbilder). Dieses Ergebnis zeigt, daß die tatsächliche Zwillingsähnlichkeit von den Eltern sehr gut reflektiert wird und durch Frage 7 sehr gut erfaßt wird.

Für den Überlappungsbereich von 10 Punkten schlagen wir vor: Bei Abweichungen in der Haar- oder Augenfarbe Einstufung als dizygot, sonst Einstufung entsprechend der Antwort zu Frage 7, d. h. bei Antwortvorgabe 1 oder 2 monozygot.

Diskussion

Aus unseren Verteilungen und Ergebnissen schließen wir, daß der Zuordnungsfehler von dizygot zu monozygot und umgekehrt 2–3% beträgt und nicht größer ist. Die Genauigkeit der Eiigkeitsbestimmung mit Fragebogen ist damit größer, als die von Tests und Fragen zu anderen Sachverhalten.

Wir können den Einsatz des Fragebogens in anderen Untersuchungen empfehlen. Wird eine Kurzfassung angestrebt, so kann die Befragung auf eine einzige Frage – Frage 7 – reduziert werden. Es dürften auch damit Zuordnungsgenauigkeiten über 90% erreicht werden. In manchen Fällen wird es möglich und sinnvoll sein, die Befragung mit fotografischen Aufnahmen (Kopf, Ohr, ...) oder z. B. Fingerabdrücken (Asaka 1976, Reed et al. 1977) zu kombinieren. – Bei einer Überprüfung an 40 jugendlichen Zwillingspaaren der Stadt Leipzig fanden wir bei Vater und Mutter, getrennt befragt im mündlichen Interview, keine Abweichungen in Bezug auf die Beantwortung der Frage 7, d. h. die Urteile von Vater und Mutter waren stets konkordant.

Abschließend möchten wir noch darauf aufmerksam machen, daß es bei Stichproben, die auf der Basis der Freiwilligkeit (hier Beantwortung und Rücksendung der Fragebogen) zustandekommen, auch wenn die Probanden ursprünglich eine repräsentative Zufalls-Stichprobe darstellten, zu einer Selbstselektion kommt, bei der die Korrelationen und damit auch die Heritabilitäten verzerrt werden. Es ist aus der bisherigen Zwillingsforschung allgemein bekannt (Lykken et al. 1978), daß monozygote Mädchen (bzw. deren Eltern) und besonders ähnliche dizygoten Zwillinge besonders gern an Untersuchungen teilnehmen. Unsere Häufigkeitsverteilung bestätigt leider diese oft gemachte Erfahrung: 41 MZ ♂, 82 (!) MZ ♀, 54 DZ ♂, 58 DZ ♀.

Wir können deshalb nur nochmals vor überzogenen praktischen und theoretischen Schlußfolgerungen, etwa aus den Heritabilitäten von Zwillingsuntersuchungen, warnen. Psychologische Untersuchungen setzen fast stets die freiwillige Teilnahme und eine entsprechende Motivation der Probanden voraus. Dadurch aber werden die Korrelationen verzerrt.

Schrifttum

1. Asaka, A.: On the zygosity diagnosis of twins by finger prints: Usefulness of pattern intensity. *Jap. J. human Genet.* **21** (1976) 55–62.
2. Asaka, A.: The zygosity diagnosis of Japanese twins by dermatoglyphic features. *Jap. J. human Genet.* **21** (1976) 131–142.
3. Cederlöf, R.; L. Friberg; E. Johnsson; L. Kaij: Studies on similarity diagnosis in twins with the aid of mailed questionnaires. *Acta genet. et statist. med.* **11** (1961) 338–362.

4. Hauge, M.; B. Harvald; M. Fischer; K. Gottlieb-Jensen; N. Juel-Nielsen; I. Rac-bild; R. Shapiro; T. Videbech: The Danish twin register. *Acta Genet. med. et Gemellol.* **17** (1968) 315ff.
5. Lykken, D. T.; A. Tellegen; R. DeRubeis: Volunteer bias in twin research: The rule of two-thirds. *Soc. Biol.* **25** (1978) 1-9.
6. Nichols, P. C.; W. C. Bilbro: The diagnosis of twin zygosity. *Acta genet. et statist. med.* **16** (1966) 265-275.
7. Reed, T.; J. A. Norton; J. C. Christian: Sources of information for discriminating MZ and DZ twins by dermatoglyphic patterns. *Acta Genet. med. et Gemellol.* **26** (1977) 83-86.
8. Sarna, S.; J. Kaprio; P. Sistonen; M. Koskenvuo: Diagnosis of twin zygosity by mailed questionnaire. *Human Hered.* **28** (1978) 241-254.
9. Vandenberg, S. G.: Twin studies. In: Kaplan, A. R. (ed.): *Human behavior genetics*. Springfield, Ill: C. C. Thomas 1976.
10. Weiss, V.: Die Heritabilitäten sportlicher Tests, berechnet aus den Leistungen zehnjähriger Zwillingspaare. *Ärztl. Jugendkd.* **68** (1977) 167-172. Nachdruck: *Leistungssport* **9** (1979) 58-61.
11. Weiss, V.: Reliabilität, Heritabilität, Längsschnittkorrelation. *Ärztl. Jugendkd.* **69** (1978) 314-319.
12. Zazzo, R.: *Les jumeaux, le couple et la personne*. Paris: Presses Univ. France 1960.

Eingang bei der Redaktion: 26. September 1979

Anschr. d. Verf.: Dr. Volkmar Weiss, Zentralinstitut für Jugendforschung, DDR - 7022 Leipzig, Stallbaumstr. 9