

## 8. ANHANG

### 8.1. LITERATUR

- Arens, K. (1983) Grammatik des Kontexts: Umriss und Bedingungen eines kontextbezogenen Lernprozesses. In: Heid, M. & Referat für Medientechnologie des Goethe-Instituts München (Hg.) (1983) Kommunikation im Klassenzimmer und Fremdsprachenlernen. München: Goethe Institut, 34-52
- Ausländer nach Nationalitäten. (1982) Stichtag 20.9.1982 Freie und Hansestadt Hamburg: Statistisches Landesamt
- Austin, John L. (1962) How to do Things with Words. Oxford: University Press (dt. 1972 Zur Theorie der Sprechakte. Stuttgart: Reclam)
- Auwärter, M. & Kirsch, S. (1981) Kein Kinderspiel. In: Kursbuch 63, 1981, 101-119
- Auwärter, M. (1983) Kontextualisierungsprozesse bei Kindern unterschiedlicher Entwicklungsstufen. In: Boueke, D. & Klein, W. (eds.) (1983): Untersuchungen zur Dialogfähigkeit von Kindern. Tübingen: Narr, 75-96
- Bachmair, G. (1976/2) Unterrichtsanalyse. Verfahren und Fragestellungen zur Planung, Durchführung und Auswertung von Unterrichtsbeobachtungen. Weinheim, Basel: Beltz
- BAGIV (Hg.) (1985) Muttersprachlicher Unterricht in der Bundesrepublik Deutschland. Hamburg: E .B.V. Rissen
- Barkowski, H. & Harnisch, U. & Kumm, S. (1980) Handbuch für den Deutschunterricht mit ausländischen Arbeitern. Königstein/Ts.: Scriptor
- Barkowski, H. (1985) Der Relativsatz als sprachliches Mittel der Mitteilungsbereiche 'Identifizieren' und 'Qualifizieren' - Leistung, Lernschwierigkeiten, Unterrichtsvorschläge: Ein Materialienbaustein für den Bereich 'Deutsch als Zweitsprache'. In: Deutsch lernen 2/1985 , 64-81
- Barth, E. (1978) Fachsprachen und Gemeinsprache. In: Deutsche Sprache , 375-382
- Bauersfeld, Heinrich (1978) Kommunikationsmuster im Mathematikunterricht In: Bauersfeld, H. (Hg.): Fallstudien und Analysen zum Mathematikunterricht. Hannover: 1978, 158-170
- Bauersfeld, Heinrich (1978) Metagnose mit Problemaufgaben. In: Bauersfeld, H., Otte, M., Steiner, H.G. (Hg.) Schriftenreihe des Instituts für Didaktik der Mathematik, Bielefeld. 18/78, 227-269
- Bauersfeld, Heinrich (1982) Analysen zur Kommunikation im Mathematikunterricht und in darauf bezogenen Situationen. In: Bauersfeld, H. u.a.: Analysen zum Unterrichtshandeln. Aulis Verlag, Köln: 1982, 1-40
- Bauersfeld, Heinrich (1983) Subjektive Erfahrungsbereiche als Grundlage einer Interaktionstheorie des Mathematiklernens und -lehrens. In: Bauersfeld u.a.: Lernen und Lehren von Mathematik. Köln: Aulis Verlag, 1-59
- Bauersfeld, Heinrich (1983) Fallstudien und ihre Theorieprobleme - diskutiert an Beispielen der Mathematikdidaktik- In: Bauersfeld, H., Otte, M., Steiner, H.G. (Hg.) Schriftenreihe des Instituts für Didaktik der Mathematik, Bielefeld 23-37
- Bauersfeld, Heinrich, Krummheuer, Götz & Voigt, Jörg (1986a) Interaktionstheorie des Lernens und Lehrens von Mathematik und mikroethnographische Fallstudien. Bielefeld (1986)
- Bauersfeld, Heinrich, Krummheuer, Götz & Voigt, Jörg (1986b) Interaktionsanalyse von Mathematikunterricht. Methodologische Annahmen und methodische Verfahren. Bielefeld (1986)
- Bauersfeld, Heinrich & Voigt, Jörg (1986) Den Schüler abholen, wo er steht! Inszenierung oder Verwirklichung eines didaktischen Prinzips? In: Jahresheft IV

- "Lernen - Ereignis und Routine". Velber: Friedrich, 18-20
- Becker, G. (1978) Zum Konzept eines anwendungsorientierten Mathematikunterrichts. In: Bauersfeld, H., Otte, M., Steiner, H.G. (Hg.) Schriftenreihe des Instituts für Didaktik der Mathematik, Bielefeld. 18/78, 212-226
- Beier, R. & Möhn, D. (1982) Fachsprachlicher Deutschunterricht. Vorüberlegungen zu einem 'Hamburger Gutachten' über fachsprachliche Lehr- und Lernmaterialien des Deutschen als Fremdsprache. In: Jahrbuch DaF Heidelberg: Groos, 287-321
- Bellack, Arno A. u.a. (1974) Die Sprache im Klassenzimmer. Düsseldorf: Schwann
- Bergmann, J. R. (1980) Ethnomethodologische Konversationsanalyse. In: Schröder, P. & Steger, H. (eds.) (1981) Dialogforschung. Jahrbuch 1980 des Instituts für deutsche Sprache. Düsseldorf: Schwann, 9-52
- Bernstein, B. Studien zur sprachlichen Sozialisation. 2. Aufl. Düsseldorf 1973
- Boeckmann, Klaus (Hrsg) Analyse von Unterricht in Beispielen. Stuttgart: Klett, 1980
- Bourdieu, P. (1982) Der praktische Sinn. Deutsche Übersetzung von Günter Seib, IDM. Frankfurt: Suhrkamp 1982
- Brünner, Gisela (1987) Kommunikation in institutionellen Lehr-Lern-Prozessen. Diskursanalytische Untersuchungen zu Instruktionen in der betrieblichen Ausbildung. Tübingen: Narr
- Buhlmann, Rosemarie & Fearn, Anneliese (1983) Sprachprobleme ausländischer Jugendlicher an Studienkollegs von Fachhochschulen in der Bundesrepublik Deutschland. In: Hoberg, R. (Hg.) Sprachprobleme ausländischer Jugendlicher. Königstein/Ts: Scriptor 73-90
- Buhlmann, Rosemarie & Fearn, Anneliese (1987) Handbuch des Fachsprachenunterrichts. Unter besonderer Berücksichtigung naturwissenschaftlich-technischer Fachsprachen. Berlin und München: Langenscheidt
- Bühler, Karl (1934) Sprachtheorie. Die Darstellungsfunktion der Sprache. Jena: Fischer (1978 Frankfurt/M.: Ullstein)
- Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (1986) "Ausländische Kinder an Schulen für Lernbehinderte - Antwort auf die große Anfrage der GAL-Fraktion" In: Drucksache 11/6083 v. 29.4.1986
- Cicourel, A. V. (1980) Three models of discourse analysis. Discourse Processes, 1980, 101-132
- Coulthard, M. & Montgomery, M. (Hg.) (1981) Studies in discourse analysis. In: Coulthard, M. & Montgomery, M. (Hg.) (1981) Studies in discourse analysis. London, Boston, Melbourne and Henley: Routledge & Kegan
- Dieckmann, Walther & Paul, I. (1983) "Aushandeln" als Konzept der Konversationsanalyse. Eine wort- und begriffsgeschichtliche Analyse In: Zeitschrift für Sprachwissenschaft 2,2 (1983), 169-196
- Dörner, D. (1974) Die kognitive Organisation beim Problemlösen. Bern: Huber
- Edmondson, Willis (1983) Kann der Lehrer Fehler erzeugen? Überlegungen zum Korrekturverhalten im Fremdsprachenunterricht. In: New Yorker Werkstattgespräch 1982. München: Goethe Institut, 106-118
- Ehlich, Konrad & Rehbein, Jochen (1972) Einige Interrelationen von Modalverben. In: Wunderlich, Dieter (Hg.) (1972) Linguistische Pragmatik. Frankfurt/M: Athenäum, 318-340
- Ehlich, Konrad & Rehbein, Jochen (1972) Erwarten. In: Wunderlich, D. (Hg.) (1972) Linguistische Pragmatik. Frankfurt/M: Athenäum, 99-114
- Ehlich, Konrad & Rehbein, Jochen (1976) Halbinterpretative Arbeitstranskriptionen (HIAT). In: Linguistische Berichte 45/1976, 21-46
- Ehlich, Konrad & Rehbein, Jochen (1976) Sprache im Unterricht - Linguistische Verfahren und schulische Wirklichkeit. In: Studium Linguistik 1/1976, 47-69
- Ehlich, Konrad & Rehbein, Jochen (1977) Batterien sprachlicher Handlungen. In:

- Journal of Pragmatics 1/1977, 393-406
- Ehlich, Konrad & Rehbein, Jochen (1977) Wissen, kommunikatives Handeln und die Schule. In: Goeppert, Herma C. (Hg.) (1977) Sprachverhalten im Unterricht. München: Fink, 36-113
- Ehlich, Konrad & Rehbein, Jochen (1986) Muster und Institution. Untersuchungen zur schulischen Kommunikation. Tübingen: Narr
- Ehlich, Konrad (1972) Thesen zur Sprechakttheorie. In: Wunderlich, Dieter (Hg.) (1972) Linguistische Pragmatik. Frankfurt/M.: Athenäum, 122-126
- Ehlich, Konrad (1983) Deixis und Anapher. In: Rauh, G. (Hg.) (1983) Essay on Deixis. Tübingen: Narr, 79-98
- Ehlich, Konrad (1984) Sprechhandlungsanalyse. In: Haft, Henning & Kordes, Hagen (Hgg.) (1984) Methoden der Erziehungs- und Bildungsforschung. Bd. 2. Stuttgart: Klett-Cotta, 526-538
- Ehlich, Konrad (1986) Interjektionen. Tübingen: Niemeyer
- Ehlich, Konrad u.a. (1973/3) Soziolinguistik als bürgerliches Herrschaftswissen - Marxistische Sprachanalyse. In: Klein, W. & Wunderlich, D. (Hgg.) (1973) Aspekte der Soziolinguistik. Frankfurt/M.: Athenäum Fischer, 110-121
- Ehrich, Veronika & Saile, Günter (1972) Über nicht-direkte Sprechakte. In: Wunderlich, Dieter (Hg.) (1972) Linguistische Pragmatik. Frankfurt/M.: Athenäum, 255-287
- Erikson, Erik H. Wachstum und Krisen der gesunden Persönlichkeit (1950) In: Erikson, E.H. (1959) Identität und Lebenszyklus. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 55-123
- Fishman, J.-A. (1965) Who speaks what language to whom and when. In: La Linguistique. Paris (1965) 61-88
- Flader, Dieter (1977) Soziale Rolle und psychosoziale Konflikte der Rollenträger als Determinanten der Unterrichtskommunikation. In: Goeppert, H. C. (Hg.): Sprachverhalten im Unterricht. München: W. Fink Verlag, 115-141
- Flader, Dieter & Trotha, Thilo von (1988) Über den geheimen Positivismus und andere Eigentümlichkeiten der ethnomethodologischen Konversationsanalyse. In: Zeitschrift für Sprachwissenschaft 7, 1/1988, 92-115
- Fritz, G. & Hundsnurscher, F. (1975) Sprechaktsequenzen. Überlegungen zur Vorwurf/Rechtfertigungs-Interaktion. In: Der Deutschunterricht 27/1975, 81-103
- Garfinkel, H. (1967) Studies in Ethnomethodology. New Jersey: Prentice-Hall 1967
- Goffman, E. (1980) Rahmenanalyse, ein Versuch über die Organisation von Alltagserfahrungen. Frankfurt/M: Suhrkamp 1980
- Grießhaber, Wilhelm (1986) Transfer, diskursanalytisch betrachtet. Arbeiten zur Mehrsprachigkeit 18. Universität Hamburg: Germanisches Seminar/Deutsch als Fremdsprache
- Grießhaber, Wilhelm (1987) Authentisches und zitierendes Handeln. Band I. Einstellungsgespräche. Tübingen: Narr
- Grießhaber, Wilhelm (1987) Authentisches und zitierendes Handeln. Band II. Rollenspiele im Sprachunterricht. Tübingen: Narr
- Grüner, Gustav (1986) Formelsammlung für das Metallgewerbe. Korbach (Waldeck) Wilhelm Bing-Verlag.
- Gülich, Elisabeth (1981) Dialogkonstitution in institutionell geregelter Kommunikation. In: Schröder, Peter & Steger, Hugo (Hg.) (1981) Dialogforschung Düsseldorf: Schwann, 418-456
- Habermas, Jürgen (1971) Vorbereitende Bemerkungen zu einer Theorie der kommunikativen Kompetenz. In: Habermas, J. & Luhmann, N. (1971) Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie. Frankfurt: Suhrkamp 1971 101-141
- Habermas, Jürgen (1976) Was heißt Universalpragmatik? In: Apel, K.-O. (Hg.) (1976) Sprachpragmatik und Philosophie Frankfurt/M: Suhrkamp, 174-272

- Hartmann, D. (1980) Über den Einfluß von Fachsprachen auf die Gemeinsprache. Semantische und variationstheoretische Überlegungen zu einem wenig erforschten Zusammenhang. In: Gnutzmann, C. & Turner, J. (Hg.) *Fachsprachen und ihre Anwendung*. Tübingen: Narr, 27-48
- Heeschen, Volker (1985) Probleme ritueller Kommunikation. In: Rehbein, Jochen (Hg.) (1985) *Interkulturelle Kommunikation*. Tübingen: Narr, 150-165
- Heil, W. & Kay, W. & Kurth, I. & Menk, A.-K. & Mönch-Bucak, Y. & Nikolai, I. (1979) Mathematikunterricht mit ausländischen Jugendlichen: Darstellung einer Unterrichtseinheit zum Winkelbegriff. In: *Deutsch lernen 2/79*, 12-42
- Heipcke, K., Carstensen, E., Fraune, L. Gebhardt-Hermanns, R. & Krummheuer, G. (1978) Mathematikunterricht und Lebensgeschichte. In: *Westermanns Pädagogische Beiträge*, 10/78, 410-415
- Helbig, Gerhard & Buscha, Joachim (1977) *Deutsche Grammatik. Ein Handbuch für den Ausländerunterricht*. Leipzig: Enzyklopädie
- Henningsen, J. (1974) *Erfolgreich manipulieren - Methoden des Beybringens*. Ratingen: Henn
- Hoffmann, Lothar (1976) *Kommunikationsmittel Fachsprache. Eine Einführung*. Berlin
- Kallmeyer, Werner & Schütze, Fritz (1976) Konversationsanalyse. In: *Studium Linguistik 1/1976*, 1-28
- Keller, H.-J. () Rephrasieren. In: Redder, A. & Mazeland, H. (Hg.) *Handlungsmuster im Unterricht*. Tübingen: Narr
- Kokemohr, Rainer (1985) Modalisierung und Validierung in schulischen Lehr-Lern-Prozessen. In: Kokemohr, Rainer & Marotzki, Wilfried (Hgg.) (1985) *Interaktionsanalysen in pädagogischer Absicht*. Frankfurt/M.: Lang, 177-235
- Kügelgen v., Rainer Interactional Problem-Solving in Mathematic Lessons: A Transcript Analysis. Thessaloniki: AILA 1990 ERIC ED 328 086
- Kügelgen v., Rainer (1990) Comprehension and Communicative Evidence in Operative Mathematics Instruction. ERIC ED 328 087
- Krummheuer, Götz & Voigt, Jörg (1988) *Interaktionsanalysen des Mathematikunterrichts*. Manuskript, Bielefeld: 1988
- Kurth, I. & Menk, A.-K. (1979) Lernen in der Fremdsprache. In: *Deutsch lernen 2/79*, 3-11
- Lörcher, Gustav-Adolf (1981) *Ausländische Kinder im Mathematikunterricht - Lernschwierigkeiten und Fördermaßnahmen*. In: Sandfuchs, Uwe (Hg.) (1981) *Lehren und Lernen mit Ausländerkindern Grundlagen - Erfahrungen - Praxisanregungen*. Bad Heilbrunn/Obb.: Klinkhardt
- Lorenz, J. H. (1984) Gibt es für Schüler einen guten Grund Fehler zu machen? In: *Mathematik Lehren 5/84* 40-43
- Lurija, Alexander R. *Sprache und Bewußtsein*. Köln: Pahl-Rugenstein, 1982
- Maier, H. & Bauer, L. (1978) Zum Problem der Fachsprache im Mathematikunterricht. *Schriftenreihe des IDM*, 18/78, 137-159
- Maier, H. & Voigt, J. (1988) *Die entwickelnde Lehrerfrage im Mathematikunterricht*. Manuskript. Bielefeld: 1988
- Matros, Norbert (1983) *Mathematik und schöpferische Vernunft*. In: Sauter, F. C. (Hg.): *Psychotherapie der Schule*. München: Kösel, 158-186
- Meyer-Ingwersen, Johannes & Neumann, Rosemarie & Kummer, Mattias (1977) *Zur Sprachentwicklung türkischer Schüler in der Bundesrepublik*. Band 1 und 2. Kronberg/Ts.: Scriptor
- Meyer-Ingwersen, Johannes (1978) *Fachorientierter Deutschunterricht in einer türkischen Vorbereitungsklasse*. In: *Jahrbuch Deutsch als Fremdsprache 4/1978*, 171-183
- Ottmann, A (1980) *Wir fördern mathematisches Denken bei Kindern mit Sprach-*

- schwierigkeiten. Hamburg, Persen.
- Ottmann, A. (1977) Operative Methode als ein Beispiel für ein von mathematischen Inhalten unabhängiges Prinzip. In: Die Scholle, 11 (1977)
- Platon Menon In: Platon Sämtliche Werke 2 Hamburg: Rowohlt (1957), 7-42
- Reck, Sabine (1987) Zur Realisierung der Kasusmorpheme in gesprochener und geschriebener Sprache. Arbeiten zur Mehrsprachigkeit 24. Universität Hamburg: Germanisches Seminar/Deutsch als Fremdsprache
- Redder, A. (Hg.) (1982) Schulstunden 1. Transkripte. Tübingen: Narr
- Redder, Angelika (1983) Kommunikation in der Schule - zum Forschungsstand seit Mitte der siebziger Jahre. In: Redder, Angelika (Hg.) (1983) Kommunikation in Institutionen Osnabrück: OBST 24, 118-144
- Redder, Angelika (1988) Konjunktionen, Partikeln und Modalverben als Sequenzierungsmittel im Unterrichtsdiskurs. In: Weigand, Edda & Hundsnurscher, Fritz (Hg.) (1989) Dialoganalyse 2. Tübingen: Niemeyer
- Rehbein, Jochen (1972) Entschuldigungen und Rechtfertigungen. Zur Sequenzierung von kommunikativen Handlungen. In: Wunderlich, Dieter (Hg.) (1972) Linguistische Pragmatik. Frankfurt/M.: Athenäum, 288-317
- Rehbein, Jochen (1977) Komplexes Handeln. Elemente zur Handlungstheorie der Sprache. Stuttgart: Metzler
- Rehbein, Jochen (1979) Handlungstheorien. In: Studium Linguistik 7./1979, 1-25
- Rehbein, Jochen (1979) Sprechhandlungsaugmente. Zur Organisation der Hörersteuerung. In: Weydt, H. (Hg.) (1979) Die Partikeln der deutschen Sprache. Berlin: de Gruyter, 58-79
- Rehbein, Jochen (1980) Hervorlocken, Verbessern, Aneignen Diskursanalytische Studien des Fremdsprachenunterrichts. Bochum: 1980
- Rehbein, Jochen (1984) Remarks on the empirical analysis of action and speech. The case of question sequences in classroom discourse. In: Journal of Pragmatics 8/1984, 49-64
- Rehbein, Jochen (1985) Bilingualer Unterricht - wie ist er zu realisieren? In: BAGIV (Hg.) (1985) Muttersprachlicher Unterricht in der Bundesrepublik Deutschland. Hamburg: Rissen, 164-167
- Rehbein, Jochen (1987) Diskurs und Verstehen. Zur Rolle der Muttersprache bei der Textverarbeitung in der Zweitsprache. In: Apeltauer, Ernst (Hg.) (1987) Gesteuerter Zweitspracherwerb. München: Hueber, 113-172
- Rehbein, Jochen (1987) Sprachloyalität in der Bundesrepublik? Ausländische Kinder zwischen Sprachverlust und zweisprachiger Erziehung. In: Arbeiten zur Mehrsprachigkeit 26/1987 Universität Hamburg: Germanisches Seminar/Deutsch als Fremdsprache
- Rehbein, Jochen (1988) Ausgewählte Aspekte der Pragmatik. In: Ammon, Ulrich, Dittmar, Norbert & Mattheier, Klaus (Hgg.) (1988) Soziolinguistik/Sociolinguistics. Berlin: de Gruyter/Mouton, 1181-1195
- Rehbein, Jochen & Mazeland, Harrie Kodierentscheidungen. Zur Kontrolle interpretativer Prozesse bei der Kommunikationsanalyse. In: DFG-Projekt "Analysemethoden von Unterrichtskommunikation" (AZRe 524) (o. Jahresangabe)
- Rigol, Rosemarie (1975) Sprechfähigkeit im Unterricht. Analyse eines Protokolls. In: Goepfert, H. C. (Hg.): Sprachverhalten im Unterricht. München: W. Fink Verlag, 269-302
- Schütz, A. & Luckmann, T. Strukturen der Lebenswelt. Band 1 Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 284, Frankfurt 1979
- Searle, John R. (1979) Intentionalität und der Gebrauch der Sprache. In: Grewendorf, G. (Hg.) (1979) Sprechakttheorie und Semantik. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 149-171

- Sinclair, John McH. & Coulthard, Malcolm (1975) Towards an Analysis of Discourse. The English used by teachers and pupils. London: Oxford University Press (dt. Analyse der Unterrichtssprache. Hg. v. Krumm, Hans-Jürgen. Heidelberg: Quelle & Meyer)
- Streeck, J. (1983) Konversationsanalyse. Ein Reparaturversuch In: Zeitschrift für Sprachwissenschaft 2,1 (1983) 72-104
- Struve, R. & Voigt, J. (1988) Die Unterrichtsszene im Menon-Dialog - Analyse und Kritik auf dem Hintergrund von Interaktionsanalysen des heutigen Mathematikunterrichts. In: Journal für Mathematikdidaktik 9 (1988) 4, 259-285
- Voigt, Jörg (1983) Mathematikunterricht im 5. bis 11. Schuljahr. Transkripte zum Projekt 'Routinen im Mathematikunterricht' Materialien und Studien Band 33 Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld
- Voigt, Jörg (1984a) Interaktionsmuster und Routinen im Mathematikunterricht - Theoretische Grundlagen und mikroethnographische Falluntersuchungen. Weinheim: Beltz (1984a)
- Voigt, Jörg (1984) Der kurztaktige, fragend-entwickelnde Mathematikunterricht - Szenen und Analysen. In: mathematica didactica 3/4 (1984), 161-186
- Vollrath, Hans-Joachim (1978) Lernschwierigkeiten, die sich aus dem umgangssprachlichen Verständnis geometrischer Begriffe ergeben. Schriftenreihe des Instituts für Didaktik der Mathematik, Bielefeld 18/1978. 57-73
- Weigt, M. (1985) Bilingualer Fachunterricht Möglichkeiten sonderpädagogischer und sprachpädagogischer Förderung türkischer Schüler in einer 6. Klasse der Schule für Lernbehinderte (SfL). Arbeiten zur Mehrsprachigkeit 4/1985. Universität Hamburg: Germanisches Seminar
- Wellendorf, Franz (1977) Rituelles Handeln in der Schule. Zur symbolischen Funktion von Lernzieltaxonomien. In: Goepfert, H. C. (Hg.): Sprachverhalten im Unterricht. München: W. Fink Verlag, 10-35
- Winter, Heinrich (1978) Umgangssprache - Fachsprache im Mathematikunterricht. In: Bauersfeld, H., Otte, M., Steiner, H.G. (Hg.) Schriftenreihe des Instituts für Didaktik der Mathematik, Bielefeld. 18/78, 5-55
- Wunderlich, Dieter (1978) Wie analysiert man Gespräche? Beispiel: Wegauskünfte. In: Linguistische Berichte 58/1978, 41-76
- Wygotski, Lew Semjonowitsch Denken und Sprechen. Stuttgart: S. Fischer 1972

## 8.2. SACHREGISTER

Affirmation 97, 106  
 akzelerierter Wissenserwerb 4, 14, 18, 33, 80, 83, 110, 212, 238ff, 247, 268  
 Aporie 19, 36, 142  
 Arbeitsteilung des Aufgabenlösens 5, 36, 97, 123, 127, 150, 160, 164, 202ff, 211, 229, 231, 248,  
 Aufgabenstellung mit Wink 203  
 Ausländerpädagogik 3  
 Aushandeln 175, 254, 263, 265f, 270ff  
 Bahnung 43, 61ff, 67, 80, 164, 170  
 Begriffsbildung 3, 21, 24, 145, 161f, 173, 207f, 214, 219f, 231ff, 237  
 Begriffsebenen 21  
 Begründung 53f, 71, 79, 161, 164, 170, 201, 241, 248  
 Bestätigung 147  
 Bestätigungs- und Absicherungsverfahren 172  
 Deixis 97

- Dethematisierung des sprachlichen Handelns im Unterricht 150, 265  
 diskursstrukturierende Elemente 91,179  
**Einschätzung** 146  
 Einschleifen 81, 119f, 122f, 149, 210  
 Einschrittigkeit 43,59, 64, 66ff, 79f, 97, 203f, 216f, 223  
 Evokation 58, 74, 79, 97, 102f, 118, 148  
 Exothese 166  
**Fassadenwissen** 6, 83, 89, 95, 102, 139, 142ff, 146ff, 151, 158, 162, 207, 210f  
 Festgelegtsein 84ff, 96, 119f, 122, 128, 132, 134, 138, 182f, 200, 209  
 fragend-entwickelnder Unterricht 106, 108, 111, 149, 202f, 238, 255  
 Fragmentarisierung 19, 41, 64, 80, 179, 187  
**Handlungsmuster** 4, 8, 12, 15, 27, 29, 31, 34f, 38, 80, 98, 147, 210, 238, 242, 247, 252f, 259, 261, 266  
 handlungsorientierter Unterricht 88,146, 212  
 Handlungsroutine 118ff, 133f, 148f, 171, 203, 208, 210f, 226  
 Hilfe 203  
**Institution** 4, 7f, 12ff, 33, 67f, 83, 85ff, 94, 108ff, 123, 126f, 149f, 161, 201, 206, 211, 220f, 224ff, 233, 238, 240ff, 246f, 251f, 254, 256ff, 270, 272  
 Intonation 97, 103f, 106, 139, 147f, 168, 179  
**Kompletterung** 7, 17, 27, 106, 108, 163f, 168, 239  
 Konditionierung 97f, 148  
 Konfluenz 43, 52ff, 71, 81f, 116ff  
 konkrete Negation 10, 20, 45f, 74, 144, 181, 269  
 Konzeptualisierung 21, 23, 119f, 122, 128, 131ff, 139, 145, 152, 210, 240  
 Lehrplan 110, 180, 202ff, 212  
 Lehrervortrag mit verteilten Rollen 112  
 Lösbarkeit 37, 119, 131, 134, 193, 201, 205, 209  
 Lösung abliefern 48, 53, 64, 80, 83, 92, 94, 97, 142, 206, 208, 240, 248f  
 Lösungsschema 42, 98, 118ff, 134, 139, 145, 148, 171, 205, 207, 210, 226, 230, 240  
**Maxime** 106, 110, 111, 211  
 >Arbeite Schüler-Lösungsversuche durch!< 111  
 >Alle sollen drankommen!< 52, 120, 173  
 >Bringe Ertrag ein!< 111, 112  
 >Die Schüler sollen es selbst rauskriegen!< 106  
 >Doziere nicht!< 106, 112  
 >Frustriere die Schüler nicht!<. 51  
 >Reduziere Schwierigkeiten!< 48, 59, 112, 144  
 >Vermeide Vorgaben!< 106, 109, 110ff, 149, 168  
 >Vom Einfachen zum Schwierigen< 145  
 >Wahre den roten Faden!< 111, 118  
 >Realisiere die Lernziele!< 111  
 >Lerne aus Fehlern!< 238  
 Memorieren 43ff, 55, 71, 74ff, 79ff, 93, 119ff, 149, 154, 210, 226, 239, 248  
 Metamuster 6, 8, 29, 33, 35f, 151, 171, 180, 206, 208ff, 213, 226, 240, 248  
 Monitoren 148  
 Musterwissen 6, 16f, 52, 58, 80, 83, 89, 92ff, 97, 99, 102f, 105, 139, 142, 147ff, 157, 175, 179, 206ff, 240, 275  
 Naturwüchsigkeit 3, 11, 18, 39, 56, 63, 80, 95, 108, 123, 211, 219  
**Oberfläche** (sprachlich-kommunikative) 13, 27, 35f, 41, 43, 45, 48, 51ff, 56ff, 69, 74, 83, 89f, 98, 102, 105, 118, 121, 126, 128f, 132, 145, 148, 151, 171, 174ff, 180f, 184f, 187, 209, 212, 217, 240ff, 252ff, 276

- offener Unterricht 212  
 Ökonomisierung 25, 126, 134, 166, 170f, 173, 179, 181ff, 187, 207ff  
 operativer Unterricht 127  
 Operieren 171  
   handwerkliches Operieren 51, 183  
   algebraisches Operieren 5, 6, 79, 119, 127, 183  
   komplettierendes Operieren 8, 17, 24, 27, 41, 89, 102, 123f, 133, 145f, 248f  
   terminologisches Operieren 89, 127, 134  
   vernetztes Operieren 127, 132f, 189, 199  
**Pädagogik** 3, 106, 109f, 150, 212, 224f  
 pädagogische Moden 150, 212  
 Paradox des Aufgabenlöses 16, 18, 39, 59, 64, 66f, 80, 86f, 118, 127, 148, 151, 203  
 positive Dynamik 167  
 Problem 9, 10  
 Problembewußtsein 19, 88, 161, 167, 206  
 Problemkonstellation 4, 5, 10, 14ff, 18f, 25, 30, 36f, 94, 191, 196, 205, 212, 232, 239f, 269  
 Professionalisierung 194  
 Projektunterricht 88, 146, 212  
 Pseudosymbolisierung 139  
 Pseudoverbegrifflichung 17, 21, 89, 119, 128, 134f, 138f, 151, 209, 226  
**Reflexion** 8, 82, 89, 105, 127, 139, 144, 151, 202, 213  
 Regiefrage 29, 90, 108, 147, 149f, 165ff, 181, 204, 212  
 Reißverschlußtechnik 67, 80, 172f  
 Rezeption 8, 30, 32f, 63, 67f, 70, 76, 79, 91, 99, 138, 144, 160, 168, 188, 191, 195, 198, 202  
 Scheinkommunikation 41, 55, 81  
 Schülerplan 212  
 sprachliches Handeln 8, 12, 109, 214, 217, 242, 263, 274  
 Strategie 8, 16, 29, 32, 45, 56, 58, 64, 66ff, 76, 83, 87, 99, 101ff, 106, 110ff, 137, 147f, 149f, 152, 180, 185, 208, 213, 216, 218, 226, 233, 269  
 Strategie der Vermeidung von Vorgaben 64, 67, 83, 101f, 106, 109ff, 114, 117f, 149  
 Subaufgabe 43, 56, 61, 64ff, 80f, 181ff, 187f 191, 202ff, 208f, 238ff  
 Synthese 8, 16, 29, 32, 36ff, 41f, 45, 66, 68, 76, 83, 177ff, 180ff, 183, 185, 187, 197, 202, 204, 208f,  
**Taktik** 8, 16, 29, 32, 83, 87, 90f, 93ff, 98ff, 109, 112, 139, 147f, 152, 208, 213, 218, 226, 269  
 Technik 8, 16, 29, 32, 83, 112, 147f, 152, 158, 168, 196f, 207f, 213, 218, 223, 226, 269  
 Tiefenstruktur 13, 35ff, 43, 53, 75ff, 81f, 242, 258, 276  
 Transferkompetenz 8, 30, 42, 94, 164, 170f, 181, 204, 206f  
 Trichtermuster 4, 43, 56, 58f, 65, 67, 72, 74, 79f, 97, 203, 223  
 Turn 51f, 120f, 124, 137, 177,  
 turn-by-turn-Analyse 252, 261, 271f, 276  
**Umfokussierung** 103f, 139, 166, 195  
**Verarbeitungsprozesse** 10, 18f, 30ff, 36, 45, 48, 53, 68, 86, 89, 97f, 121, 146, 158, 160, 162, 171, 200f, 207, 212, 226, 232, 236f, 249, 267, 270  
 Verdichtungstechnik 56, 64, 168, 175ff, 208f  
 Vernetzung 7, 8, 16, 19, 21, 24f, 27, 30, 33, 37, 88, 131, 150, 162ff, 181, 201, 220, 228f, 236, 239, 243, 248,



verstehensorientierter Unterricht 89

Zerlegung 11, 15, 21, 28, 37, 43, 48, 56f, 61, 64, 67, 80, 112, 161f, 173, 180, 183, 187, 192, 198, 206, 208, 212, 239, 240

Zusammenfassung 29, 37, 39, 180ff, 185, 187, 209

### 8.3. ZU DEN SCHÜLERN

Die Schüler besuchen eine "Berufsvorbereitungsklasse für Ausländer", die in zwei Jahren zum Realschulabschluß führt. Ihre Besonderheit liegt im hohen Anteil von Deutschunterricht, zwischen fünf und sechs Wochenstunden und von sog. fachpraktischem Unterricht mit acht bzw. sechs Wochenstunden, der in dieser Klasse in Kraftfahrzeugtechnik erteilt wird. Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer beziehen sich teilweise vertiefend auf den sog. Fachpraxisunterricht. Bei den Schülern handelt es sich um sog. "Seiteneinsteiger" ins deutsche Schulsystem, d.h. um solche Jugendliche, die einen Schulabschluß aus ihren Heimatländern mitbringen, der hier als dem Hauptschulabschluß gleichwertig anerkannt wird (z.B. das türkische "ortaokul diploması"). Zum Zeitpunkt des untersuchten Unterrichts befinden sich die Schüler im letzten Viertel des ersten (Transkriptionen Nr. 1. und Nr. 2.) bzw. des zweiten Jahres (Transkriptionen Nr. 3.-6.) dieser Klasse. Vor dem Eintritt in eine solche "Berufsvorbereitungsklasse für Ausländer (R)" haben die sog. "Seiteneinsteiger" meist zwei bis drei "Deutsch-Intensiv-Kurse" besucht, die sich ausschließlich der Vermittlung eines sprachlichen Grundwissens widmen.

NAME	ABK.	NATIONALITÄT	ALTER	JAHRE IN DER BRD	MUTTER-SPRACHE	NOTEN IN: DEUTSCH/MATHE	
Abdul	Ab	Afghane	20	4	Paschtu	3	3
Ataschin	At	Iranerin	19	4	Farsi	3	3
Behiye	Be	Türkin	18	3	Türkisch	1	2
Birol	Bi	Türke	17	3	Türkisch	2	1
Daud	Da	Afghane	19	4	Paschtu	4	3
Fahrudin	Fa	Jugoslawe	18	3	Kroatisch	2	4
Harun	Ha	Afghane	18	2	Paschtu	3	2
Hai	Hi	Vietnamese	20	3	Vietnamesisch	4	3
Kevin	Ke	Brite	19	3	Englisch (Wales)	2	3
Khalid	Kh	Afghane	20	4	Dari	2	5
Mahiddin	Ma	Afghane	19	3	Dari	4	4
Mustafa	Mu	Türke	17	3	Türkisch	3	3
Michael	Mi	Eritreer	18	3	Tigrina	4	4
Yirgalem	Yi	Eritreer	20	3	Tigrina	2	2

Figur 44: Tabelle mit Daten zu den Schülern

Die Jugendlichen kommen nach einem wechsellvollen, z.T. abenteuerlichen und gefährlichen Emigrantenschicksal als politische Asylbewerber bzw. Arbeitsmigranten oder Kinder von Arbeitsmigranten in unterschiedlichem Alter (zwischen fünfzehn und vierundzwanzig Jahren) in die BRD. Viele haben in ihrer Heimat bereits länger oder

kürzer im Erwerbsleben gestanden (so hat z.B. Kevin Kinderarbeit als Lorenschieber in einem Kohlebergwerk in Wales verrichtet, Mahiddin ist ausgebildeter Schneider, Khalid unterrichtet in einer Koranschule, Hai ist Koch und Gelegenheitsarbeiter).

Die meisten Schüler haben fortlaufend schwerwiegende Probleme mit ihrer rechtlichen Situation, v.a. dem Aufenthalt; zunehmend sind Jugendliche unmittelbar von der Abschiebung bedroht. Aus dieser Situation resultieren praktisch für jeden Schüler eine Reihe existentieller Probleme, deren Bewältigung bzw. Nichtbewältigbarkeit sich spezifisch auf das schulische Lernen auswirken: Das geht von der Behandlung der Schule als sehr nebenrangigem Lebensinhalt, der nur unter dem Gesichtspunkt einer gewissen unsicheren Stabilisierung der Aufenthaltssituation (bislang werden offensichtlich nur sehr selten Schüler aus ihren Klassen heraus abgeschoben) eine gewisse Rolle spielt, bis zur äußerst strebsam durchgeführten Verwirklichung einer aufstiegsorientierten Lebensperspektive. In der vorstehenden Tabelle sind einige Daten zu den Schülern aufgeführt; die Zahlen beziehen sich auf den Stand zum Abschluß der zweijährigen Klasse.

Aus der Tabelle erhellt, daß in der Klasse sieben verschiedene Nationalitäten und acht verschiedene Sprachen vorhanden sind. Ein muttersprachlicher Unterricht wird nicht erteilt, so daß die Schüler von daher dem Zerfall ihrer Muttersprachen ausgesetzt sind (vgl. BAGIV 1985, S 260 ff.). Aus Gründen der Kompatibilität mit weiterführenden Schulen werden nicht-englische Muttersprachen, bzw. ggf. Unterricht in diesen Muttersprachen auch nicht als Ersatz für die erste Fremdsprache anerkannt.

Im Unterricht bilden die drei türkischsprachigen und die fünf Paschtu/Dari-sprachigen Schüler Untergruppen: Sie sitzen nebeneinander und es kommt besonders in der Untergruppe der Türkischsprachigen öfter zu längeren Nebendialogen, die sich auf halbformale Weise mit dem Unterrichtsgegenstand befassen, bzw. das Geschehen kommentierend begleiten. Demgegenüber beschränkt sich der Einsatz der Muttersprache bei den Paschtu/Dari-Sprechern meist auf Ein-Wort-Beiträge, d.h. Schlüsselworte, Angabe erforderlicher Operationen, Kurzhinweise etc.

#### 8.4. FACHDIDAKTISCHE ANALYSE

Der untersuchte Unterricht bezieht sich auf folgende Teilgebiete der schulischen Geometrie: (1) Satz des Pythagoras, (2) Winkelfunktionen, (3) Sinussatz, (4) Kosinussatz. Er ist Bestandteil einer übergreifenden Unterrichtseinheit 'Dreiecke', deren wichtigste Erkenntnisstationen (5) im Anschluß aufgeführt werden.

##### *(1) Satz des Pythagoras*

Mit dem Satz des Pythagoras ist aus zwei Strecken eines rechtwinkligen Dreiecks dessen dritte zu errechnen. Die Schwierigkeit besteht darin, daß die Streckenverhältnisse nicht linear sondern quadratisch zusammenhängen.

Mit der Sinus-/Kosinus- bzw. Tangens-/Kotangensfunktion ist der Zusammenhang zwischen den Winkeln und Seiten des rechtwinkligen Dreiecks beschrieben. Die Schwierigkeit besteht in einer für die Schüler meist unverständlich bleibenden Verwandlung der Kategorien von Strecke und Winkel ineinander, die sich in den Winkelfunktionen ausdrückt. Die Schwierigkeit besteht genauer gesagt in der Durchdringung dieser Kategorien, d.h. im Begreifen der numerischen Werte der Winkelfunktionen als Ausdruck

des *Verhältnisses* zweier Strecken des rechtwinkligen Dreiecks und der gleichzeitigen Festlegung der *absoluten* Größe des betreffenden Winkels durch dieses Verhältnis. Der Übergang von sichtbaren Strecken zu abstrakten numerischen Werten, das Verschwinden der Einheiten<sup>1</sup> und die Bestimmung von konkreten Winkelgrößen aus abstrakten numerischen Werten bleibt für viele Schüler eine Art mathematischer Zauberei, die nicht mehr sinnlich erfaßt, sondern nur noch als Handlungsschema übernommen werden kann.

Mit dem Sinussatz werden allgemeine Dreiecke vom Typ Seite-Seite-Winkel oder Winkel-Seite-Winkel berechenbar. Seine Ableitung besteht in der Zerlegung des allgemeinen Dreiecks mit der Höhe als Hilfslinie in zwei rechtwinklige Teildreiecke, in deren jedem die Sinusfunktion zur Bestimmung der Höhe anzuwenden ist und in der anschließenden Gleichsetzung der Teilergebnisse über die gemeinsame Höhe, die dadurch wieder aus der Berechnung eliminiert wird.

Im Kosinussatz dreht es sich um die Berechnung allgemeiner Dreiecke vom Typ Seite-Seite-Seite bzw. Seite-Winkel-Seite. Die Schwierigkeit besteht darin, daß jeder Versuch, die fehlenden Teile mit einem der bekannten Gesetze allein zu bestimmen, scheitern muß, weil die Berechenbarkeit sich erst aus der Kombination des Pythagoras mit der Kosinusfunktion ergibt.

Die hauptsächliche Verständnissarbeit liegt im Vorfeld dieser Ableitungen. Es handelt sich um die begriffliche Verarbeitung der Wahrnehmung der Dreiecksgestalt, d.h. um das Herausarbeiten von Konzepten und Konzeptualisierungen, die sich auf dieser Betrachtungsebene hinsichtlich der inneren und äußeren Zusammenhänge, Gesetzmäßigkeiten und Eigenschaften des Dreiecks ergeben. Ohne eine solche Begriffsarbeit bleibt das Wissen vom Satz des Pythagoras im Alltagswissen der Schüler unverankert und Übergänge und Rückbezüge zu und von den folgenden Gesetzmäßigkeiten erschöpfen sich im operativen Austausch von Symbolen.

Im folgenden werden mögliche inhaltliche Stationen einer auf die Dreiecksbetrachtung bezogenen vormathematischen Begriffsarbeit nachgezeichnet. Diese Begriffsarbeit ist innig mit der auf die eigentlichen Gesetzesableitungen bezogenen verbunden.

- Ein Dreieck umschreibt eine Fläche.
- Es ist geradlinig begrenzt.
- Es hat drei Eckpunkte, Seiten und Winkel.
- Es ist in der Natur so gut wie nirgends zu finden.
- Man sieht es z.B. bei Fahrrädern, Kränen, Brücken, Strommasten, Dächern.

Diese Beobachtungen lassen sich mathematisch-vorfachbegrifflich über mehrere Stufen ansteigender Verbegrifflichung zu entscheidenden Erkenntnissen entwickeln:

Erste Stufe:

- Die Seiten sind verschieden lang.
- Die Winkel sind verschieden groß. (Wenn ..., dann ...)

Oder:

- Die Seiten sind gleichlang.
- Die Winkel sind gleichgroß. (Wenn ..., dann ...)
- Es ist, schräg geschnitten, immer ein halbes Viereck.

<sup>1</sup> Die Standarderklärung für diesen Vorgang, nämlich das Wegkürzen der Einheiten, verdrängt nur das elementar Neue und Ungeheuerliche, also das Schwierige, hinter die selbstverständliche Plausibilität eines operativen Schemas und schreibt so das Fortbestehen eines zentralen Unverständnisses von Anfang an fest.

- Es gibt verschiedene Sorten von Dreiecken.
- Es ist eine häufige Struktur in technischen Konstruktionen.

Zweite Stufe:

- Die größte Seite ist gegenüber dem größten Winkel. (Warum?)
- Die kleinste Seite ist gegenüber dem kleinsten Winkel. (Warum?)
- Die mittlere Seite ist gegenüber dem mittleren Winkel. (Warum?)
- Es ist, schräg geschnitten, immer ein halbes Parallelogramm.

Dritte Stufe:

- Je größer der Winkel, desto größer die gegenüberliegende Seite.
- Die Fläche ist ein halbes Parallelogramm.
- Es gibt gleichseitige, gleichschenklige, gleichschenklig-rechtwinklige und allgemeine Dreiecke.

Vierte Stufe:

- Winkel und Strecken hängen in ganz bestimmter Weise zusammen.*
- Die Fläche ist halb so groß wie Grundseite mal Höhe.
- Alle geradlinig begrenzten Flächen lassen sich in Dreiecke aufteilen.
- Alle Dreiecke lassen sich in zwei rechtwinklige Dreiecke aufteilen.
- Das Zusammenwirken von Kräften, Geschwindigkeiten und anderen Größen, die in einem Winkel an einem Punkt ansetzen, läßt sich in Dreiecksform darstellen.

So läßt sich auf vormathematisch-allgemeinbegrifflicher Ebene bereits die Erkenntnis der zentralen Rolle des rechtwinkligen Dreiecks und vor allem eines gesetzmäßigen, d.h. wesensmäßig nicht zufälligen sondern festgelegten Zusammenhangs von Strecken und Winkeln erarbeiten. Alle zu erarbeitenden Gesetzmäßigkeiten sind insofern als Versionen dieser letzteren Aussage zu verstehen, die sie lediglich um die Art der mathematischen Qualitäten und Beziehungen und die Quantifizierung bei den jeweiligen Dreieckstypen ergänzen. In der Aussage:

*“Winkel und Strecken im Dreieck hängen in ganz bestimmter Weise zusammen”*

kann das erarbeitete Wissen zu Beginn der Unterrichtseinheit quasi naiv und schließlich mit gleicher Berechtigung als Quintessenz zweijähriger Bemühungen auf einem höheren Grad der Verbegrifflichung geäußert werden, wobei ihm der Satz des Pythagoras, die Winkelfunktionen, der Sinus- und Kosinussatz subsumiert sind. Tragweite und Erkenntnistiefe dieser Aussage werden dabei immer größer. Ohne Bezug auf den Gesamtzusammenhang bleiben die aufeinanderaufbauenden Gesetzmäßigkeiten im Wissen der Schüler isoliert und führen nicht zu einem vertieften Verstehen des Ganzen.

Ausgehend von dem Wissen von der zentralen Bedeutung des rechtwinkligen Dreiecks und der Nicht-Zufälligkeit des Zusammenhangs von Winkeln und Strecken gilt die weitere Begriffsarbeit der Entwicklung einer Fragestellung, die sich auf das ‘Geheimnis’ des rechtwinkligen Dreiecks richtet:

- Warum sind manche Dreiecke rechtwinklig, andere aber nicht?
- Was ist das Besondere an ihnen, daß sich bei ihnen die Seiten unter Formung ausgerechnet eines neunzig-Grad-Winkels zusammenfügen?
- Wie müssen - mit anderen Worten ausgedrückt - die Seiten beschaffen sein, *damit* sich ein rechter Winkel bildet?
- Wie sieht der genaue Zusammenhang der Seiten aus, wenn der Winkel genau neunzig Grad ist?
- Haben überhaupt alle rechtwinkligen Dreiecke den gleichen Zusammenhang der Seiten?
- Haben sie überhaupt alle die gleichen Seiten?
- Wenn sie aber nicht alle die gleichen Seiten haben, wie kann es dann einen für alle gültigen Zusammenhang der Seiten geben?
- Und wenn es einen solchen Zusammenhang gibt, was nützt seine Kenntnis?

Auf die Bearbeitung dieser (und anderer) unersetzlicher Fragen entfällt der Großteil der anfallenden Begriffsarbeit. Diese, für das Verständnis des ‘Pythagoras’ grundlegen-

den Fragen sind noch so weit im begrifflichen Vorfeld, daß die in Worte gekleidete, also schon fachsprachlich verbegrifflichte Fassung des Pythagoras auf sie noch gar keine kompatible Antwort gibt:

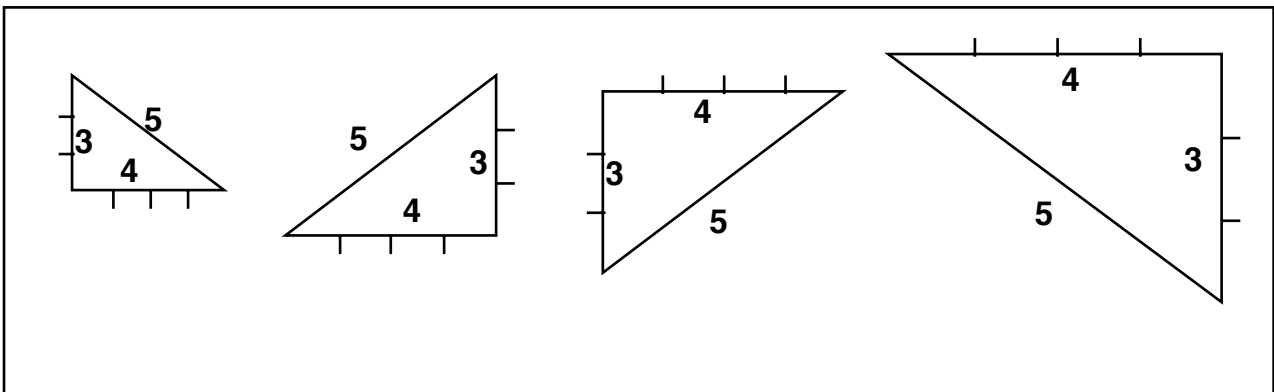
"Die Größe der dritten Seite eines rechtwinkligen Dreiecks errechnet sich aus der Wurzel der Summe (wenn die Hypotenuse gesucht ist) bzw. der Differenz (wenn eine Kathete gesucht ist) der Quadrate über seinen beiden anderen Seiten."

Noch viel weniger als diese mathematisch-fachbegrifflich korrekte Aussage zur Beantwortung der obigen Fragen taugt, kann sie selbst sich im direkten Zugriff aus diesen Fragen ergeben. Dennoch wird der Pythagoras' oft eingeführt, ohne daß die entsprechenden grundlegenden Fragen erörtert werden und ohne daß sie in eine Fragestellung überführt werden, in deren Beantwortung dann der Pythagoras' emergiert.

Die Erkenntnis des Vorhandenseins eines nicht-zufälligen Zusammenhang unterschiedlicher Seiten und Winkel in die Form eines allgemeinen mathematischen Gesetzes zu überführen, zielt ins Zentrum der Konzeptualisierung der Mathematik selbst als spezifischer Verarbeitung der unmittelbaren Evidenz des Festgelegtseins der Bezüge und Größen der Dinge und Prozesse (vgl. 3.6.). Der Tragweite der Frage entspricht ihre Relevanz. Sie stellt sich in Gestalt der Aporie für den Problemlösungsprozeß:

Gibt es einen gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen den Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks oder gibt es ihn nicht?

Wird die Begriffsarbeit an dieser Aporie unterlassen, die sich auf das Konzept von Mathematik bezieht, so bleibt der gesamte Bereich des Grund- und Alltagswissens mit seiner entscheidenden Leistung der Verankerung des Wissens aus der mathematischen Erkenntnis ausgeschlossen. Das Grundwissen bleibt dadurch blind und unentwickelt und die Mathematik leblos und handlungsmäßig irrelevant.

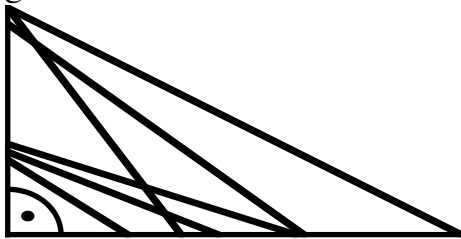


Figur 45: "Verschiedene Dreiecke vom Typ 'drei zu vier zu fünf'"

Durch Begriffsarbeit ist als Überwindung dieser Aporie die Erkenntnis zu erhalten, daß es für alle rechtwinkligen Dreiecke eine gemeinsame Gesetzmäßigkeit geben *muß*, in der sich der Zusammenhang der Dreiecksseiten ausdrückt. Die Nichtthematisierung dieser Frage z.B. über die Unterstellung ihrer Antwort als Selbstverständlichkeit, bedeutet eine Ausklammerung der Aporie aus dem Problemlösungsprozeß und ein Scheitern der Verankerung des Wissens. Die Ausklammerung isoliert den Pythagoras nicht nur innerhalb der übrigen Dreiecksberechnungen als 'glücklichen Zufall', sondern entzieht ihm, wie allen anderen Gesetzmäßigkeiten auch, eine Überzeugungskraft, die über fachimmanentes Funktionieren bzw. bornierte Empirie hinausgeht.

Der Versuch, von der Erkenntnis, *daß* es eine Gesetzmäßigkeit geben muß, die die Beziehungen der Seiten regelt, zum *Wie* dieser Beziehung zu gelangen, kann zu einer vorschnellen Folgerung führen: Aus dem Hantieren mit Bausätzen von Stäben gleicher Länge läßt sich mit dem Auftrag ein rechtwinkliges Dreieck zu legen, ableiten, daß immer, wenn einmal drei, einmal vier und einmal fünf Stäbe zu einer Seite gefügt werden, sich ein rechtwinkliges Dreieck ergibt.

Aus der Tatsache, daß die jeweiligen Stäbe von Bausatz zu Bausatz von unterschiedlicher Länge sind, ergibt sich eine erste Definition des Begriffs "Streckenverhältnis": Der gleiche Zusammenhang in allen Dreiecken liegt trotz ihrer unterschiedlichen konkreten Größe im Verhältnis der Seiten von "drei zu vier zu fünf". Wider Erwarten liegt aber der Schlüssel zum Geheimnis des rechtwinkligen Dreiecks *nicht* in diesem griffigen Verhältnis, sondern es gibt davon unterschiedliche Streckenverhältnisse, wie sich an der beliebigen Ergänzenbarkeit eines rechten Winkels mit einer dritten Seite zu einem rechtwinkligen Dreieck darstellen läßt.



Figur 46: "Rechtwinklige Dreiecke mit verschiedenen Streckenverhältnissen"

Alle sich so ergebenden Dreiecke sind rechtwinklig, haben aber voneinander verschiedene Streckenverhältnisse. Aus der Konfrontation und Verarbeitung dieser bisherigen Erkenntnisse:

- Es muß einen gesetzmäßigen Zusammenhang geben (Konzept von Mathematik als Widerspiegelung realer Beziehungen)
- Alle drei-zu-vier-zu-fünf-Dreiecke sind rechtwinklig (Experiment)
- Nicht alle rechtwinkligen Dreiecke haben dieses Verhältnis, möglich sind auch ganz andere (Experiment),

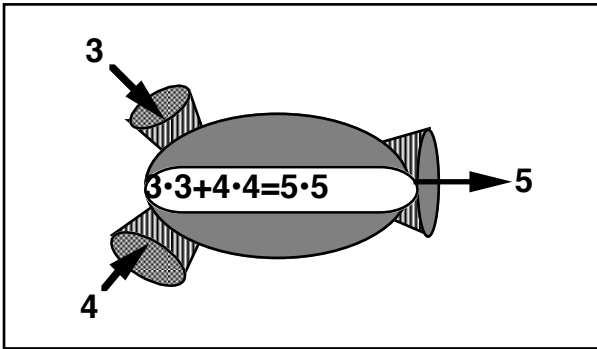
ergibt sich die konkrete Negation des Problems:

- Wie kann es einen für alle gültigen Zusammenhang der Seiten geben, wenn doch die Seiten nicht alle gleich sind?

Die konkrete Negation muß begrifflich weitergeführt werden, z.B. auf folgende Weise:

- Wo liegt der allgemeingültige Zusammenhang der unterschiedlichen Streckenverhältnisse? bzw.
- Wo liegt im Verhältnis der jeweiligen Zahlen, z.B. drei zu vier zu fünf, ein Zusammenhang, der auch für alle anderen gilt?

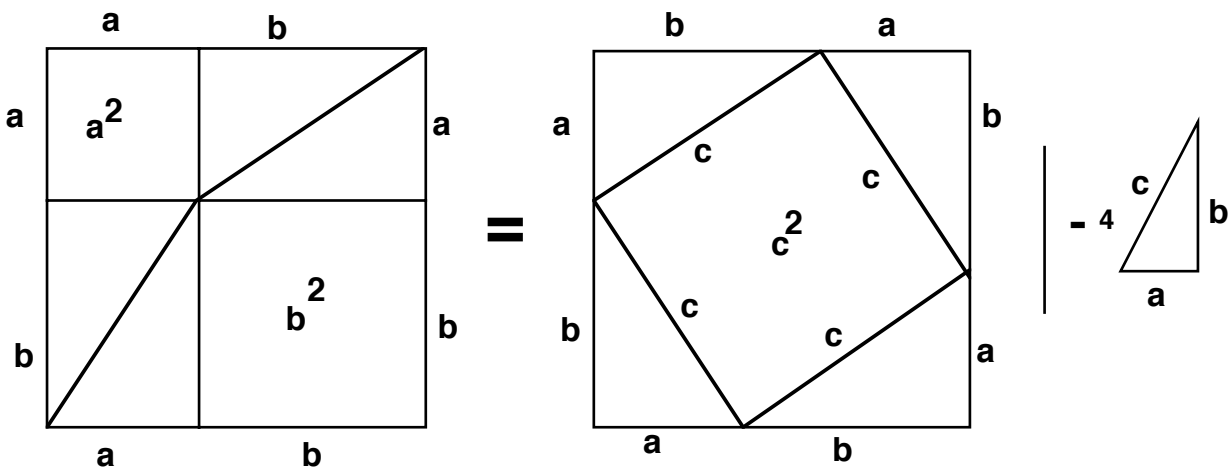
Erst auf dieser Stufe der Erkenntnis zeichnet sich überhaupt ein Zugang zu einem sinnvollen Eingliedern -wenn auch in diesem Stadium nur in Form einer Vorgabe denkbar-, der mathematisch-fachbegrifflichen Fassung des Pythagoras ab. Besser erscheint mir aber der Versuch einer Fortsetzung der Problemlösung etwa in folgender Weise: Durch Einsatz eines Maschinenmodells, in dessen beide Eingänge die Zahlen drei und vier gespeist werden und an dessen Ausgabe die Zahl fünf erscheint, können die Schüler durch operierendes Experimentieren die Funktionsweise dieser Maschine als "drei mal drei plus vier mal vier gleich fünf mal fünf" finden und auf den betreffenden Algorithmus abstrahieren, der dann auch für die anderen Zahlenverhältnisse gültig ist.



Figur 47: "Operator-Maschine"

Gleichzeitig wird mit diesem algebraisch-operativen Weg aber der Zusammenhang zur Dreiecksgestalt verlassen. Der gefundene Zusammenhang ist ein *Zusammenhang von Zahlen und Operationen*, der die Anschauung des Zusammenhangs von Seiten und Winkeln des Dreiecks ersetzt hat. Mit der Entdeckung des pythagoräischen Algorithmus ist insofern zunächst gleichzeitig eine *Verdunkelung* des Problems verbunden, als das Dreieck, um das es ja geht, hinter der Operation verschwindet: Der Charakter der "fünf" als "Wurzel aus drei mal drei plus vier mal vier" ist *qualitativ etwas anderes* als der Charakter der Hypotenuse als Seite eines Quadrats, das genauso groß ist, wie die Quadrate über den Katheten. Die erstere Aussage ist als algebraisch-numerische noch mit der mathematisch-begrifflichen Ebene der zweiten zu vernetzen. Es kommt in diesem Stadium darauf an, den algebraischen Algorithmus seinerseits wieder in die mathematische Begrifflichkeit des zur Debatte stehenden Dreiecks zu übersetzen und den Zusammenhang der Größen auf dieser Ebene darzustellen.

Quadrieren, Subtrahieren, Addieren und Radizieren sind als Operationen der sinnlichen Vorstellung weitgehend entzogen. Das gilt in besonderem Maße für die Wurzeloperation. Eine ganzheitlich-konkrete Vorstellung einer *Kombination* aller drei Operationen, die tragfähig für eine über sie vermittelte Wahrnehmung des Zusammenhangs der Dreiecksseiten ist, kann ausgeschlossen werden. Das algebraisch-Numerische und Symbolische muß aus der Vernetzung mit dem allgemein und mathematisch Fachbegrifflichen seinen Inhalt und seine Bedeutung zugeschrieben bekommen. Die isolierte algebraische Aussage des Algorithmus hat keinen Bezug zur Wahrnehmung und deren begrifflicher Verarbeitung.

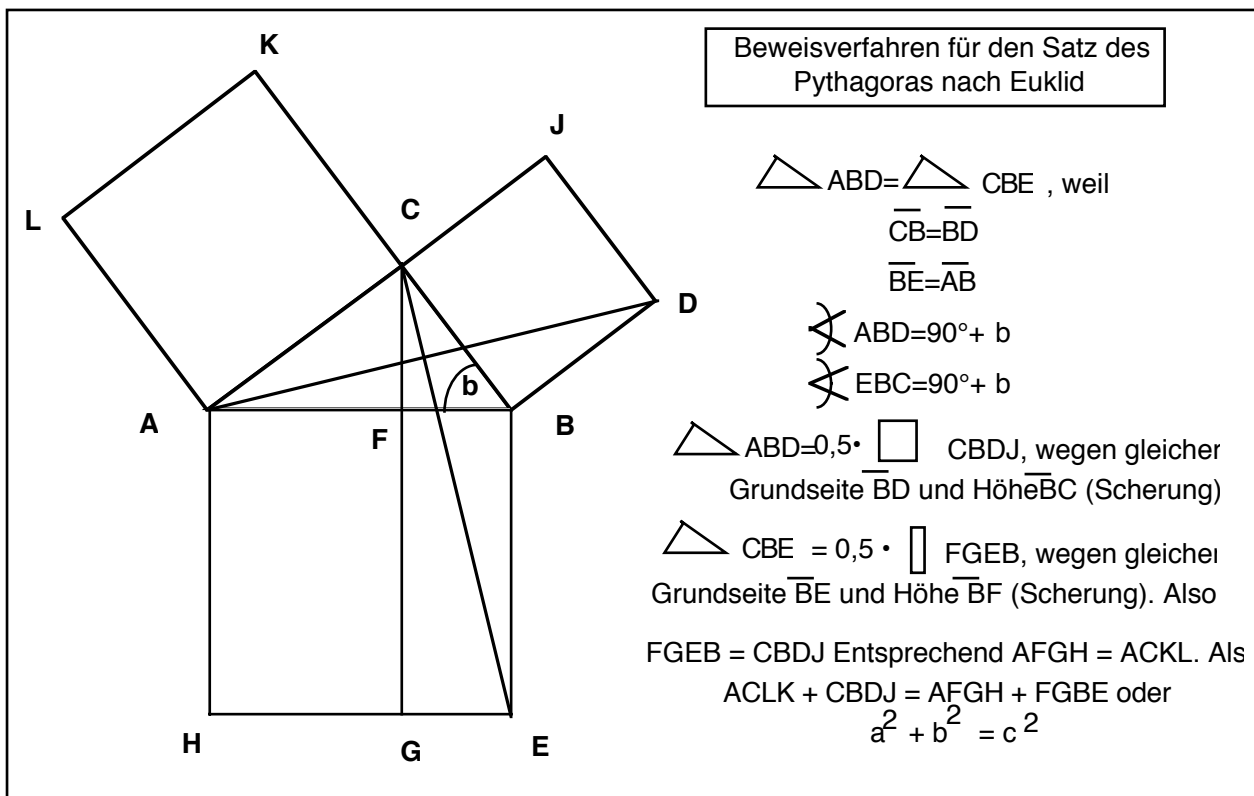


Figur 48: "Satz des Pythagoras, 'chinesische' Beweisführung"

Ausdruck dieser Isolation ist die Unfähigkeit, den gefundenen Algorithmus auf die Ausgangsfrage anzuwenden und sie in seinem Licht zu erhellen. Diese Unfähigkeit ist

charakteristisch für alle Beweisverfahren, die sich isoliert auf der numerischen oder symbolischen Ebene abspielen. Auch die einleuchtendste geometrische Beweisführung erleidet dieses Schicksal, wenn sie nicht auf einer Begriffsarbeit aufgebaut ist, mit der alle Begriffsebenen des Problems vernetzt werden. So haben Generationen von Schülern die relativ komplizierte Beweisführung für den Satz des Pythagoras nach Euklid oder die vereinfachte 'chinesische', die in dieser Klasse bevorzugt wurde, über sich ergehen lassen, ohne deren genialen Kern, das optische In-Beziehung-Setzen des Dreiecks mit den Quadraten über seinen Seiten als Darstellung des Zusammenhangs der Dreiecksseiten wahrzunehmen, geschweige denn zu würdigen: In der Schule wird auch die sinnliche Anschauung inhaltlich sinnentleert. Anders ausgedrückt: Nur um die Mühe der Begriffsarbeit zeigt sich auch die Anschauung als das, was sie ist und läßt die Dinge als das verstehen, was sie im Zusammenhang bedeuten, also sind.

Der Bruch in den schulischen Standardverfahren der Pythagoras-Ableitung liegt vor deren Beginn im Hineinplatzen mit einem kontextlosen Beweis für eine Behauptung, zu deren Nutzen oder Fraglichkeit vom schülereigenen Problemverständnis kein Zugang besteht. Ohne Begriffsarbeit verkommt der luzideste Beweis zur Paukerei, werden die Aporien und konkreten Negationen durch Selbstverständlichkeit und Beliebigkeit ersetzt, verbirgt sich das Geniale hinter der Lehrervorgabe, der Sinn hinter der Anwendung, das Wesen hinter der Erscheinung, das Problem hinter der Aufgabe.



Figur 49: "Satz des Pythagoras, Beweisführung nach Euklid"

## (2) Winkelfunktionen

Durch eine Aspektverschiebung von der Konzentration auf die Streckenverhältnisse zur Konzentration auf die Winkel-Strecken-Verhältnisse kann sich ein Übergang zu den Winkelfunktionen ergeben. Im Fachbegriff des "Streckenverhältnis" ist sowohl das eine wie das andere aufgehoben, in ihm verkörpert sich der Übergang von den Strecken zu den Winkeln im rechtwinkligen Dreieck. Für die Schüler ist der Begriff



des Streckenverhältnisses zunächst eine etwas ungeheure Chimäre. Nicht mehr ganz eindeutig Strecke, weil unabhängig von konkreten Größen und noch nicht ganz Winkel, weil wenn überhaupt, dann als Vergleich von Größen kategorisiert. Der Begriff ist diffus zwischen diesen beiden als konkret kategorisierten Größen angesiedelt und entsprechend schwer faßbar - entsprechend von entscheidender Bedeutung aber auch für die *Vermittlung* zwischen den Vorstellungswelten der Strecke und des Winkels.

Im rechtwinkligen Dreieck bilden je zwei Strecken einen Winkel, jeder Winkel besteht aus zwei Strecken. Jede Winkelgröße wird von den entsprechenden Strecken definiert, jede Streckengröße hängt vom gegenüberliegenden Winkel ab. Die Strecke geht sozusagen mit den Winkeln eine Dreiecksbeziehung ein. Das Streckenverhältnis im rechtwinkligen Dreieck, das seinen Ausgang von bestimmten Strecken nimmt, gleichzeitig aber seine Winkel festlegt, ist konvertible Währung für beide Seiten. "Wieviel mal paßt die eine Strecke in die andere?" - die Antwort auf diese Frage ist der numerische Wert des Streckenverhältnisses, die Winkelfunktion, übersetzbar sowohl in eine Strecken- als auch in eine Winkelangabe. Der innere Zusammenhang der Dreiecksgestalt drückt sich nicht nur in der Abhängigkeit der Seiten von den Seiten und der Winkel von den Winkeln sondern auch der Winkel von den Seiten und der Seiten von den Winkeln aus. Die präzise Version dieser Abhängigkeiten sind Pythagoras und Winkelsummensatz für die ersten beiden und Sinus/Kosinus bzw. Tangens/Kotangens für die letzten beiden -einmal in direkter Weise: Je größer der Winkel, desto größer die gegenüberliegende Seite, das andere Mal in indirekter Weise: Je größer der Winkel, desto kleiner die anliegende Seite. Diese Abhängigkeiten sind Binsenweisheiten, wenn man vom Ganzen ausgeht, sie sind vertrackte Algebra, sobald man sich im Einzelnen verliert und sie werden berechenbare Klarheit, wenn beides kombiniert wird.

Wer den Pythagoras als Erklärung der Nichtzufälligkeit der Strecken im rechtwinkligen Dreieck begriffen hat, der findet in ihrem Verhältnis zueinander sowohl den Schlüssel für die Festlegung der noch fehlenden Seite als auch der Winkel. Die Winkelfunktionen werden zur weiteren mathematischen Präzisierung der Grundaussage:

*"Winkel und Strecken im Dreieck hängen in ganz bestimmter Weise zusammen"*

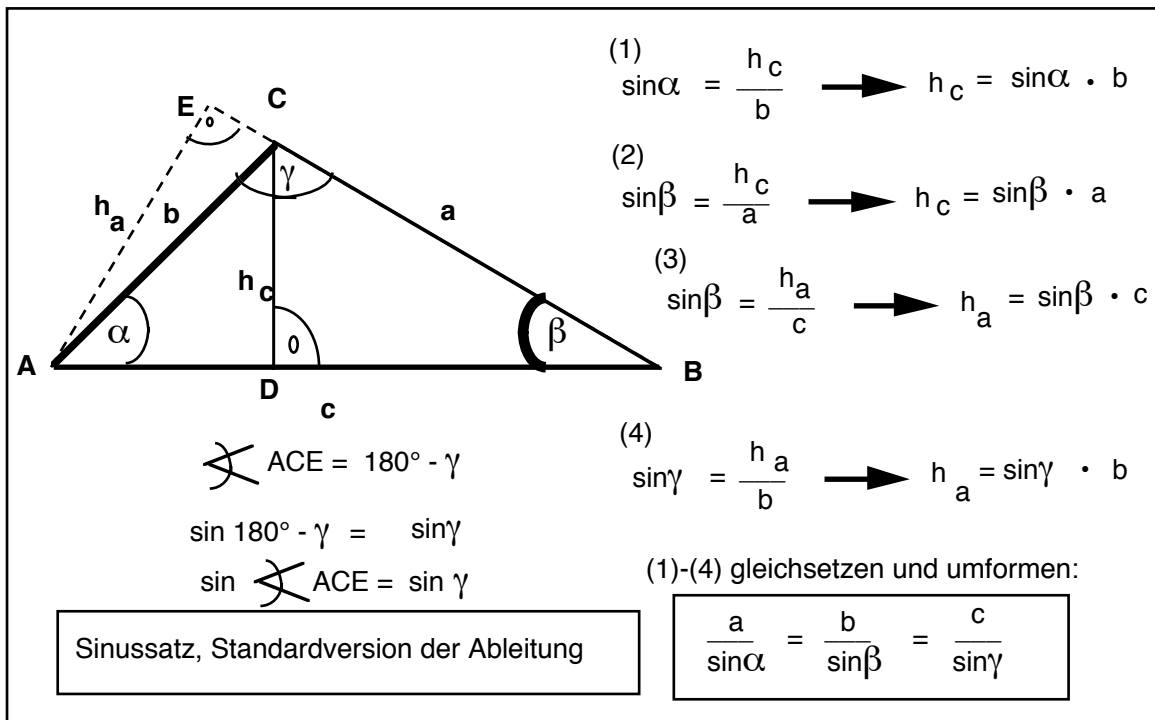
herangezogen, während die Pythagorasanwendungen in den Beispielen des halben gleichseitigen (dreißig-sechzig-neunzig-Grad) und des gleichschenkelig-rechtwinkligen (fünfundvierzig-fünfundvierzig-neunzig-Grad) Dreiecks zur Bestimmung der entsprechenden numerischen Werte der Winkelfunktionen führen. Eine weitere Verknüpfung zwischen beiden Bereichen liegt in der Bestimmung der Kosinuswerte aus den Sinuswerten über den pythagoräischen Zusammenhang "Sinus-Quadrat alpha plus Kosinus-Quadrat alpha gleich eins".

### (3) Sinussatz

Beim Sinussatz geht es zum ersten Mal um ein allgemeines Dreieck. Die entscheidenden Rückbezüge und Übergänge zum bereits Bekannten ergeben sich über das Hineinsehen zweier rechtwinkliger Dreiecke in das allgemeine mit Hilfe der Höhe, d.h. mit der Zerlegung eines unzugänglichen Problems in zwei über die Sinusfunktion zugängliche Teilprobleme und deren anschließende Zusammenfügung:

Wem das rechtwinklige Dreieck lösbare und vertraute mathematische Gestalt ist, der wird auch aktiv nach ihm suchen. Der Suchprozeß wird vom Vorwissen gerichtet. Man weiß was man sucht, sonst irrt man. Wer irrt und zufällig auf einen Hinweis stößt, kann ihn übersehen oder auswerten, je nach dem Wert den er ihm beimißt. Je klarer

Pythagoras und Sinus verstanden sind, desto gegenwärtiger ist das rechtwinklige Dreieck, desto schneller wird es entdeckt und ausgewertet.



Figur 50: "Sinussatz, Standardversion der Ableitung"

#### (4) Kosinussatz

Beim Kosinussatz führt die Zerlegung des allgemeinen Dreiecks vom Typ Seite-Winkel-Seite (oder Seite-Seite-Seite) in zwei rechtwinklige Teildreiecke zunächst nicht zum Erfolg. Weder mit Sinus/Kosinus, noch mit Pythagoras allein sind die Teildreiecke zugänglich; beide Gesetzmäßigkeiten müssen kombiniert werden (Ableitung s. 4.5.).

Der Übergang vom 'Streckenreich' des Pythagoras zum 'Winkelreich' der Sinus/Kosinusfunktion muß aktiviert und auf die spezifische Schwierigkeit angewendet werden. Die Schwierigkeit kann auch beschrieben werden als die Erkenntnis der Abhängigkeit der Zerlegung der Grundseite klein-c in die Teilstrecken AD und DB gemäß der Kosinusfunktion des Winkels alpha, die das Verhältnis der Ankathete AD zur Hypotenuse klein-b angibt. In einem Dreieck, ADC, müssen beide Gesetze angewendet werden.

Um manifestiertes Unverständnis, Fehler, Ideen etc. ihrer Entstehung und ihren Bezügen zuordnen zu können, d.h. um beurteilen zu helfen, ob das Unverständnis etc. eine Spätfolge vergangener Defizite ist oder aktuell entstand, stelle ich im folgenden eine systematische Auflistung möglicher Erkenntnisstationen der Unterrichtseinheit "Dreiecke" auf, die sich von der allgemeinen Betrachtung bis zum Kosinussatz erstreckt. Diese möglichen Erkenntnisstationen beziehen sich als eine Groborientierung lediglich auf Inhalte, sie sind als Ergebnisse der eigentlichen Unterrichtstätigkeit zu verstehen und erfordern zu ihrer Realisierung jeweils Problemlösungsprozesse unterschiedlicher Komplexität, bei denen ihrerseits z.B. grundlegende Konzeptualisierungen von Schulmathematik thematisiert werden müssen.

#### (5 Erkenntnisstationen der zu Grunde liegenden Unterrichtseinheit "Dreiecke")

(i)

## GANZHEITLICHE DREIECKSBETRACHTUNG AUF ALLTÄGLICH-ALLGEMEINBEGRIFFLICHEN EBENE:

- 1.1. Ein Dreieck umschreibt eine von drei geraden Strecken begrenzte Fläche
- 1.2. Seine Fläche ist halb so groß, wie die eines Parallelogramms gleicher Grundseite und Höhe.
- 1.3. Es ist ein häufiges Strukturelement technischer Konstruktionen.
- 1.4. Es gibt verschiedene Dreieckstypen: gleichseitige, rechtwinklig-gleichschenklige, gleichschenklige, rechtwinklige und allgemeine.
- 1.5. Das rechtwinklige Dreieck ist Grundelement aller anderen. Wer es mathematisch beherrscht, kann alles ausrechnen, was sich als Dreieck darstellen läßt: Flächen, Strecken, Kräfte, Geschwindigkeiten usw.
- 1.6. Sobald drei Teile, mit Ausnahme von drei Winkeln festliegen, liegen auch alle anderen notwendig fest.
- 1.7. Winkel und Strecken hängen in ganz bestimmter gesetzmäßiger Weise zusammen.
- 1.8. Je größer ein Winkel, desto größer die gegenüberliegende Seite und umgekehrt.

(ii)

## SATZ DES PYTHAGORAS

- 2.1. Alle Dreiecke vom Streckentyp drei zu vier zu fünf sind rechtwinklig.
- 2.2. Nicht alle rechtwinkligen Dreiecke haben das Streckenverhältnis drei zu vier zu fünf, möglich sind auch ganz andere
- 2.3. Das Streckenverhältnis drei zu vier zu fünf hat den Zusammenhang drei mal drei plus vier mal vier gleich fünf mal fünf.
- 2.3.1. Zeichnerisch dargestellt lassen sich in zwei gleichgroße Quadrate mit der Seite sieben je vier Dreiecke mit den Seiten drei, vier, fünf so einzeichnen, daß im einen zwei Quadrate von drei mal drei bzw. vier mal vier und im anderen ein Quadrat von fünf mal fünf entsteht.
- 2.4. Zwei gleichgroße Quadrate, deren Seiten aus einem beliebigen  $a$  und einem beliebigen  $b$  zusammengesetzt sind, lassen sich immer so aufteilen, daß im einen zwei Quadrate von  $a$  mal  $a$  bzw.  $b$  mal  $b$  und im anderen ein Quadrat von  $c$  mal  $c$  entsteht, wobei  $c$  die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks mit den Katheten  $a$  und  $b$  ist. Die Restflächen bestehen in beiden Rahmenquadraten aus je vier solcher Dreiecke.
- 2.4.1. Subtrahiert man in beiden Rahmenquadraten die vier rechtwinkligen Dreiecke, so erhält man gleichgroße Flächen, im einen  $a$ -Quadrat und  $b$ -Quadrat und im anderen  $c$ -Quadrat.
- 2.4.2. Also gilt für rechtwinklige Dreiecke mit beliebigen Seiten  $a$  und  $b$  die Gesetzmäßigkeit: " $a$ -Quadrat plus  $b$ -Quadrat gleich  $c$ -Quadrat".
- 2.5. In jedem beliebigen rechtwinkligen Dreieck ist die größte Seite so groß wie die Wurzel aus der Summe der Quadrate der kleinen Seiten. Die kleinen Seiten errechnen sich entsprechend aus der Differenz.

(iii)

## WINKELFUNKTIONEN IM RECHTWINKLIGEN DREIECK: SINUS/KOSINUS

- 3.1. Alle rechtwinkligen Dreiecke mit dem gleichen Streckenverhältnis haben die gleichen Winkel und umgekehrt (ähnliche Dreiecke).
- 3.2. Hat ein rechtwinkliges Dreieck bestimmte Winkel, so hat es auch ganz bestimmte Streckenverhältnisse und umgekehrt.
- 3.3. Streckenverhältnisse legen Winkel, Winkel legen Streckenverhältnisse fest.
- 3.4. Gleiche Vielfache verschiedener Einheiten haben das gleiche Verhältnis. "Verhältnis" ist ein Wert ohne Einheit; es gibt an, wie oft das eine im anderen enthalten ist.
- 3.5. Der Sinuswert eines Winkels gibt an, wie oft die Hypotenuse in seine Gegenkathete paßt.
- 3.6. Der Sinuswert ist in seiner Größe direkt aber nicht linear abhängig von der Größe des Winkels.
- 3.7. Die Sinus/Kosinuswerte bzw. Tangens/Kotangenswerte von dreißig, fünfundvierzig und sechzig Grad lassen sich mit dem Pythagoras bestimmen.
- 3.8. Wo Sinus gilt, gilt auch Pythagoras und umgekehrt.
- 3.9. Sinus und Pythagoras sind zwei Aspekte derselben Nichtzufälligkeit.
- 3.10. Sinus verhält sich zu Kosinus, wie Gegenkathete zu Ankathete.

(iv)

## SINUSSATZ

- 4.1. Jedes allgemeine Dreieck läßt sich mit einer Höhe in zwei rechtwinklige Teildreiecke zerlegen, in denen unter anderem die Sinusfunktion gilt.
- 4.2. Da die Höhe Gegenkathete zweier Winkel ist, lassen sich über sie beide Teildreiecke gleichsetzen, so daß sich die Aussage: " $a$  geteilt durch Sinus  $\alpha$  gleich  $b$  geteilt durch

Sinus beta gleich c geteilt durch Sinus gamma" ergibt.

- 4.3. So lassen sich allgemeine Dreiecke der Typen Seite-Seite-Winkel und Seite-Winkel-Winkel berechnen.

(v)

#### KOSINUSSATZ

- 5.1. In den rechtwinkligen Teildreiecken des allgemeinen Dreiecks gilt nicht nur die Sinus/Kosinusfunktion sondern auch der Pythagoras.
- 5.2. Dreiecke vom Typ Seite-Winkel-Seite lassen sich weder mit Pythagoras allein noch mit einer der Winkelfunktionen allein berechnen.
- 5.3. Der Pythagoras muß für beide Teildreiecke aufgestellt werden.
- 5.4. Die Grundseite muß in zwei Teilabschnitte zerlegt werden, deren Größe mit der Kosinusfunktion berechenbar ist.
- 5.5. Die Teildreiecke sind über die gemeinsame Höhe gleichzusetzen und die Gleichung ist nach der gesuchten Größe aufzulösen.
- 5.6. Bei Dreiecken vom Typ Seite-Seite-Seite ist zunächst über die beschriebene Gleichsetzung der Teildreiecke ein Abschnitt der Grundseite zu bestimmen und dann mit dessen Hilfe über eine Winkelfunktion ein Winkel. Anschliessend verfährt man wie beim Sinussatz.

Die aufgeführten Erkenntnisstationen sind natürlich ihrerseits wieder in zahlreiche Gedankenschritte zu zerlegen. Sie sind mögliche Haltepunkte der Begriffsarbeit, die für die Bewältigung des Stoffkapitels Dreiecksberechnung gebraucht wird. Ihr Schwerpunkt und gemeinsamer Ursprung liegt in der begrifflichen Verarbeitung der allgemeinen Betrachtung. In der Regel sind die einzelnen Stationen nur vor dem Hintergrund der vorigen zu realisieren. Daher handelt es sich um einen Komplex, bei dem manche Gedankengänge eine Entwicklung über fast zwei Schuljahre hinweg erfahren. Schon daraus erhellt die Komplexität der Problematik. Der Abschluß jedes der fünf Teilgebiete ist immer nur relativ, das entsprechende Wissen in Rückbezügen und Übergängen jeweils neu zu aktivieren und zu aktualisieren.

Eine sorgfältige didaktische Analyse ist eine wichtige, wenn auch gegenüber der Einsicht in die Muster und Metamuster der auf die Wissensprozessierung bezogenen Kommunikation zweitrangige Voraussetzung.

## 8.5. ZU DEN TRANSKRIPTIONEN

"Die Unterrichtsabschnitte sind nach dem Verfahren der 'halbinterpretativen Arbeitstranskription (HIAT)' transkribiert, das Ehlich/Rehbein (1976) entwickelt haben. (Inzwischen wurde das Verfahren um die Notierung der Intonation (1979) und der nonverbalen Kommunikation (1981) erweitert.) In HIAT kann durch die Partiturschreibweise gleichzeitiges Nebeneinanderreden mehrerer Personen dargestellt werden. Das bedeutet: Das Transkript ist sozusagen wie eine Musikpartitur zu lesen. Auch in der Musik gibt es das Problem, daß mehrere Instrumente gleichzeitig spielen. Um diese Gleichzeitigkeit schriftlich darzustellen, nimmt man für jedes Instrument eine eigene Notenzeile, die untereinander geordnet werden. Noten, die senkrecht untereinander stehen, werden gleichzeitig gespielt. In Anlehnung an die Musikpartitur erhält jeder Sprecher eine Zeile, in die seine Äußerungen eingetragen werden. Wenn mehrere Sprecher gleichzeitig reden, wird unter der Zeile des ersten Sprechers für jeden weiteren Sprecher eine Zeile eingerichtet. So stehen gleichzeitige Äußerungen von zwei Sprechern untereinander. Dadurch wird die Gleichzeitigkeit (Simultaneität) des Sprechens darstellbar. Selbstverständlich kann man nicht erwarten, daß diese Darstellung von Gleichzeitigkeit sich bis zum einzelnen Laut hin erstreckt, weil die orthographischen Gewohnheiten des Deutschen gleichlange Laute unterschiedlich wiedergeben und weil verschiedene Sprecher unterschiedlich schnell reden. Bei der Transkription bemüht man sich darum, genau anzugeben, wann - in Beziehung zu einem anderen Sprecher - ein neuer Sprecher anfängt zu reden. Außerdem bemüht man sich darum, das Ende der Äußerung eines Sprechers relativ zu dem eines anderen Sprechers genau wiederzugeben. (...)

Die untereinandergeschriebenen Zeilen (...) gehören also wie in einer Partitur zusammen. Die

Zusammengehörigkeit wird graphisch angegeben, indem man um die Zeilen eine "Klammer" herumsetzt. (...) Wir nennen diese Klammer Partiturklammer. Die Gruppe der zusammengehörenden Zeilen nennen wir Partiturfläche und die einzelnen Zeilen Partiturzeilen. Jeder Sprecher hat also eine eigene Partiturzeile pro Partiturfläche. (...)

Für die schriftliche Wiedergabe der Äußerungen schließen wir uns, soweit es geht der Orthographie des Deutschen an - allerdings ohne daß wir die Äußerungen in die Standardorthographie der Schriftsprache übersetzen. Nur wenn einer spricht 'wie gedruckt', sieht also das Transkript auch aus wie gedruckt. Meistens sprechen die Leute aber anders. Das möchten wir im Transkript auch deutlich machen. Deshalb schreiben wir z.B. 'kannste?' für schriftdeutsches 'kannst du?' oder 'kömmer?' für 'können wir?' usw. Dieses Prinzip ist jedem aus der Wiedergabe von Mundarttexten aus der Zeitung vertraut. Diese Schreibweise nennt man beim Transkribieren 'literarische Umschrift'. (...)

Wenn man beim Transkribieren zwar hören kann, daß etwas gesagt wird, aber nicht verstehen kann, was gesagt wird, werden einfache Klammern gesetzt, die Anfang und Ende des Gehörten bezeichnen. (...) Wenn der Transkribent eine oder mehrere Vermutungen über das Gesagte hat, so wird das gleichfalls zwischen einfachen Klammern angegeben (...).

Abbrüche im Wort oder im Satz kennzeichnen wir durch einen Schrägstrich '/' (z.B. 'Ro/äh Norbert'). Wenn ein Sprecher innerhalb einer Äußerung eine Pause macht, geben wir das durch einen oder mehrere Punkte an, je nachdem, ob die Pause kurz oder länger ist (...). Ist die Pause sehr lang geben wir in Doppelklammern die Sekundenzahl an (...).

Die Doppelklammern bezeichnen Phänomene, die beschrieben werden, z.B. ((pfeifen)) oder ((lachen)). (...)

Längung eines Lautes wird durch das Dehnungszeichen der Internationalen Phonetischen Lautschrift IPA wiedergegeben ':' (z.B. 'nu:r' oder 'n:ein').

Bei einer kleinen Gruppe von Ausdrücken wie 'hm', 'ah', 'oh', 'na' werden die Intonationsstrukturen angegeben, weil sie wichtige Informationen enthalten. Es ist z.B. ein Unterschied, ob jemand einfach 'h`m' sagt (er nimmt zustimmend zur Kenntnis, was er eben gehört hat), oder ob er 'h`m' sagt (er drückt sein Erstaunen aus über das, was er eben gehört hat). Es bedeutet

- das Zeichen ' ` ' steigende Intonation
- das Zeichen ' ` ` ' fallende Intonation
- das Zeichen ' ^ ' steigend-fallende Intonation
- das Zeichen ' ` ` ` ' fallend-steigende Intonation" (Redder 1982, S.XIV-XVII).

Abweichend von diesem Notationssystem verwende ich für folgende Phänomene andere Kennzeichnungen als HIAT:

Die Äußerungen sind *segmentiert*, d.h. fortlaufend mit einer Nummer versehen, die vor der betreffenden Äußerung in der Partiturfläche steht. Segmente sind keine analytischen Strukturen, sondern halbinterpretative Arbeitsbegriffe, die sich auf die Strukturierung der sprachlichen Oberfläche beziehen. Ein Segment stellt eine, nach vorläufiger Einschätzung bedeutungstragende verbale

z.B. 613 "Nein, hier!"

oder im besonderen Fall auch nonverbale

z.B. " 218 ((--lacht--))" oder "104 ((-bricht die Handlung ab-))"

Grundeinheit des kommunikativen Geschehens dar.

In Normalschrift gedruckter Text mit kleingedruckter Segmentnummer ist *wörtliche Äußerung* eines oder in geschweiften Klammern mehrerer Sprecher,

z.B. "63 Güt." oder "872 {Sinus alpha!}"

*Kommentare* hebe ich der besseren Übersichtlichkeit wegen kursiv und in Doppelklammern ab,

z.B. "((ärgerlich))"

*Pausen und nonverbale Kommunikation* beschreibe ich ebenfalls kursiv in Doppelklammern, wobei durch die Anzahl der Bindestriche die Dauer der entsprechenden

Handlungen bezeichnet wird,

z.B. "785 ((-----diskutieren leise auf türkisch-----))", "92 ((---lacht---))" oder "600 ((-----5Sek-----))"

Besondere *Emphase* (Betonung) wird durch Fettdruck des Wortes bzw. der Wortanteile wiedergegeben

(z.B. "822 **Was** ist gleich?" oder "484 **Quadrät** muß da stehen").

"Der Sprecher macht Zäsuren innerhalb seiner Äußerung, die normalerweise im Deutschen durch Satzzeichen wie Punkt und Komma angezeigt werden. Wenn ein Sprecher diese Zäsuren nicht realisiert, wenn er also 'über sie hinwegspricht'" (Redder, a.a.O. S.XVI),

wird das von mir durch *fehlende Wortzwischenräume* markiert

z.B. " 444 Schreibmahin."

*Stakkato* (abgehackte, die Silben stark betonende Aussprache) wird durch Trennung der Silben wiedergegeben

z.B. " 514 Winkel-Summen-Satz"

*Gedehnte* Äußerungen werden gesperrt

z.B. "w i r k l i c h ?"

Wird ein Sprecher während seiner Äußerung deutlich *lauter*, setze ich die entsprechende Passage in größeren, wird er *leiser* in kleineren Zeichen

z.B. "Mit **Sinus alpha** können wir das ausrechnen"

Wird ein Sprecher schneller, als er normalerweise spricht, verwende ich enge Schreibweise

z.B. "707 Ich hab nicht zugehört, ich guck noch /"

wird er langsamer weite Schreibweise

z.B. "Ja, dann muß ich das/"

für die entsprechenden Passagen.

Zusätzlich zum HIAT-Verfahren strukturiere ich die Transkriptionen gemäß dem (aus der Sicht des Lehrers) offiziellen, sachbezogenen Hauptstrang des Unterrichts in bestimmte *Phasen* und Subabschnitte, auf die auch in den Interpretationen Bezug genommen wird. Sie werden im Transkript durch doppelte senkrechte Striche durch die betreffende Partiturfläche und ggf durch begriffliche *Kurzbeschreibung* der Phase o.ä. gekennzeichnet und sind fortlaufend nummeriert:

z.B. ||"Exkurs: Vom Winkel zum Sinuswert" ||  
 ||\_\_\_\_\_ -3- \_\_\_\_\_ ||

Ferner markiere ich besonders *wichtige Stellen* im Transkript, die in der Arbeit ausführlicher diskutiert werden, durch doppelte fette Ausrufungszeichen links außerhalb der betreffenden Partiturzeile.

IL 340 Ja? 341 Kommt aufs Gleiche drauf raus.

344 Jaa?

!! |Bi 342 Ja : 343 Aber was ich machen **wollte**. 345 Das war eigentlich nicht in-  
 |\_74

Die Partiturflächen eines Transkripts sind durchnummeriert.

### 8.5.1. TRANSKRIPTION NR. 1 "SUBTRAKTION VON REST-FLÄCHEN"

100785/Mathematikunterricht/von K ugelgen/Berufsvorbereitungsklasse für Ausländer (Realschule), 9.Klasse/Pythagoras-Beweisverfahren/15'40"/291185/Yildirim/1:90 & 031187/von K ugelgen/1:55/ Akai GX-F71/Video Panasonic/L Lehrer, Ab Abdul, At Ataschin, Da Daud, Ha Harun, Ke Kevin, Kh Khalid, Pe Peter, Yi Yirgalem, Sn mehrere Schüler/ !! wichtige Stelle, || Grenze einer Unterrichtsphase

IL 1 S ...jetzt kommt die zweite Hälfte des Satzes 3 Jetzt drehen wir das um. 5 Ja?  
 lAt 2 Dann (...) 4 Ah so  
 l\_1

IL Was wolltest du sagen? 7 Steht schon  
 lAt 6 Ich wollt sagen, dann bekommt man ein rechtwinkliges Dreieck.  
 l\_2

IL hier ((zeigt)): "Wenn alle Dreiecke mit dem Streckenverhältnis drei zu vier zu fünf rechtwinklig  
 lAt 8 Ja  
 lHa 8a Hier  
 l\_3

IL sind,..." 10 J   
 lYi 9 Muß die umgekehrte Satz ( )/dann.. sind alle rechtwinkliges Dreieck/alle rechtwinklige Drei-  
 l\_4

IL 11 Ja...11a Ist das so? 11b Ja, da/  
 lYi ecke haben.. die Verhältnis drei zu vier zu fünf. 12 Wenn wir de Satz so zu Ende  
 lAt 12a Dann  
 l\_5

IL was du jetzt sagtest, ist das richtig? 14 Ja, wissen wir ja schon, daß es falsch  
 lYi: führen 13 Das ist f lsch, aber/ 15 Ja  
 l\_6

IL ist... 16 Haben wir ja untersucht...J  18 "Wie haben wir das untersucht?((schaut sich um))  
 lYi15a Ja 17 Ja Ja  
 l\_7

IL 20 J   
 lKe 19 Einfach n recht ((--2 Sek--)) Winkel hingeschrieben ...  h gemalt oder was noch und einen  
 l\_8

IL 22 J  23 Und hatten wir das/ 24 Welches Verhältnis hatten wir?  
 lKe Strich durchgezogen. 22a A:  s reicht 25 Ich  
 l\_9

IL 27 Als : Geschenkt. Gut. 28 Wenn  
 lKe hatt  ... sechs zu elf zu zwölf  
 lYi 26 Verschiedene Verhältnis hatten wir  
 l\_10

IL wir schon wissen, das ist falsch, dann können wir das nicht als ... 29 **Aussage** sagen, 30 s nd rn?  
 lYi 28a (Rechtwenk)

l\_11

---

IL 32 Nein. Wir machen eine **Frage**. 34 Eine Frage.  
 !Yi 31 Punkt machen.  
 !At 33 H'm? Eine Frage?  
 !Ha 35 **Dann...**((-2 Sek--))  
 l\_12

---

IL 38 ((-flüstert-))  
 !Yi 35a sind an/  
 !! !Ha 37 Dann alle...rechtwinklige Dreieck..äh auch.. hat eine bestimmte Strecke.  
 l\_13

---

IL Gu:t...ja. ((-schreibt an-)) 39 haben dann ((-2Sek--)) 40 alle 42 rechtwinkligen  
 !Yi 41 alle rechtwinkligen/rechtwink/Dreieck  
 !Sn 41a ((-flüstern-))  
 l\_14

---

IL ((-3Sek---)) Dreiecke 44 auch ((-räuspert sich-)) ein ((-3Sek---))  
 !Yi 43 ein bestimmtes Verhältnis  
 !Ke 45 bestimmte  
 l\_15

---

IL 46 bestimmtes ((-3Sek---)) 48 Strecken 48a ((schreibt:"verhältnis"))  
 !! !Ke 47 Streck/  
 !At 50 Schreiben wir das noch mal? Das hatten wir  
 !Yi 51 Das hatten wir  
 !Yi 49 Verhältnis  
 l\_16

---

IL 52 Lies das noch mal vor, Khalid!  
 !Ke doch längst! 54 Immer das gleiche Satz!  
 !At längst!  
 !Kh 53 Wenn alle Dreiecke mit dem ...Streckenverhältnis drei zu  
 l\_17

---

IL  
 !Kh vier zu fünf rechtwinkilig/äh, äh rechtwinkilig sind, haben dann alle rechtwinkiligen Dreiecke  
 l\_18

---

IL 55 Jà. 56 Welches Streckenverhältnis haben sie schon mal  
 !Kh auch ein bestimmtes...äh Streckenverhältnis?  
 l\_19

---

IL **nicht...**alle? 60 Jà und haben sie alle deins, Kevin? 62 Auch nicht.  
 !Yi 57 drei zu vier zu fünf  
 !Da 58 drei zu vier zu fünf  
 !At 59 drei zu vier zu fünf  
 !Ke 61 Nein.  
 l\_20

---

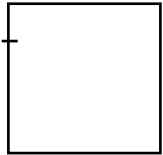
IL 63 Sò. ((-3Sek---)) 64 Damit haben wir angefangen und dann kam unsere ((-zeichnet-)) 65  
 l\_21

---

IL Geschichte hier 67 ((-2Sek--)) drei, vier, fünf, sechs ((-zeichnet die Rahmenquadrate7Sek-))  
 !Yi 66 mit den Quadraten  
 l\_22

---





Tafelzeichnung (s64 ff.)

IL 68 S`ó ((-----8Sek-----)) 69 Was haben wir da dann gemacht? 69a ((--2Sek--)) 70  
 l\_23

IL Wer kann das mal eben einzeichnen? ((---3Sek---)) 71 Já, Kevin. 73 Ja,  
 lKe ((-----geht zur Tafel 13Sek-----)) 72 Ja, äh...  
 l\_24

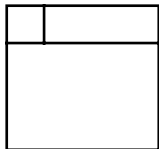
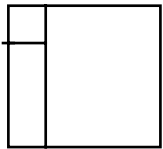
IL mach mal nur die Zeichnung...erstmal.  
 lKe mit a und b oder was? 74 ((zeichnet an der falschen Stelle einen Strich in das linke  
 l\_25

IL 75 Ein Strich hab ich schon gemacht, da, Kevin.  
 lKe *Quadrat 10Sek*) ((hört auf zu zeichnen)) 76 Wo? ((schaut zu L))  
 l\_26

IL 77 Links oben. 81 Einen kleinen  
 lKe 78 ((schaut zur Tafel)) Was heißt denn links... 79 ((schaut zu L)) 80 ((schaut wieder  
 l\_27

IL Strich habe ich doch gemacht an der Seite. 82 Das soll a sein. 84 Ja.  
 lKe *zur Tafel*) 81a ((versteht nicht)) 83 'Ah, só. Hier, ne? ((-zeigt-))  
 l\_28

IL 86 ((zu den anderen)) Hör mal auf, im Heft zu blättern jetzt,... 86a Wir  
 lKe 85 Aha ((-----zeichnet 11Sek-----))  
 l\_29



Was Kevin zeichnet (s85,87)

IL wollen das aus dem Kopf wiederholen. 86b ((---deutet auf ein Heft---)) Mach das mal weg!  
 lKe -----)) 87 ((entfernt  
 l\_30

IL 88 ((wendet sich wieder Kevin zu)) 88a Kevin, das wird nix.  
 lKe *den Strich von oben nach unten und verlängert den von links nach rechts 8Sek*) 89 Nee?  
 l\_31

IL 90 Nee, das wird nix. 92 Äh, Daud, kannst du das? 95 Ja, gut. 95a ((zu  
 lAb 91 Soll ich das weitermachen?  
 lDa 93 Versuch das.  
 lKe 94 ((wirbelt die Kreide hoch  
 l\_32

IL *Kevin*) Da hast du irgendwas durchden Tüdel gekriegt. 96 Macht nix  
 lKe *und fängt sie wieder auf*) 94a ((schüttelt den Kopf)) Ja: ich hab/ 97 ((Hält  
 lDa 93a ((-----geht zur Tafel, sucht die Kreide-----))

l\_33 \_\_\_\_\_

IL 99a »Kevin hat die Kreide«  
 lKe Daud die Kreide hin)) 99 Hier.100 ((Wirft die Kreide aufs Pult))  
 lDa 98 ((Dreht sich zur Tafel)) 101 ((Holt sich den Wischlappen)) 102 ((Schaut zu Kevin, schüt-  
 l\_34 \_\_\_\_\_

IL  
 lDa telt den Kopf, nimmt die Kreide vom Pult, wendet sich zur Tafel)) 103 ((Wischt Kevins Strich  
 l\_35 \_\_\_\_\_

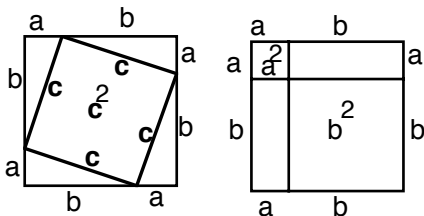
IL  
 lDa weg)) 104 ((zeichnet)) Hier...das ist a und be und...das be ((9Sek)) 106 Das ist a und das ist  
 l\_36 \_\_\_\_\_

IL 107 Ja, das ist ri/das wird richtig. 109 Jawohl  
 lDa be...und das ist a und das ist be. 108 ((Teilt das linke Quadrat richtig ein 13Sek)) Ja.  
 l\_37 \_\_\_\_\_

IL 111 `hmmh´ Wie hieß das Quadrat? 113 Richtig...Schreib  
 lDa 110 Ein Quadrat 112 Ist a n/äh n/ce...ce-Quadrat  
 l\_38 \_\_\_\_\_

IL rein! Mach einen kleinen Strich an das ce! Einen Aufstrich. 116 Jä. Gut.  
 lDa 114 ((tut das)) 115 ((schreibt "c" an jede Seite von c-Quadrat))  
 l\_39 \_\_\_\_\_

IL 117 Já, und rechts? 119 `hmmh´  
 lDa 118 Und rechts wir haben...((zeigt)) hier erste mal a-Quadrat (sagen sie) 120 Und  
 l\_40 \_\_\_\_\_



Was Daud zeichnet (s104-132)

IL 121 Tu das! 123 ((zu Kevin)) Das war das, womit du anfangen wolltest,  
 lDa dann be-Quadrat. 122 ((-----zeichnet 8Sek-----))  
 l\_41 \_\_\_\_\_

IL ne? 125 Ja. Ja, habe ich auch gemerkt. 127 ((wendet sich wieder Daud zu)) 129 Ja.  
 lKe 124 Jä.  
 lDa ((zeichnet noch)) 126 ((wartet)) 128 Das . a .-Quadrat ((zeichnet 4Sek))  
 l\_42 \_\_\_\_\_

IL 130a `hmmh´  
 lDa 130 Das a und das ((zeichnet)) 131 Und das und die kommt/das be. Und die sind auch/das auch  
 l\_43 \_\_\_\_\_

IL 133  
 lDa be. Das auch ((zeigt)). Die Seiten sind b und 132 das ist für mich ein be-Quadrat ((schreibt))  
 l\_44 \_\_\_\_\_

!! l Prima...Ganz Klasse. 133a Ja. || ((Wiederholung durch ||  
 lDa || memorierendes Hantieren)) || 134 Ja und das ((macht  
 l\_45 || -1- || \_\_\_\_\_

IL 135 Güt. 136 Nee, das reicht jetzt  
 lDa *eine Bewegung des Wischens über den Rechteckflächen*) auch noch?  
 l\_46

IL erstmal 138 Das reicht erst mal 139 Dankeschön ... 140 Das hast du gut gemacht. 141 Setz  
 lDa 137 Das nicht? ((-----bleibt an der Tafel stehen, ohne Anstalten, wegzugehen-----))  
 l\_47

IL dich mal wieder hin. 141a **Ja!** 143 a plus be  
 lDa 142 Und dann wir bekommen äh a-Qua/ a plus be gleich ce.  
 l\_48

IL gleich ce? 147 **Ahá!** Ja, ja. 148 Wer kann  
 lDa 146 a-Quadrat be-Quadrat gleich ce-Quadrat. 148a ((-----will  
 lAt 144 Quadrat.  
 lYi 145 a-Quadrat plus be-Quadrat ist gleich ce-Quadrat.  
 l\_49

IL **das zeigen**, an der Tafel, wie wir da hinkommen? 149 Ja, du hast nun schon **ganz** viel  
 lDa *Kreide und Lappen ablegen, hält inne, meldet sich-----*)  
 l\_50

IL gemacht, Daud, jetzt soll mal jemand **anders**. 151 ((—3Sek—)) **Harun**.  
 lHa 152 ((----kommt zur Tafel,  
 l\_51

IL 153 Harun, mit **Ton** wenn es geht.  
 lHa *nimmt Kreide und Lappen, wendet sich zur Tafel 20 Sek----*) 154 ((---3Sek---))  
 l\_52

IL  
 !! lHa Hier ... a-Quadrat, ne? 155 ((*wischt ein Dreieck am rechten Quadrat ab*)) Äh ... de/ Strecke,  
 l\_53

IL 156 Was machst du weg? 158 Die Strecke?  
 lHa Winkel. 157 ((*hört auf zu wischen*)) 157a De...die Strecke. 159 Nee,  
 lDa 158a Nee.  
 l\_54

IL 161 Nun ist **er** dran! 162 Was.../Was machst du da weg?  
 lHa Quadrate/ 163  
 lAb 160 Man kann auch wegradieren und man kann auch/  
 l\_55

IL 164 **Das** Quadrat? 166 Na, mach mal.  
 lHa Diese Quadrat. ((*zeigt c-Quadrat*)) 165 De erste. 167 ((*Wischt wieder an den Drei-*  
 l\_56

IL 168 Istes ein Quadrat, was du da wegmachst, Harun?  
 lHa *ecken links*) 169 Nein... 169a ((*deutet auf c-Quadrat*))  
 lDa 170 Ja, Herr von Bödefeld,  
 l\_57

IL 172 ((zu Peter)) Ja, du störst. 172a Ja, das mach ich  
 lHa 169b Das ((zeigt auf c-Quadrat))  
 lDa erstmal/ Dreiecke  
 lPe 171 ((kommt in die Klasse)) 171a Stör ich?  
 l\_58

---

IL nachher. 172b Du, ich hab jetzt keine Zeit ... 173 Harun ... **rede** bitte zu dem, was du da machst.  
 lHa 174 Ja  
 lPe 171b ((—geht wieder raus—))  
 l\_59

---

IL 176 Was hast du **links** gemacht?  
 lHa 175 Dé Dreiecke geschrieben ((zeigt auf c-Quadrat)). 177 De Dreiecke weggestrichen.  
 l\_60

---

IL 179 Die Dreiecke? 181 Jà, was hast du mit denen gemacht?  
 lHa 180 Gewischten ((—deutet das Wischen an—)) 182 Res/De  
 lYi 178 Der Rest doch nicht.  
 l\_61

---

IL 183 Die hast du weggemacht. 185 Und was machst du jetzt rechts?  
 lHa weggemacht ((—deutet an—)). 184 Ja ((nickt)) 186 Hier  
 l\_62

---

IL 187 H'm ((---3Sek---)) 187a Und was hast du bei dem anderen Quadrat  
 lHa ist ... ce-Quadrat ((wischt links)).  
 l\_63

---

IL gemacht? 189 Jà. 191 Warum  
 lHa 188 Diese aúch. 190 Diese ... habe ich gleiche ((zeigt rechts die weggewischten Stellen)).  
 l\_64

---

IL machst du denn die da weg? 192 Was **soll** das? 193 Erst zeichnet Daud das hin und du löschst die  
 l\_65

---

IL wieder **aus** ? 193a Was soll das? 196 ((---lacht---))  
 !! lHa 194 ((—läßt die Arme hängen—)) 195 Wir ((—3Sek—))/Wir tun eben ((zeigt zum rechten  
 l\_66

---

IL || ((**Kategori-** || L 198 Was hast du **hier** ((bedeutet mit dem Finger  
 lHa *Quadrat*)) || **sierungs** ||  
 lDa 197 Erstmal/ || **divergenz**)) ||  
 l\_67 || **-2-** ||

---

IL *ein Dreieck am linken Rahmenquadrat*) weggemacht? 201 **Was** denn? Rechtwinkliges **was**?  
 lDa 199 Rechtwinkel  
 lHa 200 Rechtwinkel  
 lYi 201a ((flüstert)) Dreieck.  
 l\_68

---

!! IL 204 Aha! 205 Und hier?... 207 Und da? 209 Auch hier? ((zeigt nacheinander auf die  
 lDa 202 Dreieck  
 lHa 203 Dreieck 206 Hier auch. 210 Ja  
 lS 208 Ja.

l\_69

---

lL weggewischten Dreiecke am linken Quadrat)) 211 Zusammen? 213 Wieviele? 215 Vier was?  
 lHa 212 Ja. 214 Vier.

l\_70

---

lL 217 Was für Dreiecke? 219 Jà. Gùt. || || L 220 Und  
 lHa 216 Dreiecke. 218 Rechtwinkelige. || ((**Trichter-** ||  
 lKe 218a ((-stöhnt-)) || **muster**)) ||  
 l\_71 || **-3-** ||

lL was hast du hier ((zeigt auf das rechte Rahmenquadrat)) weggemacht?

lHa 221 Hier **auch** rechtwinkelige

l\_72

---

lL 222 Hier hast du rechtwinkelige Dreiecke weggemacht? 222a Sehe ich nicht. 222b Zeig mir das!

lHa Dreiecke. 223 ((über-

l\_73

---

lL 224 Wo sind denn da rechtwinkelige Dreiecke? 226 ((ergänzt rechts die weg-  
 lHa legt 5Sek vor der Tafel-----)) 225 ((-----überlegt weiter-----))

l\_74

---

lL gewischten Stellen noch mal 4Sek)) Das hast du weggelöscht. 228 Was ist das? ((umreißt ein

lHa 225a ((-----überlegt weiter-----)

lDa

227 Rechtwinkeliges ist das. Rechteck.

l\_75

---

lL Rechteck mit dem Finger)) 229 Das ist ein Dreieck?

231 Richtig?

lHa

230 Nein, das ist ein R/Richtik/Rich/Richteck.

lDa

229a Rechteck

lSn

229b Richteck

l\_76

---

lL 237 Dein **Wort** ist ...falsch ausgesprochen.

237a Du meinst das Richtige.

lSn 232 ((----lachen----))

238 Rechteck.

lDa 233 Rechte/

lHa 234 Richt/Winklige

239 Recht

lAb 235 Rechteck

lAt 236 Rechteck, `hmhm`

l\_77

---

lL 240 Ja. ((zeigt auf Harun)) 241 Richtig. "Richtig, das ist ein ...?"

243 Ja. War das/

lHa eck

242 Rechteck.

lKe

244 Ein Rechteck

lS

245 Rechteck

l\_78

---

lL 246 **Recht-eck** und **rich-tig** 247 ((zu Harun)) Né? 248 Was ist der Unterschied?

250

lHa

249 Das ist ein/

l\_79

---

lL Zwischen "**Rechteck**" und "**richtig**" - im Wort? 250a Was ist der Unterschied? 253 und? 255

lHa

252 "i"

254 "e"

lAb

251 "i"

l\_80

---

IL Ja. Genau, ne? 256 Sò 257 Hier ist ein Rechteck und hier sind Dreiecke ((*zeigt rechts und links*))  
 l\_81

IL 258 Warum machst du das Rechteck weg? 261 Warum löscht  
 lHa 259 ((*-----Schaut 7Sek zur Tafel-----*))  
 lDa 260 Noch mal die Frage, Herr von Bödefeld?  
 l\_82

IL er rechts ein **Rechteck** weg...262 ((*---3Sek---*)) 263 und links Dreiecke,... 264 **Was** soll  
 lHa 265 ((*-----überlegt 18Sek-----*))  
 l\_83

IL das? 267 Das **weiß** er. Letzte Stunde hast **du** das. glaube ich, sogar  
 lYi 266 Kann ich mit meinen ( )? 268 ((*---schaut zu L---*))  
 l\_84

IL gesagt ((*-----5Sek-----*)).269 Yirgalem?  
 !! lYi 270 Von einer Rechte/Rechteck können wir zwei rechtwinklige  
 l\_85

IL 271 Jà. 271a **aus!** 273 Richtig! 274 Hast du verstanden, was er gesagt hat?  
 lYi Dreiecke machen. 270a Wenn wir das/h`m  
 lS 272 **Aus!**  
 l\_86

IL 276 ((*zu Yirgalem*)) Sag es noch mal! 279 **Aus!**  
 lHa 275 Nein 277 ((*wendet sich zu Yirgalem*))  
 lYi 278 Von zwei äh/ 280 Aus ... Rechteck können wir zwei äh  
 l\_87

IL 281 Wie denn? ((*----4Sek----*)) 282 Hast du verstanden, was er gesagt hat?  
 lYI rechtwinkeliges Dreieck bekommen.  
 l\_88

IL 284 Ja? 286 Sag es selber noch mal!  
 lHa 283 Ja. ((*nickt zu L*)) 287 ((*----4Sek----*)) Eine/ Aus zwei... Rechteck  
 lAb 285 Hat er/Wie denn?  
 lAt 288 Aus  
 l\_89

IL 289 Ja. 289a Nein, nicht aus **zwei** Rechtecken.  
 lHa ((*---3Sek---*))  
 lKe 290 Aus **zwei** hat er gesagt.  
 lAt 291 Das ist falsch, zwei. 293 Aus einem.  
 lAb 292 Aus einem  
 lS 294 Aus einem  
 l\_90

IL 296 **Wie?** Zeig das mal! Wie  
 lHa 295 Aus einem ... Rechteck ... bekommen wir ...äh, zwei ... richtwenklige/  
 l\_91

IL machen wir das? ((*---zu Ataschin---*)) 299 **Scht!!**

- lHa 298 ((-----schaut 7Sek auf das rechte Quadrat-----)) 301  
 lDa 297 ((--2Sek--)) (Nahadir) 297b (war hatanaschir)  
 lAt 297a (Nahadir)  
 lS 300 ((---lacht---))  
 l\_92 \_\_\_\_\_
- 
- lL 302 Ja, das ist ein Rechteck. 304 Und wie bekommst du  
 lHa ((Ergänzt dort wieder eins der Rechtecke)) 303 H`m  
 l\_93 \_\_\_\_\_
- 
- lL daraus... jetzt zwei rechtwinklige Dreiecke?  
 lHa 305 ((--schaut 5Sek zur Tafel--))  
 lAt 306 ((---sagt auf Persisch vor---))  
 l\_94 \_\_\_\_\_
- 
- lL 307 **Scht!** 307a Du kannst wieder nicht an dich halten, ne? 311 Du mußt  
 lHa 309 ((Setzt links an, zögert, bricht  
 lAt 306a Ein Diagonale. 306b ((-----lacht-----))  
 lKe 308 Wenn Ataschin was weiß...  
 l\_95 \_\_\_\_\_
- 
- lL bedenken,...an der Tafel ist alles **mindestens** drei mal so schwer. 313 ((--lacht--))  
 lHa *die Handlung ab*) 312 ((setzt wieder fälschlich links an))  
 lAt 310 Kann ich mal? 310a ((-----lacht-----))  
 lAb 310b ((räuspert sich))  
 l\_96 \_\_\_\_\_
- 
- lL ((---3Sek---)) 314 ((-zeichnet einRechteck an den unteren Tafelrand)) 315 Mach da mal ein  
 lAb 316 Warum?  
 l\_97 \_\_\_\_\_
- 
- lL Dreieck draus! 319 Das ist ein **Viereck**. Jetzt mach  
 !! lHa 317 ((---ergänzt die untere Seite des Rechtecks am Tafelrand 7Sek---))  
 lSn 318 ((-----lachen-----))  
 l\_98 \_\_\_\_\_
- 
- lL **da** mal ein Dreieck draus. 322 Ja, laß ruhig. Wir nehmen/ 323 Diesen Strich  
 lHa 320 ((wischt seine Ergänzung wieder weg))  
 lS 321 Dreieck  
 l\_99 \_\_\_\_\_
- 
- lL habe ich nicht gemacht, weil hier die Tafel zu Ende ist ((ergänzt wieder entsprechend 2Sek)) 324  
 l\_100 \_\_\_\_\_
- 
- lL Mach da mal Dreiecke draus ((geht zurück))  
 lHa 325 ((-----überlegt 8Sek-----)) 325a ((zeichnet eine Diagonale  
 lAb 326 ((sagt vor)) (Netjeschko) 326a (sa is)  
 l\_101 \_\_\_\_\_
- 
- lL 327 Jà. || 328 Was ist das für ein Dreieck? ((zeigt das oben im Rahmenquadrat)) 330 Was  
 lHa 3Sek) || 329 ((-----überlegt 7Sek-----))  
 l\_102 \_\_\_\_\_
- 
- lL für ein Dreieck ist das? 332 Ja, und was sollst du hier machen? ((zeigt auf die Rechtecke

- lHa 331 Rechtwinkelige. 333 ((*Unsicher*))  
 l\_103
- 
- lL *beim rechten Quadrat*) 334 Ja, denn mach das doch! 336  
 lHa Hier auch? 335 ((---*bleibt vor der Tafel stehen 4Sek--*))  
 l\_104
- 
- lL Mach das doch. ((-*stöhnt-*)) 338 Zeich noch mal das Rechteck  
 lHa 337 ((-----*steht ratlos 20Sek vor der Tafel-----*))  
 l\_105
- 
- lL 340 Ja. 341 Und was sollst du machen, ... damit?  
 lHa 339 ((*zeigt es*)) 342 Eine... rechtwinklge ((*hebt den Lappen*  
 l\_106
- 
- lL 343 Ein rechtwinkeliges **was**? 345 Ja, denn  
 lHa *hoch*) 342a ((*läßt Arm und Lappen wieder sinken*)) 344 Dreieck.  
 l\_107
- 
- !! lL **mach** das doch. 347 Nää, nicht mit dem Schwamm, 347a mit  
 lHa 346 ((*hebt wieder den Arm mit dem Lappen*)) 346a ((*läßt die*  
 l\_108
- 
- lL der **Kreide** sollst du das machen. 351 ((*zu Daud und Abdul*)) Nä:, nich 352 ((-*lacht-*)) Wir  
 lHa *Hand wieder sinken*) 348 ((*geht einen Schritt zurück*)) 348a  
 lDa 350 (*Dachim*) ((*sagt vor*))  
 lAb 349 Hm (*Acham wo baschtir*) ((*sagt vor*))  
 l\_109
- 
- !! lL sprechen jetzt **deutsch!** 353 Und wenn es **noch** so schön ist, wenn es noch so **drängt**.  
 lHa ((-*betrachtet die Tafelzeichnung-*)) 354 ((--*setzt die Kreide an*  
 lDa 349a Zeichne eine Diagonale!  
 l\_110
- 
- lL 356 'Ahà ... Gut.  
 lHa 4Sek)) 355 Diagonale. 355a ((-*zeichnet eine Diagonale, geht einen Schritt zurück 2Sek-*))  
 l\_111
- 
- lL 357 Und noch mal das gleiche. 359 Ja, natürlich.  
 lHa 358 ((--*zeichnet eine Diagonale im anderen Rechteck des rechten*  
 l\_112
- 
- lL 360 Sò ((---*3Sek---*)) || 361 Was haben wir jetzt auf der rechten Seite?  
 lHa *Rahmenquadrats*) || 362 ((*schweigt*))  
 l\_113
- 
- !! lL 361a Was haben wir jetzt hier? ((*zeigt die Dreiecke rechts*)) 363 Da und da. ((*klopft*  
 lHa 362a ((--*schweigt 2Sek--*))  
 l\_114
- 
- lL *auf beide diagonal geteilten Rechtecke*) 365 Wieviel? 370 Insgesamt?  
 lHa 364 ((*räuspert sich*)) Rechtwinkelige... 366 Zwei und zwei  
 lYi 367 Vier.  
 lAt 368 Vier  
 lS 369 Vier, ja.  
 l\_115



IL 372 Ja. 373 Und was hatten wir hier? ((*zeigt aufs linke Quadrat*)) 374 Wieviele?  
 lHa 371 Vier. 375 Hier  
 l\_116

IL 376 Sò. II 377 Was hast du **dann** gemacht?  
 lHa auch sind vier ((-*zeigt*-)). II 378 Dann eine Rechteck  
 l\_117

IL 382 ((-*schaut genervt zu Yirgalem und Ataschin*-)) Ja, jà ... 383 ((*zu Harun*)) Nä:, du hast mit  
 lHa 381 Wisch weg...  
 lYi 379 Abgewischt.  
 lAt 380 Abgewischt.  
 l\_118

IL diesen Dreiecken was **gemacht**, ... links. 384 ((-*lachend*-)) Mit deiner linken Hand hast du was  
 ll\_119

IL gemacht? ((-*lacht*-)) 388 Jà. 389 Wie hatte er **gerechnet**? 390 ((*beide Arme*  
 lHa 387 Weg ... weg?  
 lYi 386 Er hat weggewischt.  
 l\_120

IL *zur Klasse hin geöffnet*) Weggewischt hat er mit der **Hand**. 391 Und wie hat er gerechnet?  
 lYi 392 ((---3Sek---))  
 l\_121

IL  
 !! lYi Also, von beide Quadrate muß... die **gleichen**/äh also die gleichen rechtwinkeliges Dreieck muß  
 l\_122

IL 393 "Weg sein" 394 Wie rechnet man dann, wenn man "weg sein" redet?  
 lYi weg sein. 395 ((-*seufzt*-)) Das ver-  
 l\_123

IL 397 ((*zu Kevin*)) Natürlich. 398 ((*fragt Harun, zu Kevin zeigend*)) Hast  
 lYi gleichen, wieviele rechtwinkelige/((*räuspert sich*)).  
 lKe 396 minus.  
 l\_124

IL dus verstanden? 402 Jà. 403 ((*zeigt links*)) Minus **was** hast  
 lAt 399 Hast du das verstanden?  
 lKe 400 minus.  
 lS 401 minus.  
 l\_125

IL du hier gerechnet? 404 ((-*schaut zu Kevin*-)) Kevin, minus was hat er gerechnet?  
 lKe 405 Minús...äh  
 l\_126

IL 406 Ja. 407 Und hier? ((*zeigt rechts*)) 409 ((-*tonlos*-)) Plus...vier Dreiecke?  
 lKe vier Dreieck 408 plus.  
 lYi 410 minus  
 l\_127

IL 415 **Noch** nicht.  
 lHa 416 ((*spielt*  
 lAb 411 Auch minus. 411a (sagen wir/)  
 lAt 412 ((---*lacht*---))  
 lKe 413 Ja, wieso minus? 414 Er hat die doch nicht weggenommen! 417 Ah,  
 l\_128

IL  
 lHa *unschlüssig mit der Kreide* -----))  
 lKe ja, noch nicht. 417a Aber was hat er denn gerechnet? 417b Er hat **plus** gerechnet. 417c **Er** hat  
 lAb 411b (sagen wir/)  
 l\_129

IL 418 Ja... 419 Aber was/ ... was **wollen** wir machen? 420 ...auf der linken und auf der rechten  
 lKe die noch nicht genommen!  
 l\_130

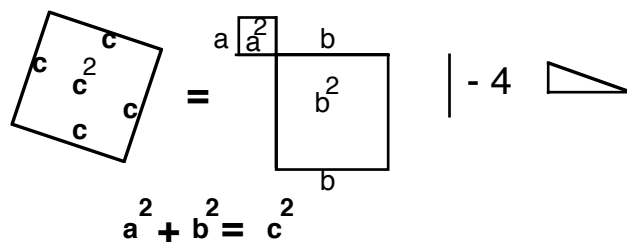
IL Seite? 422 Jà. 423 ((*zu Harun*)) Setz dich mal ein'n Augenblick hin.  
 lKe 421 Wegnehmen. 421a So, denn machen wir/  
 lHa 424 ((*Geht erst fälsch-*  
 l\_131

IL ||  
 lHa *lich in Richtung Tafel, dann zu seinem Platz zurück*) || ENDE DER TRANSKRIPTION Nr ||  
 l\_132 ||

### 8.5.2. TRANSKRIPTION NR. 2: "QUADRAT, DREIECK, STRECKENVERHÄLTNIS, WURZELMASCHINE"

100785/Mathematikunterricht/von Kügelgen/Berufsvorbereitungsklasse für Ausländer (Realschule), 9.Klasse/Pythagoras-Beweisverfahren/12'15"/231085/Yildirim/1:50 & 170887/von Kügelgen/1:45/Akai GX-F71/Video Panasonic NV-8200/L Lehrer, Ab Abdul, At Ataschin, Da Daud, Ha Harun, Ke Kevin, Kh Khalid, Pe Peter, Yi Yirgalem, Sn mehrere Schüler/ !! wichtige Stelle, || Grenze einer Unterrichtsphase

Tafelanschrieb (s1): Wenn alle Dreiecke mit dem Streckenverhältnis 3:4:5 rechtwinklig sind, haben dann alle rechtwinkligen Dreiecke auch ein bestimmtes Streckenverhältnis?  
 Tafelbild (s2):



IL 3 Sò. ... 4 **Was** haben wir jetzt rausgekriegt? 5 ((-----5Sek-))  
 !! lDa 5a **Quadrat** 5b ((---3Sek---))  
 l\_1

IL 6 Jà. 8 ((---4Sek-))

- lDa 5c a .../a-Quadrat plus be-Quadrat gleich ce-Quadrat... 7 Das wir haben rausgekriegt.  
l\_2
- 
- lL Und worüber **wollen** wir etwas rauskriegen? 10 Já, richtig. ||  
!! lKe 9 ((--2Sek--))Hm Dreieck. 11 rechtwenzlig. ||  
lDa 12 Und deswegen/ ||  
l\_3
- 
- lL 13 Paß ma/Er sagt: "a-**Quadrát** plus be-**Quadrát** gleich ce-**Quadrát**".14 Was ist a-Quadrat? 14a  
l\_4
- 
- !! lL ((---3Sek---)). 16 Já, was ist das? 18 Richtig. Ist das was zum Essen? 20  
lAt 15 a mal a. 17 a-Quadrát  
lKe 19 Nee, ...  
l\_5
- 
- lL Zum Anziehen? 21 H'm? 24 Gut. 24a Das ist eine **Fläche**. 25 Sò. ((--2Sek--)) ||26  
lKe ist ne Fläche! 22 So ne Fläche. ||  
lAb 23 Fläsche. ||  
l\_6
- 
- lL Und was **suchen** wir? 27 ((---3Sek---)) 28 Was ist unsere **Frage?** ((--schaut zu Ataschin 2  
lAt 29  
l\_7
- 
- lL Sek--)) 30 Wonach **suchen** wir? ((--schaut auffordernd herum 4Sek--))  
lAt ((--schweigt--)) 31 Ob alle rechtwenzlige Dreiecke  
l\_8
- 
- lL 32 Já. 34 Ein Wort? 36 Já, wir  
lAt bestimmte Strecken haben. 33 Das ist unsere Frage.  
lYi 35 Streckenverhältnis.  
l\_9
- 
- lL suchen wonach? ((--schaut zu Ataschin--)) 38 Nach?  
lAt 37 ((--schweigt 2Sek--)) 39 Nach Verhältnis.  
lYi 40 Nach alles ... den Strecken-  
l\_10
- 
- lL 41 Ja ... nach einem **Strecken**verhältnis... || 42 Wir **haben** eine Aussage  
lYi verhältnis. ||  
l\_11
- 
- lL **w**orüber? 44 Über? 46 Was steht **hier?** ((--geht zur Tafel und  
lYi 43 ((--schweigt 2Sek--)) 45 Rechtwenzliches Dreieck/ 45a Ach so!  
l\_12
- 
- lL zeigt nacheinander auf  $a^2 + b^2 = c^2$ )) 60 Já, worüber ist das eine Aussage?  
lDa 47 a-Quadrat  
lAb 48 a-Quadrat  
lAt 49 plus be-Quadrat ist gleich ce-Quadrat.  
lYi 50 be gleich be

|Ke 61 Fläche.  
|\_13

|L 62 Güt. Und worüber **suchen** wir eine Aussage? 64 ((-wartet 2Sek)) 65  
|Yi 63 Über reschtwinkligen Dreiecken  
|\_14

|L Worüber? ((-schaut zu Yirgalem-)) 67 Über? 70 Über Streckenver-  
|Yi 66 ( ) 68 Über Streckenverhältnis.  
|At 69 Streckenverhältnisse  
|\_15

|L hältnisse || 70a Wir **haben** eine Aussage über eine ((-1Sek-)) **Fläche.** 73 Und wir **suchen**?  
|S 71 Ver/ ||  
|Da || 72 ( )  
|\_16

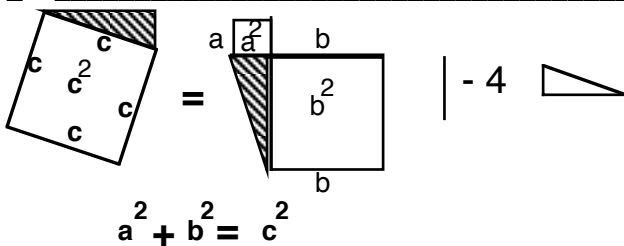
!! |L 74 Daud? 77 Nein. 80 Jä. ((-2Sek-)) || 81 Nützt  
|Da 75 Fläch/ 78 Strecke/die Strecke ||  
|Yi 76 Strecken. ||  
!! |At 79 Eine Aussage übern Streckenverhältnis. ||  
|\_17 ||

!! |L uns das ((-zeigt auf  $a^2 + b^2 = c^2$  an der Tafel-)) was für unsere Frage hier? ((-2Sek-))  
|Ke 82 Bestimmt.  
|\_18

|L 83 Hähähä **Ha!** 85 Das hast du gut  
|Ke 84 Dasist doch logisch, sonst würden wir es nicht machen!  
|\_19

L gefolgert ... 86 Ja. Man muß bloß noch rausfinden, wie... ((-lacht-)).	
Ke 88 Dazu sind wir hier.	
At 89 ((---lacht---))	
Sn 90 ((----lachen---))	
\_20	

|L 91 Ich zeichne uns noch mal ((-2Sek-)) eins von diesen Dreiecken hier rein ... auf jeder Seite.  
|\_21



Tafelbild (s91)

|L ((-zeichnet 21Sek-)) 92 ((-----wartet 6Sek-----)) 94 Ja.  
|Yi 93 Gleiche.  
|Ke 93a Die sind gleich. ((-----10Sek-----))  
|\_22

|L 95 ((-----wartet 7Sek-)) 96 Diese Fläche ist **wie** groß? ((-zeigt auf c-Quadrat-)) 100 Wie?  
|At 98 Wie bé-Quadrát.. 101 be...äh auch.  
|Ab 99 Wie a- plus be-Quadrat.  
|\_23

|L 101 **Diese** Fläche ((-zeigt auf b-Quadrat-)), ist **die** Fläche...richtig? 103 Wo kommt diese

- lAt 102 Ja.  
lS 102a ((-räuspert sich-))  
l\_24
- 
- lL Fläche ((-zeigt auf c-Quadrat-)) überhaupt **her**? 103a ((-----9Sek-----)) 105 **Ja**?  
lKe 104 Vom **Quadrát**.  
l\_25
- 
- lL Kommt vom Quadrat? 107 J'á. 108 Hat diese  
!! lKe 106 Nee, wir haben die Dreiecken abgezogen ... vom (D)a: mm.  
l\_26
- 
- lL Fläche hier ((-zeigt auf c-Quadrat-)) was mit einem Dreieck zu tun? 112 **Wás**? ((-zeigt auf  
lHa 109 Richtisch.  
lKh 110 Richtisch.  
lYi 111 Ja.  
l\_27
- 
- lL Yirgalem)) 114 Ja. 115  
!! lYi 111a Also we/äh wir haben vorher zwei ... bestimmte Strecken gehabt, feste Strecken,  
l\_28
- 
- lL Welche? 116a Gut, ja.  
lYi 116 Dre/a: und be. 117 Und wir ha/Weil wir die feste/zwei feste Strecken haben, wir  
l\_29
- 
- lL 118 J'á. 119 Und welche ist das? 121 Aha. 122 Und  
lYi haben die ... dritte Strecke nur durchgezogen. 120 ce.  
lS 121 ce.  
l\_30
- 
- lL das Quadrat?  
lYi 123 Und da/wir haben von diese... -eine rechtwinkliges Dreieck-,... haben wir diese  
l\_31
- 
- lL 124 Já. 125 Das heißt, eine Seite von diesem Quadrat ist **wie**  
lYi Quadrat, - ce-Quadrat -, bekommen.  
l\_32
- 
- lL groß? 127 Já? 129 **Güt ... Güt.** ((--2Sek--))  
lYi 126 Ist ... ein Teil/ 128 Ein Teil von einem rechtwinkliges Dreieck.  
lAb 130 Genau.  
l\_33
- 
- lL 131 **Ganz** wichtig, was du sagst, ganz wichtig. 132 **Eine** Seite von diesem Quadrat/  
lLautsprecher 133 Frau Mücke, Frau  
l\_34
- 
- lL 136 Eine Seite ist so groß ... 137  
lLautsprecher Mücke! Bitte **kurze** Meldung im Büro!  
lSn 134 Danke!  
lDa 135 Bitte!  
l\_35

IL ((-wartet 3Sek-)) 138 wie eine Seite des rechtwinkligen Dreieck ((zeigt Seite c des Dreiecks an  
l\_36

IL c-Quadrat-) 139 Wie ist das hier? ((zeigt auf b-Quadrat)) 140 Was ist **das** für eine Fläche hier?  
lDa 141  
l\_37

IL 142 Die heißt...? 145 Ja. 146 Wo kommt **die** her?  
lDa ((räuspert sich)) 143 be-Quadrat.  
lAt 144 be-Quadrat.  
lYi 147 Das ist doch eine/eine  
l\_38

IL 148 Ja. 148a Und diese? ((zeigt auf a-Quadrat))  
lYi Strecke von ... rechtwinkliges Dreieck. 150 Die hat eine  
lKe 149 a-Quadrat.  
l\_39

IL 151 Wir haben also ... hier ((schiebt die Tafel  
lYi recht/äh eine Strecke von ... rechtwinklige Dreieck.  
l\_40

IL hoch)) ein Quadrat ... **noch** ein Quadrat ... **noch** ein Quadrat ((zeigt nacheinander auf a-, b- und  
l\_41

IL c-Quadrat-) 152 und die sind gleich. ... 153 Links und recht vom Gleichheitszeichen ist gleich.  
l\_42

IL ((--2Sek--)) 154 Das sind **Flächen**. || 155 Wir suchen aber gar nicht nach Flächen, sondern ...  
l\_43 ||

!! lL 156 ((-1Sek-)) 157 Khalid, wonach suchen wir? 159 Nein.  
lKh 158 Von äh rechts nach links.  
lAb 160 Streckenverhältnis.  
l\_44

IL 161 Ja. (((-3Sek--)) 162 Wir wollen etwas wissen über **diese** Frage ((zeigt auf (s1): "...ha-  
l\_45

IL ben dann alle rechtwinkligen Dreiecke auch ein bestimmtes Streckenverhältnis?") 164 Welches  
lKh 163 Verhältnis.  
l\_46

IL Streckenverhältnis hat ... dieses Dreieck? ((zeigt auf ein Heft)) 165 Elf zu acht zu sieben, ... **die**-  
l\_47

IL ses Dreieck. 166 Wie war **das**? ((zeigt auf Ataschins Dreieck)) 168 Ja. 168a Und dieses?  
lAt 167 Hm. Die... sieben zum neun zu elf.  
lAb 169 ((räuspert sich))  
lS 170 Ich hab/  
l\_48

IL 171 Und deins? ((zeigt auf Khalid)) 173 Gut. 174 Und deins? 176 Ja. 177 Und  
lKh 172 Drei... vier und fünf.  
lAb 175 Sechs, zehn, elf.  
l\_49

IL deins? 179 Und deins? 181 Ja. 181a **Alle verschieden**. 182 ((-1Sek-))  
lHa 178 Sechs, neun, zehn.

lDa 180 Vier, elf, zwölf.

l\_50

lL 183 Und trotzdem suchen wir jetzt danach: Haben die alle etwas **Gemeinsames**? 184 Já?... 185

l\_51

lL Habendie alle etwas Gemeinsames oder haben sie das **nicht**? 186 Danach **suchen** wir.

!! lKh

187 Haben sie das nicht.

l\_52

lL 189 Jà. 190 Und **dem** sind wir hier auf der **Spur** ... diesem

!! lKe 188 Die **haben** aber was Gemeinsames!

l\_53

lL Gemeinsamen.

192 Aha!

lKe 191 Die Gemeinsame ist, daß wann wir eine **Quadrat** daraus machen...

193 Kann

l\_54

lL

194 **Sauber!** 194a **Jà.** 194b

lKe wir a- pl/a-Quadrat und be-Quadrat ((--2Sek--)) und ce-Quadrat machen.

l\_55

lL Richtig! 194c ((---wartet 5Sek-)) 195 Gemeinsam ist etwas beim Quadrat, ne? 197 Sò. 198 Und

lS

196 `hmhm´

l\_56

lL wir suchen? 199 ((-1Sek-)) 200 Was suchen wir? Noch**mál**? 201 ((--2Sek--)) 202 Nicht das

l\_57

lL Quadrat, sondern?

207 Ja.

208 Sò.

||

209 Ich hab euch hier

lHa 203a Die Strecken.

203b bestimmte ||

lKe 203 Die Strecke.

||

lAt 206 Streckenverhältnis.

||

lYi 205 Streckenverhältnis.

||

lAb 204 Flächen.

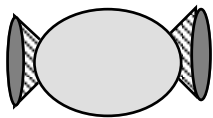
||

l\_58

||

lL eine **Maschine** mitgebracht, die hab ich mir von Herrn Schmidt ausgeliehen. ((-zeichnet 8Sek-))

l\_59



lL

210 Da tue ich links eine Fläche rein ((schreibt "Fläche" 4Sek)) in die Eingabe

l\_60

lL von der Maschine. 210a ((-wartet 5Sek-)) 210b Und hier ((zeigt auf die Ausgabe der Maschine))

l\_61

!! lL kommt etwas ganz anderes raus ... 212 Was kommt hier raus? ((-4Sek-))

214 Wäre

lAt 211 ( )

213 Verhältnis oder wie?

l\_62

lL möglich.

216 Jà ... 217 Links geht eine **Fläche** rein und **rechts kommt einé**...?

lKe 215 Streckenverhältnis.

lYi

218 Fläche

l\_63

lL 219 Ne`in.

lAt 220 Streckenverhältnis.

lKe 221 Streckenverhältnis.

lDa 221a Streckenverhältnis.

lYi 221b Streckenverhältnis.

l\_64

222 Das **Verhältnis** einer Strecke...lL ist, wenn ich sie **vergleiche**. 223 Dasist jetzt im Augenblick nicht so wichtig. 224 Wichtig ist, daß ich links

l\_65

lL eine **Fläche** habe und rechts? 226 Einé? 227 Eine **Strecke!** ... Já ? ||

lYi 225 Eine Streckenverhältn/nis. ||

lAt 228 Strecke. ||

l\_66 ||

lL 230 **Raus** kommt ((schreibt "Strecke" in die Ausgabe der Maschine 4Sek))

lKe 231 (Denn ham wir die/)

l\_67

lL eine Strecke. 233 **Rein** geht eine Fläche und **raus** kommt eine Strecke ... 233a **Ja?**

lAb 232 Eschtrecke. 234 Oder

l\_68

lL 236 **Richtig!** Wenn ich... den Stecker

lAb rein geht eine Strecke, raus kommt eine Fläche.

lDa 235 Nein.

l\_69

lL rausziehe und andersrum reinstecke. 238 Ja? Und ich schalt den Rückwärtsgang ein. 239

lS 237 ((--lacht--))

l\_70

lL ((--lacht--)) 240 Wir machen uns sicherheitshalber noch mal einen Hebel hier ((--zeichnet 2Sek))

l\_71

lL dran. 241 Den können wir dann...umschalten...nachher. 242 Aber erstmal ham wir den von hier

l\_72

lL ((--zeichnet einen Pfeil 2Sek--)) nach da. 243 Sò. || 244 ((klopft links)) Was kommt hier

l\_73 ||



((Tafelzeichnung s242))

lL rein? 247 **Was** für ne Fläche? ((--3Sek--)) 249 Welche?

lAt 245 Fläche.

lKe 246 Fläche. 248 Quadrat. 250 a-, be-, ce-, de-,

l\_74

lL 251 Ja, welche? 252 Wir haben ja nur ganz bestimmte. 254a a ist keine

lKe egal. 253 Ach, so. 254 a- plus/a- plus be-Quadrat.

lAb 255 a- plus.../a- plus be/

l\_75

lL Fläche. 257 Und was noch? 260a Ja, kommt **hier**

lAb 256 a-Quadrat plus be-Quadrat. 258 ce-Quadrat.



lKe 259 und ce-Quadrat.  
 lDa 261 geht/...gleich/  
 l\_76

---

lL rein. 260b Und was kommt da **raus**? 264 Ja, wie heißt die Strecke dann? ((—wartet  
 lDa 262 Eine Strecke.  
 lKe 263 Strecke.  
 l\_77

---

lL 3Sek)) 266 **Vorsicht !!** ((-1Sek-)) 266a Sò. ((-2Sek--)) 268 Da  
 !! lDa 265 Verhält/  
 lKe 267 Da kommt eine **Strécke** raus...  
 l\_78

---

lL kommt ne Strécke raus ... 268a Ja, das ist eine **Maschine** ... 268b **K a n n ... d a s ...**/  
 !! lKe 269 Ja, das kann wir auch da oben machen.  
 l\_79

---

lL 270 Ja, ja, sicher ... 271 Wir wollen bloß noch mal überlegen/ 272 ...warum wir diese Maschine  
 l\_80

---

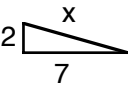
lL **bráuchen?** || 273 Wir **wissen:** a-Quadrát...plus be-Quadrát gleich ce-Quadrát. ((-zeigt  
 l\_81 ||

---

lL *entsprechend-*) 274 Wir **suchen** abér: **Wie-groß-ist-denn...**275 ((-zeichnet ein Dreieck  
 l\_82

---

lL 5Sek-) **Zwei.** Zwo, vier, sechs, **sieben.** ((—4Sek—)) 276 Wie groß ist **das**? ((-zeigt auf

lAb  ((Tafelzeichnung s275))  
 l\_83 276a ((-räuspert sich-))

---

lL *Strecke x-*)277 Já? 279 Messen... klàr. 280 Aber wir **wollen** nicht mehr **messen.** 281  
 !! lDa 278 Hm. Messen wir.  
 l\_84

---

lL Dieses hier sind ...zwei Kilometer und das sind sieben Kilometer. 281a Unddu hast bloßein Geodrei-  
 l\_85

---

lL eck. 281b **Können** wir nicht **messen.** 284 ((-schnalzt-)) ((zu Daud)) `Oh, Mànn!  
 !! lDa 282 Höhe mal Breite. Hö/  
 lYi 283 Also...wenn wir die.../ 286 Wenn  
 lAb 285 Já!  
 lHa 287  
 l\_86

---

lL 287a Das will ich nicht gehört haben! 288 ((—lacht—)) 289 Das war was anders, was du jetzt/Das war  
 lHa Nein! Nein!  
 lYi wir die beide fest haben, dann ist doch/ ... brauchen wir nicht zu messen.  
 l\_87

---

lL Flächen ausrechnen. 290 ((zu Yirgalem)) **Bitte?**...  
 lYi 291 Wenn wir die beide Strecke fest haben, die dritte  
 l\_88

IL \_\_\_\_\_ 293 Die liegt **fest**. 294 Ich will aber wissen, wie  
 |Yi **bráuchen** wir nicht... zu messen ...auch!  
 |\_89 \_\_\_\_\_

IL **gróß** die ist. ((-klopft auf "x" an der Tafel-)) 296 Ich will das wissen! 298 **Já?** 298a Wie groß  
 |Ha 295 Já.  
 |Ab 295a Höhe mal Breite ist.../  
 |Da 297 Wenn m á n  
 |\_90 \_\_\_\_\_

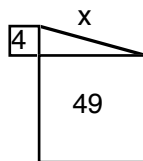
IL ist x? 300 Weiß du nicht. || 301 Sò, jetzt mal ich dir das s`o`:  
 |Ha 299 **WéiB** ich nicht. 299a Ja. ||  
 |\_91 \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_

IL ((zeichnet das Quadrat über Seite "2")) 302 Was ist das? 304 **Was** ist das?  
 |Da 303 Höche, oder/ 306 a-Quadrat  
 |Ha 305 a-Quadrat.  
 |At 307 a-Quadrat  
 |\_92 \_\_\_\_\_

IL 308 Aha! 309 a-Quadrat, ne? 310 Wie **groß** ist das hier? 313 Wie groß ist das, wenn das  
 |Da 306a Ja.  
 |At 311 a-Quadrat.  
 |S 312 a-Quadrat.  
 |\_93 \_\_\_\_\_

IL **zwei** ist? 318 Rechne das mal aus! 320 Vier.321 Und das  
 |At 314 Zwww/zwei Quadrant.  
 |Ab 315 Zwei mal zwei. 319 Ja.  
 |Ha 316 Vier. 316a Vier.  
 |Da 317 Zwei mal/ 319a Ja.  
 |\_94 \_\_\_\_\_

IL hier, wie groß ist das? ((zeichnet das Quadrat über "7")) 325 Neunundvierzig.  
 |At 322 ()vierzig 324 vierzig.  
 |Ha 329 Neunund/neunundvierzig.  
 |\_95 \_\_\_\_\_



((Tafelzeichnung zu s327-331))

IL Richtig. 326 Sò. || 327 Das ist a-Quadrat ((zeigt "4")), das ist be-Quadrat ((zeigt "49")) ...  
 |At || 328 be-Quadrat.  
 |Yi || 329 be 330 Aha!  
 |\_96 \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_

IL 331 Und wie groß ist das hier? ((zeigt "x")) 333 Ja?  
 !! |Ha 329a Aháa`! 332 `ix? 334 Äh Wurzel äh ((-2Sek--)) dreiund-  
 |Yi 333a zwei  
 |\_97 \_\_\_\_\_

IL 336 **Oh ! Gut ! Já !** 336a ((---wartet 3Sek---)) 337 Hier ist auch ein Quadrat  
 |Ha äh fünfzig.

l\_98

---

lL ((*zeichnet das Quadrat über "x"*)) 338 Sö. 339 Vergleich mal dieses Quadrat ((*zeigt x-Quadrat*))

l\_99

---

lL mit diesen beiden Quadraten ((*-zeigt die Quadrate über "2" bzw. "7"-*)) 339a ((*-----12Sek-----*))

l\_100

---

lL 343 **Warum** ist es gleich? 343a Ist richtig.

!! lKe 340 Und? Gleiche!

344 Ja, a- plus/ a-Quadrat plus be-

lHa

341 Ja, das ist/

lS

342 Ah, so!

l\_101

---

lL 346 **Güt**...347 Wir können hier also reinschreiben... 347a ((*-wartet*  
lKe Quadrat ist gleich ce-Quadrat.

lYi

345 gleich ce-Quadrat

l\_102

---

lL 3Sek-) ((*schreibt in x-Quadrat  $4 + 49$* )) 349 Vier plus neunundvierzig... ((*---4Sek---*))

lYi

348 plus neunundvierzig, 'hmhm'

350 ist

l\_103

---

lL 351 Das Ganze. 352 Sö.

lL

353 Jetzt hat Harun geradeeben etwas

lYi gleiche dreiundfünfzig.

lL

l\_104

---

lL gesagt... ((*schiebt die Tafel hoch*)) ((*---3Sek---*))

356 Was will ich

lAb

354 Wurzel.

lHa

355 Ja. Wurzel dreiundfünfzig.

l\_105

---

lL wissen? 357 Will ich wissen, wie groß das **Quadrat** ist hier? 359 Was will ich wissen?

lKe

358 Nein.

361 ce.

lYi

360 Strecken-

l\_106

---

lL 362 ce, oder in diesem Fall heißt...? 367 Und wie komm ich von meinem **Quadrat** zu

lKe

363 Strecke.

366 ix.

lYi verhältnis.

lAt

365 Die Strecke.

lHa

364 Die Strecken.

l\_107

---

lL meiner Strecke? 368 ((*-wartet 3Sek-*)) 369 Wie komm ich da hin? 370 Quadrat...((*zeigt auf die*

lKe

371 Ja, weil a-Quadrat

l\_108

---

lL (*Eingabe der Maschine*)...371 Strecke ((*zeigt auf die Ausgabe der Maschine*)) 372 Ja. Aber wie

lKe

plus be-Quadrat ist gleich ce.

l\_109

---

lL komm ich dahin?

374 Ja, was macht die Maschine?

376

lKe

373 Mit der Maschine.

375 ((*---2Sek---*))

Rechnet.

l\_110

---

IL **Was** rechnet die? 378 Nee... 383 **Ja! Gut!** 384 Das ist eine  
 lKe 377 **Quadrát.** 379 Ähm... 382 Wurzel.  
 lAt 380 Wurzel.  
 lAb 381 Wurzel.  
 l\_111

IL ((-zeichnet das Symbol " $\sqrt{\quad}$ " in die Maschine-)) **Wurzelmaschine.** 388 Das ist eine Wurzel-  
 lKe 385 `hmhm´  
 lAt 386 `hmhm´  
 lAb 387 `hmhm´  
 lSn 387a `hmhm´  
 l\_112

IL **maschine.** ((3Sek)) 389 Neunundvierzig geht in die Wurzelmaschine 390 Was kommt raus?  
 lDa 391 Sieben.  
 lYi 392 Sieben  
 lSn 393 Sieben  
 l\_113

----- ENDE DER TRANSKRIPTION Nr. 2 -----

### 8.5.3. TRANSKRIPTION NR. 3. "LÖSUNGSWEGEDISKUSSION"

200286/Mathematikunterricht/von Kügelgen/Berufsvorbereitungsklasse für Ausländer (Realschule), 10.Klasse/Standardverfahren der Dreiecksberechnung/Hinführung zum Kosinussatz/24'15"/12-161087/von Kügelgen/1:75/Akai GX-F71/Video Panasonic NV-8200/L Lehrer, At Ataschin, Be Behiye, Bi Birol, Da Daud, Fa Fahrudin, Ha Harun, Hi Hai, Ke Kevin, Kh Khalid, Ma Mahiddin, Mi Michael, Mu Mustafa, Yi Yirgalem, S ein, Sn mehrere nicht identifizierte Schüler/ !! wichtige Stelle, ll Grenze einer Unterrichtsphase.

IL 1 Wir fangen an mit der Frage: 3 Nein. 5 Wir fangen an mit der Frage: 7 Wieviel Teile  
 lMu 2 Sinussatz.  
 lFa 6 **Was** ist Sinussatz.  
 l\_1

IL **brauche** ich, um ein Dreieck festzulegen? 11 Ja. 12 Zum Beispiel: ll **Zwei** ll  
 lFa 7a Drei. ll **Strek-** ll  
 lAt 8 Drei. ll **ken** ll  
 lYi 9 Drei ll **ein** ll  
 Ha 10 Drei. ll **Winkel** ll  
 l\_2 ll **-1-** ll

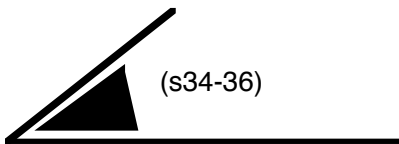
IL 14 Gut! 15 Nehmen wir erstmal das. 17 Ich hab ja hier, deswegen hab ich die  
 lHa 13 Zwei Strecken, ein Winkel oder zwei...  
 lBi 16 Winkel, ein Strecke.  
 l\_3

IL **Stöcke** mitgebracht, zwei Strecken. 17a Die sind verschieden groß. 19a ((nimmt zwei Stöcke)) 19  
 lYi 18 `hmhm´  
 l\_4

IL Kann ich daraus ein Dreieck machen? 22 »Ist das eindeutig, was ich hier«/ 24 Ja^a?  
 lBi 20 Klar.  
 lAt 21 J'a`.  
 lMu 23 Nein! Ein Wi/ 28 Winkel!  
 lBe 25 Einen Winkel brauchen wir auch.  
 lYi 26 Von Dr/  
 lHi 27 Jaa...  
 lMa 29 Ja.  
 l\_ 5

IL 30 Aha. 33 So, genau, hat Harun gesagt. 34 Ich nehm hier einen Winkel ((nimmt  
 lBi 31 Wir ham ja gesagt, zwei Strecken, ein Winkel.  
 lSn 32 ((---Bestätigen, Richtigstellen, Gemurmle----))  
 l\_ 6

IL *einen Kartonwinkel*) 34a Ja? 36 Und diesen Winkel ((legt die beiden Stöcke an die Schenkel  
 lMa 35 beta.  
 lBi 37 ((leise)) Na, die dritte Strecke braucht ganz schön lang zu  
 l\_ 7



((Stöcke und Winkel (s34-36)))

IL *des Winkels*) Ssó ((--2Sek--)) 40 Wo is denn jetzt ... mein Dreieck? ((--2Sek--))  
 lBi werden. 41 Wenn wi:r ...  
 lBe 38 ((-lacht-)) 42 Die dritte  
 l\_ 8

IL 44 Ist das vielleicht ein Dreieck?  
 lBe Strecke müssen wir berechnen! 49 Wir haben nur drei  
 lMu 43 Sie haben/ 45 Nein, das ist kein Dreieck.  
 lHi 46 Noch nicht...  
 lMi 48 Das ist/ das ist kein Dreieck.  
 lSn 47 ((--Rufen durcheinander--))  
 lBi 50 Da haben wir...  
 l\_ 9

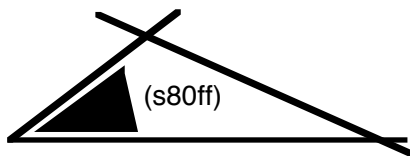
IL 51 Ja, wo ist denn die dritt/ die dritte Strecke?  
 lBe Angaben, aber wir haben immer noch kein Dreieck.  
 l\_ 10

IL 53 Das müssen wir ja/ 55 Liegt die **fest** die dritte Strecke?  
 lSn 52 ((--Reden durcheinander--)) 56(Nein!)  
 lBi 54 Da müssen wir ( ) oder...  
 lMi 57 ( ) Nein!  
 lMu 58 Nein, die  
 lAt 59 Doch!  
 l\_ 11

|L 68 Liegt sie fest? 72 Ist es egal/73  
 |Mu müssen wir rechnen!  
 |Yi 60 Die **is** fest! Die **ist** fest! 71 Ja, sie liegt fest.  
 |Hi 61 Aha! 66 Aha! 67 Aha!  
 |At 62 Doch! 62a Doch! 62b Doch!  
 |Mi 63 Natürlich!  
 |Sn 64 ((--Durcheinander--)) 70 Ja. Ja.  
 |Be 65 Wir wissen es nicht. Unbekannt.  
 |Fa 69 Ja!  
 |\_12 \_\_\_\_\_

|L Kannst du ei/74 irgendeine dritte Strecke jetzt machen? 76 Mach! 77 Zeig! 79 Ja.  
 |Fa 75 Ja! 78 Zeigen? 80  
 |\_13 \_\_\_\_\_

|L Irgen/ 81 'Oho`! 84 ((-lacht-)) 86 Was ist falsch an dem,  
 |Fa ((legt den dritten Stock quer über die beiden anderen)) 85 ((-lacht-))  
 |At 82 ((-lacht-))  
 |Bi 83 ((-lacht-))  
 |\_14 \_\_\_\_\_



((Was Fahrudin tut (s80ff)))

|L was er sagt? 88Nein? 89 Wieso is es/  
 |Ke 87 Gar nichts! 90 Das geht von diesem Punkt hier ((zeigt auf den Endpunkt des einen  
 |Ma 91 ( )  
 |\_15 \_\_\_\_\_

|L 92 Ja? 93 Warum? 94 Fahrudin, warum muß ich von diesem **Punkt** hier zu diesem **Punkt**  
 |Ke Stockes))  
 |At, Be ((---lachen---))  
 |\_16 \_\_\_\_\_

|L ((-klopft-)). 98 H`ä? 100 Jáà, Fahrudin!  
 |Mi 97 Weil Ansatzpunkt sind, ne?  
 |Mu 96 weil ...  
 !! |Bi 99 Wei:l, die Strecken haben eine Größe.  
 |Yi 101 Die zwei Strecken  
 |\_17 \_\_\_\_\_

|L 102 Ja. 103 Und was hat Fahrudin für eine Strecke genommen?  
 |Yi haben wir fe`st, dann ist nicht/  
 |Ke 104 Irgendeine.  
 |Sn 105 ((---  
 |\_18 \_\_\_\_\_

|L 106 Der hat irgendeine Strecke genommen hier. 108 Das ist  
 |Sn Gemurmel---))  
 |Fa 107 Wozu haben Sie dann dieses Dreieck?

l\_19

lL kein Dreieck. 109 Was ist das Rote? 113 Das ist ein Winkel, Fahrudin! 115  
 lDen  
 lMu 110 beta.  
 lBe 111 Das ist ein Winkel.  
 lSn 112 (Winkel!)  
 lFa 114 Ach so!  
 l\_20

lL kann ich jetzt auch rausschmeißen und ich halt das einfach so fest. 116 Und ich frag dich jetzt:  
 l\_21

lL ((--2Sek--)) 117 Wieviele mögliche Dreiecke gibt es mit **dieser** Strecke, dieser Strecke ´und  
 lMi 114a Ein Winkel!  
 l\_22

lL ((hält hin)) diesem Winkel in der Mitte hier? 121 Wieviele Dreiecke kann ich  
 lYi 118 Nur ein!  
 lFa 119 Nur ein?  
 lSn 120 (Ein!)  
 l\_23

lL daraus machen? 125 ((--tonlos--)) Gar kein Dreieck.  
 lYi 122 Nur eine!  
 lMu 123 Eine!  
 !! lFa 124 Gar kein Dreieck! 126 Wir brauchen noch eine Strecke!  
 l\_24

lL 127 Wieviel Dreiecke **k a n n** ich jetzt daraus machen? 130 Wenn ich noch eine Strecke  
 lBi 128 Nur einen.  
 lYi, At, Mu 129 {Eins.}  
 l\_25

lL nehme, Fahrudin? 132 Ja, und nicht? 135 Zwei oder drei. 136 Nur eins. 137 Jà?  
 lFa 131 Nur eins.  
 lBi 133 Zwei.  
 lYi, At, Mu 134 Zwei.  
 l\_26

lL 138 Sò. || 139 Mit was für Teilen kann ich denn **noch**  
 l || ((zwei Winkel, eine Strecke)) ||  
 l\_27 || -2- ||

lL ein Dreieck machen? 141 Ja. Könntest du das  
 lBi 142 Wenn...wir ...zwei Winkeln und eine Strecke haben.  
 l\_28

lL zeigen? 143 Komm, versuchs mal. Hier hast du die Strecke. 145 Ich helf dir ...  
 lBi 142 ((--2Sek--)) Na, já.  
 lMu 144 **Zwei** Winkel, ein/  
 l\_29

lL 146 Hier sind noch mehr Winkel. 148 Da ist der Winkel. Wo  
 lBi 147 Ja, hier...ist das ein recht/Na,ja.  
 l\_30

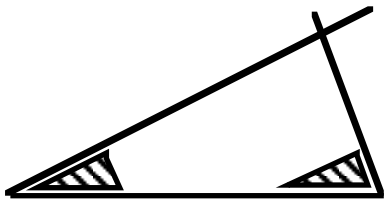
IL kommt der hin? 151 Nee, hier ist ja die Strecke, das ist ja unsere Strecke.  
 lMu 149 Leg mal hierhin!  
 lMi 150 Der kommt hier hin.  
 l\_31

IL 153 `hmhm´ 154 Jà. 155 Und diesen? 158 Wie kommt der?  
 lBi 152 Eine/Eine leg ich hier hin... 156 Und 159 Na, das  
 lFa 157 Falsch!  
 l\_32

IL 162 Wie kommt der?  
 lBi ist bestimmt... 163 Wie der kommt? 165 Sò etwa...kommt/ 166  
 lBe 160 Was hat er überhaupt gesagt?  
 lMu 161 Zwei Winkel, ein Strecke.  
 lYi 164 Der kommt ja komisch!  
 l\_33

IL 167 Nee, Nee/ 168 Aha! 169 Sò 171 Sò, jetzt zeig doch ma: 172 Wo ist denn  
 jetzt/173  
 lBi Hier leg ich das. 170 Und dann...  
 l\_34

IL Wie geht das Dreieck jetzt denn weiter? 176 Wir nehmen an, wir haben andere Strecken  
 lBi 175 Ja, das geht klàr!  
 lYi 174 ((*leise*)) Das geht nicht.  
 l\_35



((Was Birol versucht (s140ff)))

IL noch.  
 lBi 177 Das is/ 178 Also die Strécken/ 179 Also ich würde sagen, die/ die anderen Strecken sind  
 l\_36

!! lL 181 Diese gelten jetzt nicht. 182 Né, das ist nur Zufall. 185 Wo ist denn jetzt der  
 lBi zú lang. Also/ 183 Ja. 184 Ja.  
 lMu 180 Ja.  
 l\_37

IL dritte Punkt? 189 Jà. 190 Já?  
 lKe 186 Hier óben irgendwo.  
 lBi 187 Der dritte Punkt? 188 Da muß ich die irgendwie verbinden/  
 lBe 191 Gegenüberlie/ Also die  
 l\_38

IL 193 Ja. 194 Wieviele Dreiecke kann ich machen mit diesen beiden Winkeln und dieser  
 lBe Strecke/  
 lMi 192 Gegenüber die (Strecke)  
 l\_39

IL Strecke? 197 Jà. 198 Und nicht? 200 Und wenn ich jetzt diesen Winkel da hinlege,  
 lHi 195 Eins.  
 lSn 196 {Eins}  
 lBi 199 Zwei oder drei.



l\_40

---

 lL zum Beispiel, den kleineren hier? 201 Wo ist jetzt der dritte Punkt?

 lBi 203 Denn können wir das  
 lSn 204 ((*zeigen*)) {Da!}

l\_41

---

 lL 204 Ja. 205 Hier, ne? 206 Güt. 207 Danke, Birol! 209 Also geradeeben hatte ich/  
 lBi zeigen: irgendwo hier. 208 Bitte.

l\_42

---

 lL 210 Was hatte ich geradeeben?

lKe 211 Zwei Linien und ein Winkel. 212 Und denn hatten wir zwei

l\_43

---

 lL 213 Güt. 214 Und wieviel Dreiecke kann ich jedesmal haben? 216 Jä. 217 Wo  
 lKe Winkel, eine Linie.

lSn 215 {Eins.}

l\_44

---

 lL war eigentlich der Winkel, als ich die zwei Strecken hatte? 220 Der war in der Mitte

lBi 218 In der Mitte.

lMu 219 In der Mitte.

l\_45

---

 lL 221 Das ist wichtig. 222 Derwarinder Mitte. 223 Güt. || ((*mit drei Winkeln*)) ||

l\_46 || -3- ||

---

 lL 224 Was gibts noch für Möglichkeiten, mit drei Teilen ein Dreieck zu bauen? 226 Drei

lMa 225 Drei Winkel.

l\_47

---

 lL Winkel? 228 ((*schiebt Unterlippe vor*)) 229 Drei Winkel. 231 Wer kann das? 232 Kannst du das

lBe 227 Oh nein! 230 Das ist schwer!

lBi 233 Mit

l\_48

---

 lL 235 Hier hast du drei Winkel. 238 Mach ein Dreieck! 239 Wieviele Dreiecke  
 lBi drei Winkeln ...

lMa 234 Mit drei Strecken... 236 Soll ich?

 lBe 237 ((*leise*)) Nee, Mahiddin, ...

l\_49

---

 lL kann ich machen aus drei Winkeln? 242 Bitte? 244 Warum?

lBi 240 Einen.

lKe 241 Milljöhn. 243 Milliónen. 245 Jä, die kann man irgend-

l\_50

---

 lL 246 Guck mal: ((-----zeichnet drei

lKe wo hinschieben, oder hier machen, da machen ...

!! lBi 247 Aber dabei bleiben die äh Sinuswerte ja

l\_51



((Tafelzeichnung (s246)))

|L *Winkel in Dreiecksformation*-----)) 249 Jetzt hab ich drei Winkel. 250  
 |Bi gleich. 248 Wir können mehrere, also... Dreiecke daraus machen...  
 |\_52

---

|L Wieviel Dreiecke kann ich machen, damit? 253 Eins?  
 |Ma 251 Eins. 257 mehr/  
 |Sn 252 {Ein.} 256 {mehrere}  
 |Mu 254 Nein mehrere.  
 |Mi 255 mehrere.  
 |Be 258 Wir können überhaupt  
 |\_53

---

|L 259 Wieviele Dreiecke gibts mit diesen drei Winkeln? ((*zeichnet*)) 262 alpha,  
 |Be kein Dreieck machen.  
 |Ke 260 Wissen wir nicht. 261 Un-  
 |\_54

---

|L beta, gamma. 263 Wieviele Dreiecke gibts? 266 Unbekannt. 267 »Ja, haben wir jetzt  
 |Ke bekannt. 265 Unbekannt.  
 |Fa 264 Wir brauchen noch Strecken, Mensch, wir können/  
 |\_55

---

|L aber nicht, wir haben nur die drei Winkel.» Und die Frage ist, wieviele Dreiecke können wir machen damit?» 269  
 |Fa 268 Dann können wir nur eins bekommen.  
 |\_56

---

|L Nur eins? 274 Unendlich, 275 Nur eins, 277 mehrere... 278 Wieviel sind "mehrere"? 280  
 |Ha 270 Nein.  
 |Mu 271 Nein, mehr.  
 |Bi 272 Das könn/Unéndlich, können wir nicht kennen.  
 |Ma 273 Viel, Viel.  
 |Mi 276 Mehrere.  
 |Be 279 Ich sag immer/  
 |\_57

---

|L Mehr oder weniger als "unendlich"? 282 Mehr oder weniger als unendlich hab  
 |Mi 281 Also weniger als endlich.  
 |Bi ((--*lacht*--))  
 |\_58

---

|L ich gefragt. 285 Weniger als unendlich sagst du?  
 |Mi 284 Also weniger als unendlich.  
 |Bi 286 ((--*lacht*--)) 287 Was ist überhaupt "unendlich"?  
 |Be 288 Wir können überhaupt keine  
 |\_59

---

|L 290 Gar keine? 291 Hm`. 292 Wer macht mal ein Dreieck aus diesen drei Winkeln  
 |Be machen.  
 |Fa ( )  
 |\_60

---

|L hier? 295 Komm her!  
 |Be 293 Das kann doch keiner - oder?  
 |Ma 294 Ich kann das machen. 295a ((*formiert die Winkel in Dreiecks-*  
 |Mu 296 Ein Dreieck?

|Bi 297 Ja, das kann man machen, wenn man  
|\_61

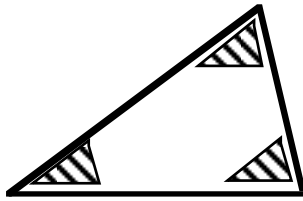
---

|L 298 Ja? 304 Ein Dreieck, wo alle drei Winkel  
|Ma *gestalt*) 302 Is eins.  
|Mu 299 Oh!  
|Ke 300 Ein! 301 Ein, nich drei!  
|Bi irgendein Strecken als Größe nimmt.  
|Hi 303 Da (is)!  
|\_62

---

|L drin vorkommen. 306 Jà. ... 307 Güt. 308 Das ist so ein Dreieck. 310 Wer kann **noch** so  
|Ma 305 ((-zeigt-))  
|Bi 309 Jáà.  
|\_63

---



((Was Mahiddin tut (s305)))

|L ein Dreieck zeichnen mit diesen drei Winkeln? 312 Ja, komm her. 315  
|Bi 311 ( ) 313 ((*zeichnet*)) Den gleichen Winkel.  
|Ke 314 Drei Winkeln brauch ich... 319  
|\_64

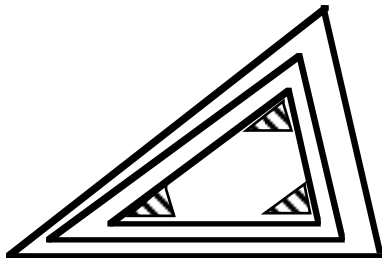
---

|L `hmhm´. 317 Jà. 318 Kevin, nicht einverstanden? 321 Aber?  
|Ke ((-brummelt-)) 320 Dò: ch, dò: ch.  
|Bi 322 Das hier ist alpha,  
|Mu 323 Kann  
|\_65

---

|L 325 Fahrudin, wieviele gibts mit diesen drei Winkeln?  
|Bi das ist gamma, das ist (beta). 326 ((---lacht  
|Mu man mehrere machen!  
|Mi 324 Kann man größere und kleinere machen.  
|Be 327 ((---  
|Fa 328  
|\_66

---



(("Unendlich" (s328) viele Möglichkeiten mit drei Winkeln))

|L 329 Was? 330 Jà. 331 "Viele" und "mehrere" sind keine mathematischen Begriffe. 333 Jà  
|Be *lacht---*)  
|Bi ---))  
|Fa **Unendlich**.  
|Mi 332 Unendlich!  
|\_67

---

|L 334 Es gibt unendlich viele Dreiecke mit diesen drei Winkeln. 335 Já? 336 Das heißt, kann ich  
|\_68

IL aus diesen drei winkeln ein eindeutiges Dreieck machen? 338 Nee, das geht nicht. 339  
 lBi 337 Nee, nee, das geht nicht.  
 l\_69

IL Das geht nicht. 340 Was brauchen wir? 341 Fahrudin, du hast vorhin schon gesagt?  
 lFa 342 Äh, Strecken.  
 l\_70

IL 344 Ja. 345 Wir brauchen unbedingt... 348 Richtig! Wenigstens  
 lKe 343 Strecken. 346 wenigstens eine Strecke.  
 lMu 347 eine 349 Ohne  
 l\_71

IL eine Strecke! 348a ((*schiebt die Tafel*)) 350 ((*zur Tafel*)) Ruhe! 352 Sò. || ((*mit einer* ||  
 lMu Strecke mit die Ding ( ) || *Strecke, ei-* ||  
 lFa 351 ((*-lacht-*)) || *nem Winkel*) ||  
 l\_72 || \_\_\_\_\_ -4-

IL 353 Jetzt hatten wir: Eine Strecke mit zwei Winkeln ((*zeigt*)). 335 Dann hatten wir zwei  
 lBi 354 Jà.  
 l\_73

IL Strecken mit einem Winkel in der Mitte. 357 Já? 358 Was gibts noch für Möglichkeiten?  
 lMu 356 einem Winkel  
 lBi 359 Äh, drei  
 l\_74

IL 360 Wieviel Angaben wollten wir haben, immer?  
 lBi Winkeln, eine Strecke, oder/  
 lMu 359a Drei Strecken, eine Winkel. 361 Drei  
 lMi 362 Drei Winkeln und/  
 lMa 363 Drei.  
 l\_75

IL 360a Drei. 365 Geht das? 368 Geht das? 369 Ja, laß  
 lKe 364 Können wir mit einer Strecke und einen Winkel?  
 lMa 366 Nee.  
 lBi 367 Nee.  
 l\_76

IL uns man ruhig mal überlegen. 370 Hier hast du eine Strecke und einen Winkel.  
 lMi 371 Zwei Strecken und  
 lYi 372 Mindestens  
 l\_77

IL 373 Wo ist/ 378 Geht das?  
 lMi ein Winkel müssen wir haben.  
 lYi zwei Strecken fest haben.  
 lBi 374 Noch eine Strecke oder 376 noch einen Winkel 377 Also, es geht nicht.  
 lMu 375 Zwei Strecken oder/  
 l\_78

IL 382 Wieso nicht? 385 Was? 386 Wieviele  
 lBi 379 Nee. 383 Man kann (paar radieren)

IMu 380 Nee. 381 Nee.

lKe 384 Wir können nen Dreieck machen!

l\_79 \_\_\_\_\_

lL kann man machen? 388 Jà . || ((*Festliegen und* || 389 Und wir suchen

lKe 387 Unendlich. || *Berechenbarkeit*) ||

l\_80 \_\_\_\_\_ || **-5-** \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_

lL ja Möglichkeiten, wo man **nur eins**,/ 391 wo die dritte/ 392 alles, was fehlt, **fest** ist. 393Ja? 394

lMu 350 eins

l\_81 \_\_\_\_\_

lL Schauma, wenn das in der Wirklichkeit fest ist, was können wir denn dann auch machen damit?

l\_82 \_\_\_\_\_

lL 395 ((*wartet 3Sek*)) 396 Ich hab eben gesagt, wenn ich h'ier den Winkel habe 398 und hier den

lBi 397 `hmhm´.

l\_83 \_\_\_\_\_

lL anderen ((*zeigt*)), 399 was kann ich/ 400 Wo is denn jetzt der dritte Punkt? 401 Is das klar, wo

l\_84 \_\_\_\_\_

!! lL der, is? 406 Ja, und wenn das klar ist, was kann ich dann auch machen?

lBi 402 Ja.

lMu 403 Ja, irgendwo da oben.

lBe 404 Ja.

lYi 405 Ja.

l\_85 \_\_\_\_\_

lL 408 Jà. 409 Gùt. 410 Wenn das in der Wirklichkeit klar ist, **dann**

lAt 407 Ausrechnen!

lB 407b Ausrechnen, klar.

l\_86 \_\_\_\_\_

lL kann ich das auch ausrechnen. 412 Já? 413 Und wenn das in der Wirklichkeit unendlich viele

lAt 411 Jà.

l\_87 \_\_\_\_\_

lL Möglichkeiten gibt, kann ich dann ausrechnen? 415 Logisch nicht.

lMu 414 Nein. Nein, dann können wir nicht.

l\_88 \_\_\_\_\_

lL || ((*Lösungsschema für ein* || 416 Und wir suchen jetzt nach Möglichkeiten,  
l || *Dreieck vom Typ W-S-W*)) ||

l\_89 \_\_\_\_\_ || **-6-** \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_

lL **wie** wir ausrechnen können. 417 Já? 418 Sò. 419 Und dazu wollen wir mal eine kleine Tabelle

lBi 420 Tabelle?

l\_90 \_\_\_\_\_

lL ((*schreibt*)) 421 "Gegeben" ist unsere erste Spalte. 424 "Gesucht" heißt die zweite. 425 Sò. Jetzt

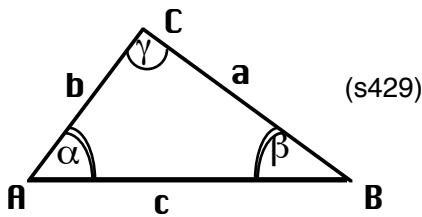
lBi 422 "Gegeben" 423 "Gesucht" 423a Ja.

l\_91 \_\_\_\_\_

lL gebe ich 427 ((*---schreibt---*)) 428 Sò. 429 Ich gébe: Winkel alpha. Strecke ce und

|Bi 426 Zwei Strecken, ein Winkel.  
|\_92

430



((Dreieck vom Typ Winkel-Seite-Winkel gemäß (s429)))

|L Winkel beta.

433 Ja?

|Bi ((leise)) Winkel beta. 432 Wir können dann rauskriegen... 434 Gesucht ist Strecke be, Strecke a

|Ma 431 beta.

|Yi

435 Wir wissen doch zwei Winkel

|\_93

|L

437 Sag nochmal, was wir suchen? 441 ((vervoll-

|Bi und Winkel gamma. 436 Wir können das rauskriegen.

438 Wir suchen

|Yi und eine Strecke.

|Ha

439 Strecke a.

|At

440 Strecke a

|\_94

|L *ständig die Tabelle*)

444 Ja. 445 Und hier muß stehen ((-zeigt auf die dritte Spalte-))?

|Bi Strecke a, gamma, klein be.

446 Resu/

|Ha 443 klein be.

|Hi 442 klein be.

|M

447 Raus/

|\_95

|L 448 Raus...? zu...? 450 kriegen ... mit:

||

|| 451 Wie krieg ich

|Yi 449 kriegen

|| ((gamma bestimmen))

||

|\_96

|| -7- ||

|L gamma raus? ((-1Sek-)) 452 Fahrudin?

454 Guck dir an, was gegeben is.

|Fa 453 ((---3Sek---))

455 ((--2Sek--))

|\_97

|L 456 Wie krieg ich gamma raus?

460 Weißt du nicht? 461 Na, wir nehmen

|Hi 457 ((leise)) hundertachzig.

|Fa 458 ((-----6Sek-----)) 459 Weiß nich

|\_98

|L mal n Beispiel. 462 Alpha is vierzig Grad, beta ist -äh- dreißig Grad. 464 Wie krieg ich gamma

|Be

463 Yetmi,s ((türkisch: Siebzig))

|\_99

|L raus?

467 Gamma ist dann?

471 Na?

|Fa 465 Vierzig plus dreißig.

469 äh

470 Nee,

472 Jä.

473 Nee,

|Be

466 Yüz seksen (Yetmi,s) ((türkisch: Hundertachzig (Siebzig)))

|Kh

468 Hundertzehn Grad.

|\_100

|L

|Fa 474 Vi/475 Moment mal. 476 Vierzig plus dreißig sind siebzig 479 Hundertachzig minus siebzig

|Mu

477 minus hundert/

- lHi 478 minus...  
l\_101
- 
- lL 482 Jà. 483 Wie hast du das rausgekriegt?  
lFa äh, sind äh... 481 hundertzehn. 484 Also, äh, jedes Dreieck hat  
lYi 480 Hundertzehn.  
l\_102
- 
- !! lL 486 Und wiev/groß ist dann gamma? 488 Ja, kannst du das  
lFa äh hundertachzig Grad. 485 Jà. 487 Hundertzehn!  
l\_103
- 
- lL allgemein sagen? 489 Wie groß ist gamma immer? 493 Nein.  
lHa 490 Größer als/Größer als neunzig.  
lHi 492 Größer als neunzig!  
lSn 491 ((reden durcheinander))  
l\_104
- 
- lL  
lYi 494 Kann auch kleiner sein.  
lBi 495 Wir müssen/ 496 Äh alpha plus beta ... 497 äh das Ganze, ab/d/abziehn von hundertach-  
lAt 498 Alpha plus beta plus gamma ist gleich  
lMi 499 Das kann man schon, also, äh/  
l\_105
- 
- lL 500 Jà, wie müssen wir rechnen? 502 Jà.  
lBi zig. 501 Hundertachzig minus Klammer auf alpha plus beta  
lAt hundertachzig.  
lHa 501a Neunzig Grad  
l\_106
- 
- lL 503 Jà. 504 Wie groß sind alle drei Winkel zusammen, Fahrudin? 506 Ja  
lBi Klammer zu.  
lFa 505 Hundertachzig.  
l\_107
- 
- lL und wenn ich jetzt alpha und beta abziehe, was bleibt übrig? 509 Gamma. 510 Né? 511 Und  
lYi 507 Gamma.  
lMi 508 Gamma.  
l\_108
- 
- lL das nennen wir "Winkelsummensatz". 512 So rechnen wir gamma aus, ne? 513 ((schreibt  
l\_109
- 
- lL "Winkelsummensatz" in die Tabelle)) 514 **Winkel-Summen-Satz** 515 "Satz" ist wie Gesetz.  
l\_110
- 
- lL 516 Mit diesem Gesetz rechnen wir aus, wie groß gamma ist. 517 Já? 518 Ist klar, ne?  
l\_111 || ((*Seiten mit Sinussatz bestimmbar*)) ||
- 
- lL 520 Ja. 521 Das wissen wir, das ist keine Schwierigkeit.  
!! lBe 519 Das wissen wir ja schon. 522 Und was ist unser Problem  
l\_112
- 
- lL 523 Ja? 525 Já. 526 Nochmal!  
lBe überhaupt?

- lBi 524 Wie finden wir, ja, äh, zum Beispiel Strecke a und be.  
l\_113\_\_\_\_\_
- 
- lL 528 Ja, wie machen wir das?  
lBi 527 Wie finden wir Strecke a und be? 529 Wie wir das machen?  
lMi 530 ( ) ausrechnen  
lBe 531 Indem wir Si'nussatz  
l\_114\_\_\_\_\_
- 
- !! lL 532 **Wie** denn? 533 Güt!  
lBe benutzen, natürlich. 534 Was heißt "Wie denn?" 535 Wir kennen doch äh,  
l\_115\_\_\_\_\_
- 
- !! lL 537 `hmhm´  
lBe drei/ch...also 536 drei **Sachen**, zwei Winkeln und ein/eine Strecke! 538 Dann umwandeln!  
l\_116\_\_\_\_\_
- 
- !! lL 541 Jetzt kennen wir alle drei Winkel, da hast du recht. 542 Wir kennen jetzt  
lBe 539 Nee/ 540 Also  
l\_117\_\_\_\_\_
- 
- lL alpha, beta, gamma. 545 Gamma ham wir hier rübergeholt...546 Mit dem Winkelsummensatz.  
lBe 543 Jàà. 547 Genau.  
lMu 544 Dann...  
l\_118\_\_\_\_\_
- 
- lL 548 Und jetzt fehlt uns noch? 551 Ja, welche? 554 Gut. 555 Und wie krie-  
lBe 549 Zwei Strecken/Zwei Streck/Also 553 a und be.  
lBi 550 Wenn wir/ Wenn wir  
lHi 552 a und be.  
l\_119\_\_\_\_\_
- 
- lL gen wir die raus? 557 Wie kriegen wir die raus? 558 Ha? Birol?  
lBi 556 Wenn wir zum Beispiel... 559 Jà: 560 Wenn wir...die  
l\_120\_\_\_\_\_
- 
- !! lL 561 `hmhm´ 563 Ja?  
lBi längste Seite haben.../562 Wenn wir einen Winkel mit einem Strecke, die gegenüberliegt, haben,  
l\_121\_\_\_\_\_
- 
- lL 565 Ja, wie denn? 567 Haben wir das? 568 Ham wir die?  
lBi 564 dann können wir das ausrechnen. 566 Zum Beispiel, äh, Strecke ce durch... 570  
lBe 569 Klar!  
l\_122\_\_\_\_\_
- 
- lL 571 Ham wir die? 573 Ja. 576 Ja, gut. 577 Ja,  
lBi Klar. 572 Wir wissen ja gamma 575 und wir wissen auch, äh, wie groß Strecke ce ist.  
lYi 574 alpha ist/  
l\_123\_\_\_\_\_
- 
- lL also?  
lBi 578 Sinussatz ist ja: "a geteilt durch Sinus alpha, be geteilt durch Sinus beta gleich, ist gleich  
lHa 579 **ist gleich** be.../  
l\_124\_\_\_\_\_
-



- |L 581 Schreib das bitte mal auf **diese** Tafel  
 |Bi ja, äh ist gleich/ | ((**Sinussatz auf-** |  
 |Be ((-lacht-)) | **stellen**)) |  
 |\_125 | **-9-** |
- 
- |L drauf, ja?  
 |Bi 582 ((-----*schreibt die Formel an*-----)  
 |Mu 583 ((*liest ab*)) "a geteilt durch Sinus alpha gleich b geteilt durch Sinus beta gleich ce geteilt  
 |Fa 583a ((----*gähnt*----))  
 |\_126
- 
- |L 585 Und jetzt nimm dir bitte mal die rote Kreide... 587 und mach alles rot,  
 |Bi -----)) 586 Was wir kennen, ne?  
 |Mu durch Sinus gamma."  
 |Ha 588 Was wir kennen...  
 |\_127
- 
- |L was wir kennen. 593 Ja. ((*leise*)) 594 Kannst auch nen Strich drum machen.  
 |Bi 591 Wir kennén... Strecke ce,  
 |Ha 590 Alle Winkel.  
 |At 589 Alpha und beta. 589a Gamma kenn wir doch nicht! 595 Gamma kennen  
 |Mu 592 Alle Winkel.  
 |\_128
- 
- |L 599 Gamma kenn wir nicht? 602 Ataschin, kennen wir gamma?  
 |At wir doch gar nicht!  
 |Be 596 Dòdòch: Hundertzehn!  
 |Ha 597 Doch! Alle Winkel!  
 |Bi 598 ((-----*kreist alpha, beta, gamma und Strecke c rot ein*-----))  
 |Ke 600 Ach, die schläft sowieso ein!  
 !! |Mu 601 Doch! 603 Hundert/Hundertzehn ist  
 |\_129
- 
- !! |L 606 Ja, Mustafa, **wenn** alpha dreißig und beta vierzig ist, ne?  
 |Mu das! 604 Gamma ist hundertzehn! 607 `hmhm´.  
 !! |At 605 Ach so, ja!  
 |Bi ((-----*zeichnet noch*-----))  
 |\_130
- 
- |L 609 Ja. 610 So, und jetzt/  
 !! |Mu Ja, eben haben wir doch so.  
 |Ke 608 Ja, haben wir ja auch.  
 |Bi 611 Ja. 612 Na ja. 613 Jetzt können wir ausrechnen, zum Beispiel wir  
 |\_131
- 
- |L 614 Wie denn? 615 Mach das mal! 617 Neue Zeile!  
 |Bi können jetzt Strecke be ausrechnen. 616 ((*will ansetzen*)) 618 Neue  
 |\_132
- 
- |L 622 Was sagst du, Behiye?  
 |Bi Zeile? 619 Oh, Mann!  
 |Mu 620 Wir haben keine Zeit. 623 Den gleiche/  
 !! |Be 621 ((redet mit Emphase auf türkisch zu Birol)) 624 Also er schreibt wie-  
 |\_133

- IL 625 `hmhm´  
 !! |Be der das/ das gleiche auf, also be durch Sinus beta, und/624a Also, wenn wir, äh, jetzt **Zahlen**  
 |Mu 626 gleich ce durch Sinus gamma.  
 |\_134\_\_\_\_\_
- 
- IL 627 `hmhm´ 628 `hmhm´  
 !! |Be gehabt hätten, ne, 624b hätten wir die gleich aufgeschrieben. 624c Und diese Gradzahlen, äh,  
 |\_135\_\_\_\_\_
- 
- IL  
 !! |Be al/also das auf unserer Tabelle gesucht. Und die/die numerische Werte hätten wir aufgeschrie-  
 |\_136\_\_\_\_\_
- 
- IL 629 `hmhm´  
 !! |Be ben. 630 Aber weil wir keine äh Zahlen kennen, brauchen wir/müssen wir nur auf/ aufzuschrei-  
 |\_137\_\_\_\_\_
- 
- !! IL 631 Jä. || ((Seite a ||  
 |Be ben, "be durch Sinus beta ist ggleich ce durch Sinus gamma"! || **bestimmen**) ||  
 |\_138\_\_\_\_\_ || **-10-** ||
- 
- IL 631a Birol, was willst du jetzt ausrechnen? 634 Ja. Womit machst du das? 636  
 |Bi 632 Ich will a ausrechnen.  
 |Mu 633 Be aber hat/  
 !! |Yi 635 Mal (Sinus alpha).  
 |\_139\_\_\_\_\_
- 
- IL Er will aber a ausrechnen, hat er gesagt.  
 |Mu 637 Wir haben aber be.  
 !! |Bi 638 Also, ich kann jetzt äh, überkreuz malnehmen.  
 |\_140\_\_\_\_\_
- 
- IL 641 **Stopp!** 642 Stopp stopp stopp! ||  
 |Bi 640 Dann ist auf der anderen Seite a mal/ || **Exkurs zum "Über-** ||  
 |Yi 639 Jä. || **kreuz malnehmen"** ||  
 |\_141\_\_\_\_\_ || **-11-** ||
- 
- IL 643 Dies "Überkreuzmalnehmen" machen wir nicht mehr. 644 Das ist/645 Das ist keine Mathe-  
 |Mu 645a Kann er Sinus  
 |\_142\_\_\_\_\_
- 
- IL matik. 646 Das ist ... Hokuspokus. 647 Wie müssen wir rechnen?  
 |Mu alpha, mal Sinus alpha.  
 |Ke 648 Das haben wir ( ) 651 ((--lacht--))  
 |Bi 649 Ja, also ... 652 Ja, klär...  
 |At 650 Links und rechts vom Gleichheitszeichen.  
 |\_143\_\_\_\_\_
- 
- IL 654 Ja, was denn? 655 Sag ihm das mal,  
 |At 653 "Rechne das links und rechts vom Gleichheitszeichen..."  
 |\_144\_\_\_\_\_
- 
- IL was er rechnen soll. 658 Nee, Ataschin soll das sagen! 662 "Sinus gamma" ist  
 |Fa 656 "Das".  
 |Mi 657 (Links rum) 659 Ach so!  
 |At 660 Sinus gamma.  
 |Be 661 Sinus alpha.  
 |\_145\_\_\_\_\_

IL nicht rechnen.663 Was soll er rechnen? 665 Du weißt es nicht.  
 |At 664 Weiß nich.  
 |Yi 666 mal Sinus alpha. 669 Mal Sinus alpha.  
 |Be 667 Sinus alpha.  
 |Bi 668 Mää! ((flüstert  
 |\_146

IL 670 Ataschin, warum muß er mal Sinus alpha rechnen jetzt?  
 |Bi türkisch))  
 |At 671 ((---3Sek---)) Weil wir a  
 |\_147

IL 672 Ja. Und was soll links stehen, vom Gleichheitszeichen? 673 Was soll **links**  
 |At ausrechnen wollen.  
 |\_148

IL vom Gleichheitszeichen stehen? 680 Ja, und was muß weg?  
 |Mi 674 Gar nichts. 679 a  
 |Be 675 a.  
 |Yi 676 a nur.  
 |At 677 a muß allein stehen. 681  
 |Mu 678 nur  
 |\_149

IL 684 Du bist doch gar nicht dran, Michael! 687 Wie kriegen wir das  
 |At Sinus alpha.  
 |Mu 682 Sinus alpha.  
 |Mi 683 Sinus alpha. 686 Aha.  
 |Be 685 ((-lacht-))  
 |\_150

IL weg, wenn da steht "a geteilt durch Sinus alpha"? 688 Wie kriegen wir das dann weg, Sinus alpha?  
 |\_151

IL alpha? 691 Ja, wann können wir das denn kürzen  
 |At 689 Indem wir das weg...kürzen Sinus...  
 |Ha 690 Soll ich mal?  
 |Hi 692 Aha! a/ Sinus  
 |\_152

IL 694 Richtig. 695 Ja. 696 Was haben wir gerechnet links und  
 |Hi alpha geteilt durch, äh, ... Sinus alpha.  
 |Mu 693 Nein!  
 |Sn 697 ((--lachen--))  
 |\_153

IL rechts vom Gleichheitszeichen? 699 Und rechts?  
 |Sn ((---reden durcheinander---))  
 |At 698 Links a mal Sinus alpha geteilt durch Sinus alpha...  
 |\_154

IL  
 |At 700 Ich seh doch gar nichts! 703 ce mal Sinus alpha geteilt durch Sinus gamma. 705  
 |Yi 701 mal/ mal Sinus alpha... 704 Wie?  
 |Ha 702 ce mal Sinus alpha.  
 |\_155

- 
- !! IL 707 Ich hab nicht zugehört, ich guck noch  
 |At geteilt durch Sinus gamma. ((--2Sek--)) 706 War das falsch?  
 |\_156
- 
- IL ... ( ) 710 ((-grinst-))  
 |Sn 708 ((---heftiges Gelächter, Klatschen---)) 709 ((-----Lachen-----))  
 |Be 711 So was Gemeines!  
 |\_157
- 
- IL 714 Só. Stopp!  
 |Be ((--lacht--))  
 |Mu 712 Wieso Gemeines?  
 |Bi 713 Ich bin mir nicht sicher, ob es richtig ist.  
 |Sn ((-----lachen noch-----))  
 |\_158
- 
- IL 715 Laß uns das mal angucken, was Birol da angeschrieben hat. 723 Aha.  
 |At 716 Ist das richtig? 721 ((-lacht-))  
 |Ha 717 Das falsch! 722 Das ist falsch.  
 |Mi 718 Falsch!  
 |Mu 719 Falsch!  
 |Yi 720 Falsch!  
 |\_159
- 
- IL 724 Erzähl mal. 725 Harun ist dran!  
 |Mi 718a (Die andere Sinus alpha/  
 |Ha 726 a/a mal Sinus alpha geteilt durch Sinus alpha ist  
 |\_160
- 
- IL  
 |Ha gleich ce mal Sinus alpha geteilt durch Sinus gamma. 728 Ja. 729 **Zweimal** Sinus alpha 731  
 |Yi 727 Gamma!  
 |Be 730 ((zu Birol))  
 |\_161
- 
- IL 735 Birol, was rechnen wir links  
 |Ha Einmal "mal" und einmal "geteilt durch".  
 |Yi 732 geteilt durch.  
 |Be "Sinus alpha" gideceksin!  
 | (Sinus alpha" soll da hin!)  
 |Bi 733 Ach so. 734 Ja, (das anders hingestellt)  
 |\_162
- 
- IL und rechts vom Gleichheitszeichen? 737 Ja, was denn?  
 |Bi 736 Das gleiche, was wir links und rechts, zum Beispiel hier:... 738  
 |\_163
- 
- IL 740 Já. || ||  
 |Bi mal/mal Sinus alpha. || **Wiederaufnahme** ||  
 |Yi 739 ((-tuschtelt erklärend-)) || **der Phase "Seite a** ||  
 |Be 741 Aber nicht "geteilt durch", Birol! || **bestimmen"** ||  
 |\_164 || **-12-** ||
- 
- IL 742 Ataschin, () wir rechnen **links** vom Gleichheitszeichen mal Sinus alpha, was passiert  
 |\_165
- 
- IL dann? 744 Warum? 745 Was haben wir da gemacht?

|At 743 Dann bleibt... a... allein. 746 Gek'ü`rzt haben wir.  
|\_166\_\_\_\_\_

|L 747 Ja. Ja, wir haben gekürzt, was Hai geradeeben schon gesagt hat. 749 Und dann bleibt hier nur  
|At 748 `hmhm´  
|\_167\_\_\_\_\_

|L a stehen . 752 Und wenn wir rechts geteilt durch Sinus alpha rechnen, was steht dann da?  
|Hi 750 Jà.  
|Yi 751 Jà.  
|At 753 Klein  
|\_168\_\_\_\_\_

|L 754 Ist das richtig? 757 Michael? 759 Michael ist  
|At ce mal Sinus alpha geteilt durch Sinus gamma.  
|Mi 755 M/nein/als/wenn wir äh, Sin/Sinus äh alpha, äh  
|Yi 756 jà.  
|Be 758 **Klar** ist das richtig!  
|\_169\_\_\_\_\_

|L dran! 759 a Ich meine das, was ich gefragt habe.  
|Mi re/rechnen, oderbeideSeiten wechnehmen oder/Wie meinen Sie?  
|\_170\_\_\_\_\_

|L 759b Ich hab gefragt: "Ist das richtig?" 759d Ja. 760 Ja, ist richtig.  
|Mi 759c Ja, was jetzt steht, ist richtig.  
|\_171\_\_\_\_\_

L 762 Sò. 763 Fertig. 764 So kriegen wir a raus.		((*Exkurs: Vom Winkel*	
Be 761 ((-lacht-))		*zum Sinuswert*)	
\_172\_\_\_\_\_		**-14-** \_\_\_\_\_	

|L 765 Denn wir wissen, wie groß ce ist; 765a wir wissen wie groß alpha ist ... 766 Wissen wir  
|\_173\_\_\_\_\_

|L eigentlich auch, wie groß **Sinus** alpha ist, Khalid?  
|Kh 767 Wissen wir es nicht. 773 Stopp!  
|Be 768 Dòòch!!  
|Hi 769 Doch!  
|Ma 770 Nei´n!  
|Bi 771 Wenn wir...  
|Yi 772 Den Winkel..  
|\_174\_\_\_\_\_

|L 774 Alpha wissen wir, is gegeben, ja? 776 Wie groß ist Sinus alpha?  
|Yi 775 Jà.  
|Kh 777 Vierzig.  
|\_175\_\_\_\_\_

|L 780 Alpha ist irgendein alpha. 781 Wie groß ist Sinus alpha, wissen wir das dann?  
|Be 778 ((*macht einen Maulfurz*))  
|Hi 779 Nee!  
|Ke 782 N´ei`n?  
|\_176\_\_\_\_\_

- 
- lL 785 Nein? 787 Wie kriegen wir das  
lMu 783 Nein, das/
- !! lBi 784 Nein, das wissen wir nicht. 786 Sie haben keine Werte gegeben.  
l\_177
- 
- lL denn ráus? 790 J`a`? 792 Ja?  
lBi 788 Wie wir das rauskriegen...
- !! lHa 789 Sinus alpha? 791 Wenn wir alpha haben, zum **Beispiel** vierzig, dann  
l\_178
- 
- lL 793 Ja, logisch. 796 Ja, wir gucken in der Tabelle nach.  
lHa gucken wir die Tabelle.  
lBe 794 ((-lacht-))  
lYi 795 numerische Werte.  
lBi 797 Aber Sie haben keine  
l\_179
- 
- lL 799 Nee. 800 Ich gebe irgendein alpha ...  
lBi Werte gegeben.  
lBe Trotzdem.
- !! lHa 801 Zum Beispiel **ein** Grad, dann können  
!! lKe 802 Und denn kriegen wir irgend  
l\_180
- 
- lL 803 Ja. 804 ((-lacht-)) 805 Ich nenne den Winkel  
lHa wir Sinus alpha/  
lKe (Grad)/(wat), wenn wir irgendein alpha haben.  
lMi 806 Wenn irgendein  
l\_181
- 
- lL einfach "alpha"- 807 Kann ich "Sinusalpha" jetzt rauskriegen?  
lMi Grad gegeben ist, also ... (machen)
- !! lKe 808 Wie bitte? 809 Ja, ich hab grad  
lHa 810 **Ja !!**  
lSn 811 ((-lachen-))  
l\_182
- 
- lL 812 Du bist frech heute! (((-lacht-))) 815 Ich sach, wenn/ wenn ich irgendein  
lKe nich hingehört! ((-----lacht-----))  
lSn 813 ((-----lachen-----))  
l\_183
- 
- lL alpha gebe, - ich sag einfach "alpha" ((-lSek-)) - und mein Problem ist: ich brauch **Sinus** alpha,  
lYi 816 nur alpha 818 Jà.  
l\_184
- 
- lL kann ich das rauskriegen? 821 Wie denn? 824 Natürlich. 825 Wenn alpha,  
lBe 820 Klààr 823 Indem ich meine Tabelle benutze.  
lKe 822 Ja.  
l\_185
- 
- lL 826 - jetzt kommen Beispiele, - vierzig ist, dann guck ich in der Tabelle wo nach, Daud?  
lDa 827 Äh,  
l\_186
- 
- lL 831 Ja, beim Sinus natürlich, ne? 832 Khalid und wenn  
lDa nach vierzig.

IFa 828 Vierzig.  
 IHa 829 Nach Sinus vierzig.  
 IMu 830 Nach Sinus vierzig Grad.  
 I\_187

---

IL alpha dreißig Grad ist, wo guck ich dann nach? 835 Wo denn in der Tabelle?  
 IKh 833 Nach die Tabelle. 836 Dreißig  
 IHi 834 Bei dreißig.  
 I\_188

---

IL 837 Na, logisch. 838 Ja? 839 Sinus dreißig Grad sollte man auswendig wissen. 840 Wie groß?  
 IKh Grad.  
 I\_189

---

IL 843 Logisch. 845 ((zu Kevin)) Na, was sagst du da? 848 Na?  
 IKh 841 Null komma fünf.  
 IHi 842 Null komma fünf.  
 IBe 844 Ich kann sogar ( )  
 IKe 844a ( ) 846 ((-lacht verlegen-))  
 ISn 847 ((reden durcheinander,  
 I\_190

---

IL 849 ((-lacht-)) 850 Was hast du gesagt?  
 ISn lachen---))

IMi 851 Achtundvierzig Grad.  
 !! IKe 852 Ich hab nur Yiggi gesagt, was **er** gerade gesagt hat,  
 I\_191

---

IL 853 O`h, Mànn, Yirgalem ... 857 ((zu Khalid))  
 IKe ähm, der meinte "Null komma acht neun".  
 IBe 854 ((-lacht-))  
 IAt 855 ((---lacht---))  
 ISn 856 ((-----reden durcheinander,  
 IYi 858 Von sechzig Grad ...  
 IKh 859 Null acht sechs sechs/  
 I\_192

---

IL Já, richtig. 861 Also: Wenn wir den Winkel haben, wie kommen wir zum Sinuswert?

ISn kommentieren-----))  
 IBi 860 Mann, muß das sein?  
 IBe 862 Ganz  
 I\_193

---

IL 861a Fahrudin 864 Wo? 866 Richtig. 867 Mit der  
 IBe einfach! ((leise)) Indem man sein **Köpfchen** benutzt!  
 IFa 863 Äh, ... Wir lesen ab! 865 In der Tabelle.  
 I\_194

---

IL Tabelle ist kein Problem. 868 Ja. 870 Und diesen ((-zeigt-)) - 871 haben wir den Winkel  
 IFa 869 Das ( ) schon ein Witz ((-lacht-))  
 I\_195

---

IL gamma, Khalid, wissen wir den? 873 Nein, wissen wir nicht? 876 Ataschin,  
 IMi 872 Nein. Das können/  
 IKh 872a ( )

|Bi 874 Das können wir ebenso wie/  
 |Be 875 Doch!  
 |\_196

---

|L wissen wir gamma? 878 Wie denn? 880 Wie haben wir den rausgekriegt?  
 |At 877 Ja. 881 Alpha plus beta,  
 |Be 879 ((-Heiterkeit-))  
 |\_197

---

|L 882 Ja, hundertachzig **minus** alphaplusbeta, Khalid! 885 So haben wir  
 |At hundert/Dann hundertachzig minus.  
 |Fa 883 ((--lacht--))  
 |Be 884 ((--lacht--))  
 |\_198

---

|L den rausgekriegt. 886 Und wissen wir dann **Sinus** gamma? 889 Jà. 890 Wie denn?  
 |At 887 Natürlich. 893 Klar.  
 |Ke 888 Ne/äh/ 891 In der Tabelle.  
 |Be 892 Klar.  
 |\_199

---

|L 894 Richtig. 895 Mit der Tabelle. 896 Sò. || **Zusammenfassung** || 896a Wissen  
 | || **Seite a bestimmen** ||  
 |\_200 || **-15-** ||

---

|L wir das ((-zeigt-))? 896b Khalid, nochmal **du** für alles: 897 Wissen wir klein ce?  
 |Kh 898 Äh, nee, nee.  
 |Hi 899 Ja.  
 |Ma 900 **Jaa!**  
 |\_201

---

|L 901 **Gegee:ben**, Khalid!! 905 Wissen wir klein ce? 907 Wisen wir Sinus alpha? 909 He? 910  
 |At 902 ((-----Lachen, Heiterkeit-----))  
 |Be 903 ((-----Lachen, Heiterkeit-----))  
 |Fa 904 ((-----Lachen, Heiterkeit-----))  
 |Mi 906 Ja. 908 Ja  
 |\_202

---

|L Und das? 912 Ja. 913 Können wir das ausrechnen hier? 915 Also, dann können wir auch a  
 |Sn 911 Ja.  
 |Kh 914 ((-bestätigt-))  
 |\_203

---

|L ausrechnen. 917 Sò. 918 **Uff!** || **Seite b** || 919 Jetzt schreib ich hierhin:  
 |Sn 916 ((---lachen noch---)) || **bestimmen** ||  
 |\_204 || **-16-** ||

---

|L "a" ((-----6Sek-----)) 920 Wie rauszukriegen? 921 ((---3Sek---)) a ist rauszukrie-  
 |\_205

---

|L gen mit? ((--2Sek--)) 926 Richtig! 927 Sinussatz. ((schreibt es in die Tabelle))  
 |Yi 922 Winkelsummen/  
 |Bi 923 Mit Sinus...satz.  
 |Ha 924 Mit Sinussatz.  
 |Sn 925 ((--Murmeln--))



l\_206

---

lL 928 Und wie ist es mit klein be? 929 Wie kriegen wir klein be raus? 933 Genauso. 934 Logisch.  
 lHa 930 Genauso.  
 lSn 931 {Genauso}  
 lMa 932 Sinussatz.

l\_207

---

lL 936 Já? 940 Dürfen wir?  
 lMu 935 Klein ce auch.  
 lBe 937 Ich dachte mit Pythagoras! 939 Man **irrt** sich ja, ne?  
 lBi 938 ((-lacht-))

l\_208

---

lL 941 Ja, Behiyes is/ 942 Vorschlag ist gar nicht so dumm.  
 lBe 943 Das ist doch allgemeines Dreieck! 944

l\_209

---

lL  
 lBe Da können wir keinen Pythagoras benutzen. ((-lacht-)) 946 Das war doch ein Scherz!  
 lHa 947 Jáà, du hast Recht, Behiye.  
 lBi 948 Sie hat **gescherzt**.

l\_210

---

lL 949 Ein Scherz, von dem jeder Mathematiklehrer Bauchschmerzen kriegt, das weißt du ja, ne?  
 lHa 948 Ganz/  
 lBi 950 ((lacht))

l\_211

---

lL 951 Okay. 952 So kriegen wir das raus. 953 Erst Winkelsummensatz, dann Sinussatz.  
 || *Zweites Beispiel vom Typ Winkel-Seite-Winkel* ||  
 l\_212 || -17- ||

lL 954 Wie ist das eigentlich? 955 Jetzt kommt ein neues Dreieck 956 ((zeichnet))  
 lAt 957 Müssen wir das jetzt

l\_213

---

lL 958 Nee, das müßt ihr nicht abschreiben. 962 Wir gucken uns nur an ...  
 lAt abschreiben?  
 lBe 959 Du **hast** doch schon!  
 lBi 960 Brauchen wir nicht.  
 lYi 961 Wir schreiben doch eine Arbeit... 961a ((schlägt  
 lKe 963 Oh, reg dich doch nicht auf!

l\_214

---

lL 964 Ich gebe be ... 966((-lacht-)) 968 Ich gebe be...Daud, 967a  
 lYi nach Kevin)) ((-lacht-))  
 lKe 965 Nich vor der Kamera!! ((-lacht-))  
 lAt 967 ((-lacht-))

l\_215

---

lL Ich gebe alpha 967b und ich gebe gamma. 973 `hmhm´ Wiekriegenwir  
 lDa 970 Ja. 970a Ja. 972 Haben wir sofort, äh, beta, ... ähm, äh,  
 lMu 971 Alle Winkel.

l\_216

---

lL beta raus? 975 Güt. 975a Ja, und

|Da 974 Hundertachzig m/äh in Klammer minus in Klammer gamma plus alpha.

|\_217

---

|L wie heißt das? 975b Welches Gesetz? 978 Ja? 978a Wie heißt das Gesetz, das du benutzt

|Da 976 Ähm...

|Bi 977 In Deutschland Gesetz.

|\_218

---

|L hast? 985 Wi'nkelsummensatz. 986 Damit

|Ha 979 Winkels/

|Da 980 Winkel/äh...Winkels...s/ Winke/ 984 Winkelsummensatz.

|Ma 981 Winkel/

|Ke 982 Winkelsummensatz.

|Yi 983 ((hilft Daud ein))...summen...

|\_219

---

|L kriegen wir beta raus. 987 So und wie gehts jetzt weiter? 989 Ja?

|Da 988 Dann äh, wir haben be, ne? 988a Dann

|\_220

---

|L 990 Ja 991 Ja. 993 Wie kriegen wir das raus, klein a? 997

|Da suchen wir a, 988b klein a und klein ce. 996 Äh, S/

|Ke 992 Wieso suchen wir? 995 Gegen.../ Ja, gegenüber alpha.

|Yi 994 ((leise)) Sinussatz.

|\_221

---

|L Jà! Khalid. 999 Falsch. 1004 Wieso geht das

|Kh 998 Gegenkathete durch Hypotenuse.

|Ha 1000 Mit Sinussatz.

|Da 1001 Mit Sinussatz.

|Ma 1002 Mit Sinussatz.

|Bi 1003 Sinussatz.

|\_222

---

|L nicht, "Gegenkathete und Hypotenuse"? 1009 Khalid, ist klar? 1010 Warum

|Be 1005 Rechtwinkligen Dreieck br/

|H 1006 Wir haben keine/

|Hi 1007 Wir haben keine/

|Mu 1008 Das ist/

|\_223

---

|L geht es nicht? 1011 Sagst du noch mal bitte? 1013

|Kh 1012 Weil rechtwinkligen/ kein rechtwinkliges Dreieck ist.

|\_224

---

|L Das ist kein rechtwinkliges Dreieck, ne? 1014 Wie kriegen wir a raus? 1017 Wieder

|Ha 1015 Mit Sinussatz.

|Mu 1016 Mit Sinussatz.

|\_225

---

|L mit dem Sinussatz. 1018 Genau wie geradeeben. 1020 Sö. || *drittes Beispiel* ||

|Yi 1019 Ja. || *vom Typ W-S-W* ||

|\_226 || *-18-* ||

---

|L 1021 Neue Aufgabe: 1022 **Ich gebe:** klein a, beta und gamma. 1025 Ich gebe klein a, beta und

|Ma 1023 `hmhm´.

|Bi 1024 gamma.

l\_227

lL gamma. 1027 Mahiddin, was fehlt? 1029 Klein a hast du, beta und gamma. 1030 Was fehlt?  
lMu 1026 beta und gamma?

lYi 1028 klein be.

lMa 1031 Klein be,

l\_228

lL 1033 Ja. 1034 Wie kriegst du alpha raus? 1036 Pscht! 1037 Laß ihn doch mal!

lMa klein ce, alpha.

1038 Hundertachzig

lYi 1032 alpha.

1035 Ah, Winkelsummens( )

l\_229

lL 1042 Neunzig Grad haben wir hier

lMa minus äh neu'nzéhn? 1040 minus äh Klammer/ minus äh neunzin?

lHi 1039 Nein!

lBe 1041 a, numerischer Wert ((-----redet leise türkisch mit Birol-----))

l\_230

lL nicht, in diesem Dreieck. 1046 Wir haben gamma und beta. 1047 Das kennen wir. 1048 Und wir

lMa 1045 Hundertachzig

lBe, Bi ((-----diskutieren leise auf türkisch miteinander---(Nein)---(ich meine)-----))

l\_231

lL suchen alpha. 1049 Wie groß ist alpha?

lMa 1050 Hundertachzig 1051 ((-----6Sek-----))

1052

lBe, Bi ((-----diskutieren leise auf türkisch miteinander---(a ist eine Strecke)-----))

l\_232

lL 1055 Daud, sagst dus noch mal?

lMa Ich kann das nicht.

lBe, Bi ((diskutieren leise auf türkisch miteinander (Hör mal wie) (istiyorsun) )) ((türkisch:du willst))

lMu 1053 Äh.

lDa 1054 Das ist leicht.

1056 Hundert-

l\_233

lL 1057 ((schreibt)) 1058 Hundertachzig Grad, Mahiddin,

lDa achzig minus Klammer auf d/ä/b/ beta plus gamma.

lBe, Bi ((-----diskutieren leise auf türkisch miteinander-----))

l\_234

lL sind? 1059 Wie komm ich auf hundertachzig Grad, was ist das? 1061 Alle drei Winkel

lMa 1060 Die ganzen d/äh

1062 Ja.

lBe, Bi ((-----diskutieren leise auf türkisch miteinander-----))

l\_235

lL 1063 **minus** gamma **minus** beta. 1064 Was bleibt übrig? 1068 alpha. 1069 Ja? 1070 Guck

lMa 1067 al/alpha.

lMu 1065 alpha.

lMi 1066 alpha.

lBe, Bi ((-----diskutieren leise auf türkisch miteinander-----))

l\_236

lL mal und dieses Gesetz... nennt man... wie?

1076 ((deutet nacheinander

lHa 1072 Winkel/

lBi 1073 Winkelsummengesetz.

lMu 1074 Winkelsummensatz.

lMa 1075 Winkelsummens/

1077

l\_237 \_\_\_\_\_

!! lL *auf die Wortbestandteile*) 1079 Ja, "Satz" heißt "Gesetz" 1080 **Wi´n-ke-l-súm-men-gesétz**  
 lMa Winkel ... summen ... satz.  
 lBe, Bi 1078 ((-----*diskutieren weiter* -----(ich weiß, ich weiß)-----))  
 l\_238 \_\_\_\_\_

lL 1081 **Wi´n-ke-l-súm-men-sátz.** 1083 So kriegen wir alpha raus. 1085 Ja? 1086 Was fehlt  
 lMa 1082 Ja.  
 lBe 1084 ((--*stöhnt auf*--))  
 l\_239 \_\_\_\_\_

lL jetzt noch? 1087 Jetzt haben wir a, gamma, beta und alpha. 1089 Ja, wie kriegen wir das raus,  
 lHi 1088 Klein be, klein ce.  
 l\_240 \_\_\_\_\_

lL Hai? 1091 Ja. 1092 Wieder mit dem Sinussatz. 1093 Sò. ||  
 lHi 1090 Können wir mit Sinussatz rechnen. ||  
 l\_241 \_\_\_\_\_ ||

|| (( **Vom Beispiel** || lL 1094 Jetzt hab ich euch **drei** Aufgaben gesagt und diese Auf-  
 || **zum Standardverfahren**)) ||  
 ||\_242 **-19-** || \_\_\_\_\_

lL gaben sind alle irgendwo **gleich** 1095 Ich hab euch immer gegeben: Eine Seite und zwei Winkel.  
 lHa 1096 zwei Winkel 1097  
 l\_243 \_\_\_\_\_

lL 1100 Ja, was war das für ein Dreieckstyp, den wir hier hatten?  
 lHa Oder eine Winkel ... zwei Seiten.  
 lBi 1098 Jetzt kriegen wir zwei Seiten.  
 lYi 1099 zwei Seiten.  
 l\_244 \_\_\_\_\_

lL 1103 Gut. ((*schreibt "W-S-W" in die Tabelle*)) 1104 Winkel-  
 lAt 1101 Winkel- ... Seite- ... Winkel.  
 lBi 1102 Winkel-Seite-Winkel.  
 l\_245 \_\_\_\_\_

lL Seite-Winkel. 1106 We-eS-We. 1108 Und welche Seite ich in die Mitte nehme, spielt keine  
 lHi 1105 Winkel-Seite-Winkel 1107 We -eS -We  
 l\_246 \_\_\_\_\_

**W  
S  
W**

GEGEBEN	GESUCHT	RAUSZUKRIEGEN MIT
$\alpha$ c $\beta$	$\gamma$ a b	Winkelsummensatz Sinussatz Sinussatz
$\gamma$ b $\alpha$	$\beta$ c a	Winkelsummensatz Sinussatz Sinussatz
$\gamma$ a $\beta$	$\alpha$ b c	Winkelsummensatz Sinussatz Sinussatz

((Vervollständigung der Tabelle (s1103)))

lL Rolle. 1110 Hier hatten wir ce geradeben. 1111 Mahiddin hat es für klein be gesagt und 1112  
 lBi 1109 Ja.  
 l\_247 \_\_\_\_\_

IL Daud für klein a. 1115 Ja. 1116 Jetzt kommt ein neuer Typus. II

IYi 1113 a 1114 Ja. II

I\_248 II

—————ENDE DER TRANSKRIPTION NR. 3 "LÖSUNGSWEGEDISKUSSION"—————

#### 8.5.4. TRANSKRIPTION NR. 4. "SEITE-WINKEL-SEITE"

200286/Mathematikunterricht/von Kügelgen/Berufsvorbereitungsklasse für Ausländer (Realschule), 10.Klasse/Standardverfahren der Dreiecksberechnung/Kosinussatz/25'25"/16-241087/ von Kügelgen/1:70/Akai GX-F71/Video Panasonic NV-8200/L  
Lehrer, At Ataschin, Be Behiye, Bi Birol, Da Daud, Fa Fahrudin, Ha Harun, Hi Hai, Ke Kevin, Kh Khalid, Ma Mahiddin, Mi Michael, Mu Mustafa, Yi Yirgalem, S ein, Sn mehrere nicht identifizierte Schüler/ !! wichtige Stelle, II Grenze einer Unterrichtsphase.

II **Fortsetzung der Lösungswegediskussion** IIIL 1 Jetzt ...kommt ...ein Dreieck...vom Typ  
II **für ein Dreieck vom Typ S-W-S** II  
II\_1 **-1-** II

IL ((schreibt)) 4 Ja? ((deutet auf die Leerstellen in der Tabelle)) 8 `hmmh´

IYi 2 Seite-Winkel-Seite.

IMa 3 Ah, Seite-Winkel/ 6 klein a,

IDa 7 klein a, beta,

IBi 5 Seite-Winkel-Seite?

I\_2

IL und? 11 Jà. 12 Sò. 13 Und jetzt/

IDa ce. 10 klein ce.

IMa 9 klein ce.

17 gamma und alpha.

IHa 14 Wir suchen zwei Winkel... 16 gamma und alpha.

IMu 15 be, klein be... 18

I\_3

IL 19 Was suchen wir?

22 Richtig. 23 Klein be, gamma und

IMu gamma und alpha. 20 Klein be, gamma und alpha.

IMa 21 Klein be/

I\_4

!! IL alpha, né? 24 Stimmt, ja, das suchen wir. 25 ((----überlegt 4Sek----)) 26 Jà.

26a ((---

I\_5

IL 3Sek---)) 27 Khalid, sagst du noch mal, was uns fehlt?

29 ((schreibt es

IKh 28 Klein be, gamma und alpha.

I\_6

IL in die Tabelle)) Klein be, gamma und alpha. 30 Sò. 30a Jà. 31 Wie kriegen wir das rau´s? 32 Fah-

I\_7

IL rudin hast du ne Idee?

35 War das ne Idee?

39

IFa 33 Nee.

36 ((-lacht-))

IBe 34 ((-lacht-))

ISn 37 ((-lachen--))

IBi 38 Soll das eine Idee sein, oder wat?

I\_8

- |L Yirgalem, hast du ne Idee? 42 Mahiddin, was  
 |Yi 40 ((----schweigt 4Sek----))  
 |Fa 41 Was war die Frage noch?  
 |\_ 9
- 
- |L war die Frage? 44 Ja, was war die Frage?  
 |Ma 43 Sinus, äh, /Nee! Äh, die Seite-Winkel-Seite, das war 46  
 |Mu 45 Wie kriegen  
 |\_ 10
- 
- |L 48 Na? 51 Ja, was is damit?  
 |Ma Wie krieg ma/  
 |Mu wir die/ 49 Das .../ 49b be, gamma und alpha. 52 Kriegen  
 |Hi 47 Wie krieg wir die rau'!  
 |Ha 50 Was suchen wir?  
 |\_ 11
- 
- |L 55 Ja, und was ist  
 |Mu wir das raus.  
 |Bi 53 Die sind unbekannt, **un**bekannt.  
 |Mi 54 **Gegeben** sind zwei Seiten, gesucht werden eine Strecke und äh zwei Winkel.  
 |\_ 12
- 
- |L die Frage? 59 Ja. 62 Ich mach das jetzt mal **rot**  
 |Mi 56 Das **ist** die Frage! 58 Gesu/ 61 Ja.  
 |Bi 57 Wie wir das, äh, rauskriegen.  
 |Ha 60 Wie krie/  
 |\_ 13
- 
- |L 63 Diese Seite kennen wir,... diesen Winkel kennen wir und ... diese Seite kennen wir ((zieht sie  
 |Hi 64 Ja, `hmhm´, beta 65 und klein ce.  
 |\_ 14
- 
- |L rot nach)) || ((**Festliegen und** || 66 Wieviele Dreiecke gibts? 68 Wir haben  
 |Ke || **Berechenbarkeit**) || 67 Einen.  
 |\_ 15 || -2- ||
- 
- |L ((nimmt die Stöcke)) zwei Seiten und einen Winkel. 71 Já? 72 Ist das Dreieck festgelegt?  
 |Hi 69 Zwei Seiten und einen Winkel  
 |Mi 70 Einen dritten/ 75 Nein.  
 |Ke 73 Ja.  
 |Bi 74 Das ist  
 |\_ 16
- 
- |L 77 Kann man das ausrechnen? 81 Ja, **muß**. 82 Es gibt wieviele Lösungen  
 |Bi festgelegt.  
 |Mi 76 Ja.  
 |At 78 Já.  
 |Hi 79 Ja.  
 |Fa 80 Auf jeden Fall.  
 |\_ 17
- 
- |L für dieses Dreieck? 86 Eine Lösung. 87 Mehr gibts nicht, Ja? 90 Tschjà.

Ke	83 Ein.		
At	84 Ein.		
Hi	85 Ein.		
Ma		88 Aha.	
Be		89 (stimmt) ((flüstert))	
_18	<hr/>		
(( <i>Versuch mit</i>	L 91 <b>Wie</b> rechnen wir das aus? Harun?		93 Ja, mach
<i>dem Sinussatz</i> ))	Ha	92 Soll ich an Tafel?	
_19 -3-			
<hr/>			
L	mal ruhig.		
Mu	94 Mit Sinussatz?		
Ha	95 ((---kommt zur Tafel, wischt---))	97 ((schreibt)) a geteilt durch sinus alpha ist gleich	
Bi	96 ((-- flüstert auf türkisch mit Behiye--))		
_20	<hr/>		
L	98 Was schreibt er da an, Mahiddin?	100 Ja.	
Ha	be geteilt durch Sinus beta.	101 Das kennen	
Ma	99a ((pfeift))	99 Sinussatz	
_21	<hr/>		
L	102 Ahà. 103 Sò. 104 Warum/Wieviele Sachen kennen wir? Kevin?		108 Ja.
Ha	wir: a, beta und ce.		
Hi		105 Drei.	
At		106 Drei.	
Ke		107 Drei.	
_22	<hr/>		
L	109 Und wieviel Angaben stehen an der Tafel?	114 Wieviel?	116 Ja.
Be	110 ((-----flüstert mit Birol-----))		
Ke		111 Drei.	117
Mu		112 Sechs.	
Hi		113 Sechs.	
Mi		115 Sechs!	
_23	<hr/>		
L	118 Ja, wir kennen drei und sechs stehen ander Tafel, ne?		
Ke	Ja, aber wir kenn ja nur drei davon.		
At			119 Die
_24	<hr/>		
L	120 Ja.	122 Wie kriegen wir das raus?	124 Das is die Frage jetzt.
At	anderen drei sind unbekannt.		
Ke	121 (Ohne drei sind nich)		
Ma		123 (motten)	
_25	<hr/>		
L	126 Ja. Aber wie?		
!!  Ke	125 Rechnen.		
At	127 Das geht aber nicht. 129 Das geht, glaub ich nicht.	((----4Sek----))	
_26	<hr/>		
L	131 (was für kaufen)		
!!  Ha	130 Das geht nicht ... mit Sinussatz.		
!!  Ke	132 <b>Natürlich</b> geht das! 133 Haben wir doch grade gesagt, daß		
_27	<hr/>		

IL

lKe das geht!

lAt 134 Aber guck mal, wie das (angesummen) sind: a durch Sinus **á**lpha, alpha **há**ben wir  
l\_28

IL

136 Stoppmaeben! Ataschin, sag das bitte nochmalaut, was

lAt nicht. **be** durch Sinus **bé**ta, **bé** haben wir nicht....

lHa 135 Können wir nicht/  
l\_29

IL du sagst, dassis **gút!** Sag das noch mal.

138 Ja.

lAt 137 Da steht a, klein a durch Sinus alpha, aber alpha haben wir nicht ... 139 klein be durch Sinus  
l\_30

IL

140 Ja.

141 Ja.

lAt beta, klein bé haben wir nicht ... 141 Und klein ce durch Sinus gamma, gamma haben wir nicht.  
l\_31

IL 142 Also? 145 ((zu Harun)) Was sagst du?

148

lHa 143 Können wir nicht.

146 Das ist/ 147 Können wir nicht mit/

lAt 144 Das kann man doch nicht ausrechnen.  
l\_32

IL Ja mit?

152 ((zu Kevin)) Und du hast gesagt? Sag du noch mal, was du

lHa 149 Mit Sinussatz.

lBi 150 Mit Sinussatz!

153 Da müssen wir ander/

lHi 151 Richtig.  
l\_33

IL gesagt hast, Kevin! 155 Was du geradeben gesagt hast.

157 Warum?

lKe 154 Was?

156 Wir kann das ausrechnen.  
l\_34

IL 159 Warum muß das denn sein?

!! lKe 158 Ja, das **muß** sein!

160 'Oo`h: 161 Das is immer so. Alle/

lBi 162 ((-lacht-))

lHa 163 ((-lacht-))  
l\_35

ll ((Unlösbarkeit mit Sinussatz vs. Festgelegtsein)) ll L 164 Kann man alles rechnen? 166 ((hält die drei Karton

ll vs. Festgelegtsein)) ll Bi 165 Alles?

167 Nei: n

ll\_36 -4- ll

IL *winkel hoch*)) 168 Wieviel Dreiecke möglich?

171 Jà.

172

lMi 169 Gibt doch die ... äh, Aufgabe, die/ die keine Lösung/

lBi 170 Null Lösung.  
l\_37

IL Is alles möglich? 173 Nei`n! 174 Das geht nicht, ne?

lKe 175 A/Aber das heißt lang/

176 Wir kann trotzdem  
l\_38

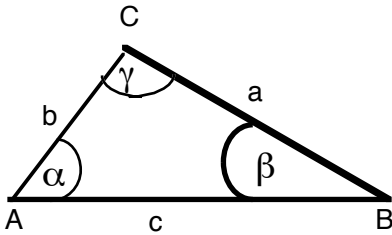
IL 177 Eins, eins. 178 **Réchnen.** 179 Kannst du ausrechnen, wie **das** Dreieck

lKe n Dreieck daraus machen.  
l\_39



- IL aussehen **muß**, was hier dazu gehört? 183 **Irgendeins**, ja, aber nicht sicher, ja.  
 lBi 180 ((*abschätzig*)) Ach! 185 Klar nicht.  
 lMu 181 Nee. 184 Rechnen.  
 lKe 182 Eine Dreieck, ja.  
 l\_40
- 
- IL 186 Das können wir nicht rechnen. 187 Das können wir nicht rechnen. 189 ((*nimmt einen Stock*  
 lKe 188 Nee.  
 l\_41
- 
- IL *dazu*)) **Jetzt** können wir rechnen. 192 Já? 194 Jetzt haben wir wieviel Angaben?  
 lKe 191 Ja.  
 lMu 190 `hmm´. 196 Zwei.  
 lMi 193 Ja. 195 Zwei  
 l\_42
- 
- IL 202 Wieviel Angaben hab ich euch gegeben?  
 lBi 197 Drei haben wir. 204 Drei  
 lAt 198 Drei. 203 Auch drei.  
 lHa 199 Drei Angabe.  
 lMi 200 **Drei!**  
 lYi 201 Seite-Seite-Wi/  
 l\_43
- 
- IL 205 Kann man das ausrechnen? 207 ((*zu Kevin*)) Ja, das ist das, was  
 lBi gegeben und drei wir brauchen.  
 lKe 206 Ja.  
 l\_44
- 
- IL du gesagt hast, das ist ri'chtig, was du sagst. 209 Aber was Ataschin gesagt hat, 211 ist das dann  
 lKe 208 Ich weiß.  
 lFa 210 ist auch richtig.  
 l\_45
- 
- IL falsch? 213 Nei/ || ((*Notwendig-* || L 216 Also:  
 lKe 212 Nein. || *keit der Erar-* ||  
 lHa 214 Mi/Mit Sinussatz ka/kann nicht. || *beitung eines* ||  
 lBe 215 Nein. || *neuen Gesetzes*) ||  
 l\_46 || **-5-** ||
- 
- IL Wie denn? 218 Ja, seht ihr/ 222 Güt  
 lBi 217 Ärgendwie anders. 221 Zeichnerisch oder ...  
 lKe 219 Müssen wir ne andere ...  
 !! lBe 220 Zeichnerisch oder so.  
 !! lAt 223 Was  
 l\_47
- 
- IL 224 Können wir zeichnen 225 Genau. 228 Natürlich. 230 `hmm´.  
 lAt wir jetzt lernen werden. 229 Was wir heute lernen werden.  
 lBe 226 `hmm´?  
 lKe 227 Kosinus.  
 l\_48
- 
- IL 231 Ja Ja Ja Ja, m´? 235 Ja, irgendwas mit Kosinus, ne, ne.  
 lFa 232 Kosinus.  
 lBi 233 Wieviel Tagen haben Sie da wohl fü/ 236 Ja, gibts denn auch Kosinus-Satz oder was?

- lHi 234 Kosinu.  
lHa 237 Das kommt heute. 238 ((*freut sich*))  
l\_49
- 
- lL 239 Ja, den gibts auch, genau. 240 Sags nochmal! 242 `hmhm´  
lHa Was Neues.  
lBi 241 Kosinussatz.  
lBe 243 Wieviel Sätze gibt  
l\_50
- 
- lL 244 ((-lacht-)) 247 Tangentensatz gibts auch, aber heute is unser  
lBe es denn überhaupt?  
lHa 245 Tang/Tangen, Kotangen (Sekan)  
lAt 246 Gibt es auch Tangens-Satz?  
l\_51
- 
- lL Thema Kosinussatz, da hast du ganz recht. 247a Und den müssen wir uns überlegen. 248 Mit  
l\_52
- 
- lL Kosinussatz können wir **das** ausrechnen. 251 Mit Sinussatz können wir es nicht  
lBi 249 ((stöhnt)) Ach , ach, ach  
lDa 250 Können wir auch/  
l\_53
- 
- lL ausrechnen. 253 Ja. 254 Nun mußst du dich erst mal wieder hinsetzen. 258 Sò.  
lHa 252 Nein. 257 Ja. 257 ((*geht zurück*))  
lBi 255 (durch Hypotenuse, ne?) 259 ((-lacht-))  
!! lBe 256 Mit der Zeit ist auch Sinussatz am Ende! ((-lacht-))  
l\_54
- 
- lL 262 Jaha! 264 ((-lacht-)) 265 Ne, da  
lBi 260 **Wir** sind mit Latein am Ende, nicht Sinussatz!  
lBe 261 **Sinussatz!** 263 ((-lacht-))  
l\_55
- 
- lL hat sie ganz recht. ((*säubert die Tafel*)) 266 ((*zu Behiye*)) Was hast du gesagt?  
lBe 267 Daß Sinussatz mit  
l\_56
- 
- lL 269 Ja. 274 Sò.  
lBe Latein am Ende ist. 271 **Wir** haben doch keine Schuld! ((-lacht-))  
lKe 268 **Wir!**  
!! lFa 270 Nee, wir nicht. 273 Wir lernen weiter.  
lBi 275 Sò Sò Sò.  
l\_57
- 
- lL **Erstellen** || L 276 Was haben wir für ein Dreieck?  
|| **einer** || Hi 277 Allgemein.  
|| **Planskizze** || Ha 278 Allgemein.  
|| || Bi 279 Allgemeines.  
|| || Mi 280 Allgemeines.  
|| || Fa 281 Stumpfwinkliges.  
l\_58 **-6-** ||



Planskizze (s282 ff)

dicke Linie: bekannte Teile  
dünne Linie: gesuchte Teile

IL 282 Richtig.

IFa ((macht eine Planskizze eines solchen Dreiecks, ca. 180Sek))

l\_59

|| **Nachweis der Unlösbar-** ||

|| **keit mit Sinussatz** ||

|| **-7-** ||

IL

!! |Bi 283a Nicht gegenüberliegende hier.

!! |Ke 283 Aber das sieht ja genauso aus, wie unten. 284 Wieso kann wir das dann nicht mit Sinussatz

l\_60

IL

286 Ja, mach doch. 287 Geh doch hin und rechne aus.

|Ke machen? 285 Wann der gleiche ist?

288 **Ich** kann das nicht.

l\_61

IL 289 Ja.

291 Bitte?

293 Genau.

|Ha 290 Herr Bödefeld kann auch nicht mit Sinussatz.

292 **Sie** können auch nicht mit Sinussatz.

l\_62

IL 294 Warum geht das denn nicht mit dem Sinussatz?

295 Das hat Ataschin vorhin doch schon

l\_63

IL ganz richtig gesagt.

298 Was brauchen wir beim Sinussatz immer?

|Bi 296 Ja, klar.

299 Zwei, äh, An-

!! |Fa 297 Weil das nicht geht.

l\_64

IL

302 Das/Ja, aber, wenn wir mit dem Sinussatz rechnen

|Bi gaben, wo wir also, äh, geteilt finden/teilen.

|Ha 300 Drei Angaben!

|Hi 301 D/ Drei Angaben!

l\_65

IL wollen, was brauchen wir dann, já?

305 Wie meinst du das, wie meinst du das?

|Ke 303 Eine oben, eine unten.

308 Ja, als

|Bi 304 Einen Nenner und einen Zähler.

|Mu 306 Zwei Angaben.

|Sn 307 ( )

l\_66

IL

309 Aha! 312 a und alpha brauchen wir.

315 Oder?

317

|Ke Beispiel a und Sinus/

314 Gegenüber

|Ha 310 Sinus/

313 Já.

|At 311 Sinus alpha.

316 be und beta.

l\_67

IL Oder?

320 Já. 320a Und was ham wir hier?

|Yi 318 ce und gamma.

- lAt 319 ce und gamma. 321 Nur a, ce und Sinus beta.  
lBi 322 Hier haben wir zwei Seiten.  
l\_68
- 
- lL 324 Ja, ..... haben wir hiervon/  
!! lKe 323 Ja, darum geht das auch: kleina, klein ce und beta!  
lAt 325 Aber wir wissen nicht, wie groß Sinus  
l\_69
- 
- lL 326 Na, ich schreib euch das gerne noch mal án: ((*schreibt*)) a durch Sinus alpha...be durch Si-  
lAt alpha ist.  
lBi 327 Wir können/  
l\_70
- 
- lL nus beta...ce durch Sinus gamma. 328 Wir haben **das** ((*umkreist beta, a und c*)), wir haben **das**  
lMu 329 Sinus beta.  
l\_71
- 
- lL und das. 330 Wir haben von keinem Teil zwei. 332 Und deswegen... 334 können wir  
lMu 331 Ja, deswegen/ 333 nich ...  
l\_72
- 
- lL das nicht ausrechnen. 335 Geht nicht. 336 Nicht mit dem Sinussatz. 337 Ist nichts zu machen. 338  
l\_73
- 
- |   |         |                       |  |
|---|---------|-----------------------|--|
| lL Wir bräuchten irgendwovon zwei. 339 Dánn | 343 Jà. | <b>freie und</b>      |  |
| lMu 340 können wir mit Sinussatz.           |         | <b>gesteuerte</b>     |  |
| lAt 341 können wir.                         |         | <b>Lösungsideen:</b>  |  |
| lYi 342 Können wir mit Sinussatz            |         | <b>Höhe eintragen</b> |  |
| l_74  |         | <b>-8-</b>            |  |
- 
- !! lBi 344 Vielleicht machen wir das so, daß ... wir ... äh, Seite á durch ... ((*leise*)) Kosinus beta ist  
l\_75
- 
- lL 345 Ná? Ná? 347 'Ahà, 'Ahà, 'Ahà  
!! lBi dieses ... 346 Irgendwie muß das verschoben werden. So. 348 Kosinus b/  
l\_76
- 
- lL 349 Was ist denn Kosinus beta? 350 Hier. 352 `hmmh´. 354  
lBi Seite a durch, äh, Kosinus beta ... 351 Hier? Kosinus alpha...  
!! lHa 353 Kosinus beta?  
l\_77
- 
- lL Na? 357 Was ist denn in diesem Dreieck Kosinus beta?  
lHa a geteilt/ 355 Ankathete durch Hypo/  
lBi 356 Ankathete durch Hypotenuse.  
l\_78
- 
- !! lL 358 Du hast das ja angesprochen. 361 In **diesem** Dreieck. 362  
lBi 359 Ankathete, Ankathete ist ...  
lAt 360 Ankathete ist á.  
l\_79
- 
- lL Was ist **hier** Kosinus beta? 364 Náà?  
lBi 363 Ach du Scheiße!  
lMu 365 Kosinus beta, das/  
lAt 366 Das ist doch ein allgemeines Dreieck

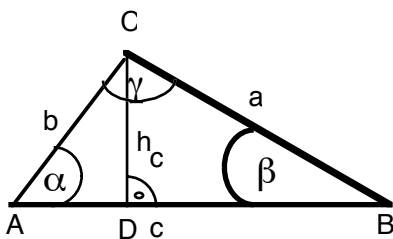
l\_80

IL 367 Also? 371 Bi'ról, ja?  
 lAt und kein rechtwinkliges Dreieck! 368 Gibt es nicht.  
 lBi 369 Gibs nicht... 372 Gibs nicht...  
 lYi 370 Konnen wir nicht rechnen. 373  
 l\_81

IL 374 Bitte?  
 !! lYi Wir müssen eine Verbindung machen. 375 ha-ce ...oder so... 376 Wir müssen eine Verbindung  
 l\_82

IL 380 `hmhm´.  
 !! lYi machen, wenn wir das unbedingt rechnen wollen, eine kürzeste Verbindung von, äh, Grundseite  
 lHa 377 Eine Hohe. 378 Eine Hohe zeichnen.  
 lAt 379 Eine Höhe.  
 l\_83

IL 381 Jà. 382 Mach das! 383 Mach das.  
 lYi bis äh, also Spitze, also bis Winkel gamma. ((-----kommt zur Tafel-----))  
 lBi 384 Fang jetzt nicht mit diese **Blödsinn** an! 384a Was  
 l\_84



Was Yirgalem tut (s386ff)  
 "Höhe c einzeichnen"

IL 385 ((zu Birol)) Hm´? 388 Birol, was sagst du?  
 lBi weiß ich, Höhen und so! 387 Das bringt uns doch nur/ 389 Das bringt uns  
 lYi ((nimmt die grüne Kreide, um eine Höhe einzuzeichnen)) 386 Ich nehme den grünen.  
 l\_85

IL 391 Augenblick mal eben!  
 lBi doch nur durcheinander mit diesen Höhen undsoweiter!  
 lHa 390 ((zu Yirgalem)) Ja, só! 392 Weitermachen  
 lDa 393 Wir weisen  
 l\_86

IL 395 ((zu Yirgalem)) Gehts nicht n bißchen richtiger? 400 Jájà. 401 Jájà. 403 Wieder genauso  
 lDa das Sinussatz ist.  
 lYi 394 ((zeichnet eine Höhe in das allgemeine Dreieck))  
 lKe 397 Äh/  
 lSn 396 ((--lachen--))  
 lHa 398 Das nicht gerade. 398a Nur neunzig Grat.  
 lBe 399 ((-lacht-)) 402 ((flüstert auf türkisch)  
 l\_87

IL... 404 Naja, mach..., gut, okay. 406 `hmhm´. 408 Ja, da fehlt jetzt noch was. 411 Ja, was  
 lBe mit Birol)) (...Sinussatz kaç...) ((türkisch: ...wieviel...Sinussatz...))  
 lYi 405 Das soll ha-ce sein. 407 Höhe ce. 410 Den Winkel.  
 lBi 409 Ja.  
 l\_88

IL fürn Winkel ist denn da? 415 Ja. || *Es folgt ein Exkurs zur Höhe im* ||

lMa	412 Neunzig.		<i>allgemeinen Dreieck ca. 180Sek</i>	
lMu	413 Neunzig Grad.		<i>Auswerten der Höhe: Pythagoras</i>	
lSn	414 {neunzig Grad.}		<i>und Sinus werden anwendbar</i>	
l_89			<b>-9-</b>	

lL 416 Sò, Birol, du hast nun vorhin was gesagt, als Yirgalem mit ha ce anfang. 417 Sagst du das  
l\_90

lL bitte noch mal? 419 Ja, begründe mal deine Ansicht, bitte.  
lBi 418 Já, das Bringt uns nicht weiter, sagte ich. 420 Ach du Schreck!  
lBe 418a Ankathete. 421 ((-lacht-))  
l\_91

lL 423 Jà.  
lBi 422 Weil diese Höhen undsoweiter hat/ haben mich immer durcheinandergebracht 424 Und des-  
l\_92

lL 425 Die bringen mich durcheinander, die laß weg!  
lBi halb sagte ich: Laß das jetzt.  
lSn 426 ((-----lachen-----))  
lYi 427 Ja. Ja. 428 Ja, vielleicht  
l\_93

lL 430 Warum hast du sie denn reingezeichnet?  
lYi die sind doch richtig auch, er will das bloß nicht so...  
lBi 429 Aber.../ 429a bloß... 431 Warum.../ Warum hast du/ 432 Jà.  
l\_94

lL 434 Und was hat das mit der Höhe zu tun?  
!! lYi 433 Ich wollte die Sinus **beta** davon erfinden. 435 Jà, ohne das  
l\_95

lL  
lYi können wir/ 436 also be/ Die Höhe ist ja dabei/437 für zum Beispiel das sinus alpha, 438 das ist  
l\_96

lL 440 Was ist die Gegenkathete? 443 Was? 445 Jà.  
lYi die Gegenkathete. 442 ha-ce. 444 Höhe ce.....ist die Gegenkathete von  
lBi 439 Gegenkathete.  
lBe 441 Katheten und Hypotenusen haben wir.  
l\_97

lL 446 Güt. 449 Ja. 451 Das heißt, was nützt uns die Höhe?  
lYi alpha. 447 Das geht auch be/ äh, beta. 452  
lHa 448 Von be ist Hypotenuse.  
lBi 450 Aber/  
l\_98

lL 456 Jà. Jetzt haben wir? 458 Rechtwink-  
lYi Können wir/  
lBi 453 Daß wir da zwei rechtwinklige Dreiecke haben.  
lHa 454 Zwei rechtwinklige Dreiecke... Ja. Yes.  
lMi 455 Zwei rechtwinklige Dreiecke machen.  
lMa 457 Zwei  
l\_99

lL lige Dreiecke. 459 Und wenn/ Wir haben ja noch einen dritten Punkt gekriegt, der braucht einen

_100	<hr/>		
L	Namen. 462 Sò. 464 Wie heißt denn jetzt das <b>eine</b> rechtwinklige Dreieck? 464a Fahrudin?		
Hi	460 De.		
Ha	461 De.		
Bi	463 (Jetzt nimmt er/)		
Fa	465 ((-ISek-))		
_101	<hr/>		
L	467 Genau. 471		
Fa	Wie bitte? 465a Wie heißt der/Wie heißt das eine rechtwinklige Dreieck? 470 Äh ... De-Ce-		
At	466 De-Ce-Be.		
Be	468 Schlaf, Kindchen, schlaf!		
Sn	469 ((-lachen--))		
_102	<hr/>		
L	Stimmt das? 476 Jà. 477 Und das andere, Fahrudin? 479		
Bi	472 Wás? 474 De-Ce-Be, das stimmt		
Fa Be.	473 A-De-Ce. 478 A-De-Ce.		
Mu	475 Ja.		
_103	<hr/>		
L	Ja, und was ist mit A-Be-Ce? 481 Gut, ja. 482 Sò, jetzt haben wir recht-		
Fa	480 Das ist nicht recht/ rechtwinklig.		
_104	<hr/>		
!!	L winklige Dreiecke 483 Und was fällt dir ein, wenn du "rechtwinkliges Dreieck" hörst, Mustafa? 484		
Mu	484		
_105	<hr/>		
L	486 Ja. 489 Was? 490 Sagst du es noch mal, was		
Mu	(( <i>rechtfertigend, unsicher</i> )) Sinus(satz) 487 Pythagoras..		
At	488 (( <i>gegen Mustafa</i> )) <b>Sinus.</b> 491 ((-lacht-))		
Bi	485 Da/		
_106	<hr/>		
L	fällt dir ein? 495 Sinussatz fällt dir ein. 496 Und was noch?		
At	492 ((-lacht--))		
Mi	493 Si'nussatz. 497		
Mu	494 (( <i>rechtfertigend</i> )) Sinussatz.		
_107	<hr/>		
L	498 Ja. 500 Si'nus alpha sagst du? 502 Jà, gut. 503 Jò, ein-		
Mu	Pythagoras.		
Ha	499 Sinus (a/Kos)		
Be	501 Mir fällt Katheten und Hypotenuse/		
_108	<hr/>		
L	verstanden. 504 Bis auf Sinussatz. 506 Wo fällt dir denn Sinussatz ein? 508 Dir fällt Sinus beim		
Bi	505 ((-lacht--))		
At	507 Allein.		
_109	<hr/>		
L	rechtwinkligen Dreieck ein und dir? 510 Wo gilt der Sinussatz?		
At	509 Allgemeines Dreieck.		
Mu	511 Beim rechtwinkli-		
_110	<hr/>		

- IL 512 Ja? 515 `hmhm´. 516 Und? 518 Da gilt er nicht?  
 lMu ges Dreieck.  
 lAt 513 **Auch.** 519 Sinussatz bei  
 lHa 514 Jà. 517 Nicht bei allgemeines Dreieck.  
 l\_111\_\_\_\_\_
- IL 520 Sinussatz gilt nicht? 521 Khalid? 524 Was geht  
 lAt allgemeines Dreieck.  
 lMu 522 Doch!  
 lKh 523 Allgemeines Dreieck geht das nicht.  
 l\_112\_\_\_\_\_
- IL nicht, da? 533 Sò, Leute, jetzt haben wir wieder das schönste  
 lMu 525 Äh, Sinussatz.  
 lAt 526 A`ch!  
 lKh 523a Äh  
 lMa 527 Sinussatz. 532 Sinussatz!  
 lYi 528 Geht doch! Wir haben doch/  
 lBi 529 Wàs! 531 Sinussatz ... doch!  
 lHa 530 Sinus alpha.  
 l\_113\_\_\_\_\_
- IL Kuddelmuddel, das ist ja herrlich!  
 lAt 534 ((--kichert--))  
 lBe 535 Was sagte er?  
 lMu 536 Sinussatz gilt, aber Sinus gilt nicht beim  
 l\_114\_\_\_\_\_
- IL 540 Ja, sò, **güt.** 541 Kuddelmuddel beseitigt. 543 ((-lacht-)) 544 Khalid,  
 lMu allgemeines Dr/ 539 Sinus gilt/  
 lAt 537 Jà.  
 lBi 538 Ja, stimmt.  
 lBe 542 ((-lacht-)) ((flüstert)) Was hat Hai gesagt?  
 l\_115\_\_\_\_\_
- IL hast du verstanden, was Mustafa gesagt hat?  
 lMu 545 Sinussatz gilt/gilt bei allgemeinen Dreieck, aber Sinus  
 l\_116\_\_\_\_\_
- IL 547 Sehr schön.  
 lMu gilt nicht bei allgemeinen Dreieck, Sinus gilt nur bei rechtwinkliges Dreieck.  
 lYi 546 Bravo!  
 l\_117\_\_\_\_\_
- IL 548 Ja. 549 Naja. 550 Gut. 551 Sò und was haben wir jetzt an der Tafel, Khalid?  
 lBi 546a Ja, ne?  
 lKh 552 Allgemeines  
 l\_118\_\_\_\_\_
- IL 553 Já, und? 555 Was noch? 560 Ja. 561 Wieviele Dreiecke siehst du  
 lKh Dreieck. 559 Zwei rechtwinklige Dreiecke.  
 lMi 554 Nä!  
 lMu 556 Zwei rechtwinklige Dreiecke.  
 lDa 557 Zwei rechtwinklige Dreiecke.  
 lAt 558 Zwei rechtwinklige Dreiecke.



l\_119

---

lL an der Tafel? 564 Was? 568 Du siehst drei? 569 Welche?  
 lKh 562 Zwei. 565 Zwei.  
 lKe 563 Drei seh ich. 566 Drei! 570 Äh, A-Be-Ce?  
 lHi 567 Zwei.

l\_120

---

lL 571 Ja. 572 Was is das für eins? 574 Ja? 576 Was das? 578 Ja.  
 lKe 573 Äh/ 573a Allgemeins. 575 De-Ce-Be 577 n rechtwinkliges und 579

l\_121

---

lL 580 Was das? 582 Güt. Sò. 583 Und was gilt im rechtwinkligen Dreieck?  
 lKe De-Be-Ce. 581 Auch n rechtwinkliges.

l\_122

---

!! lL 587 Und? 590 Gut. 591 Sò. 592 Und dàs müssen wir  
 lBi 584 Sinus 588 Pythagoras. 593 Ach só : Kosinus vom rechtwink-  
 lHa 585 Sinus.  
 lAt 589 Pythagoras.

l\_123

---

lL uns noch mal klar machen. 594 Hm? ((zu Birol)) 596 Was ist damit, mit Kosinus vom recht-  
 lBi ligen Dreieck oder was? 595 Kosinus vom rechtwinkligen Dreieck.

l\_124

---

!! lL winkligen Dreieck? 598 Weiß ich ni´ch... 600 Was sollen wir rauskriegen?  
 lBi 597 Sollen wir **das** rauskriegen, oder was? 599 Ach.

l\_125

---

lL 602 Was wolln wir rauskriegen? 604 Was wolln wir rauskriegen?  
 lHa 601 Kosinussatz.  
 lYi 603 Sinus alpha.

l\_126

---

lL  
 lBe 605 Kosinus gibt es auch natürlich im rechtwinkligen Dreieck. 611 Den brauchen wir nur  
 lMu 606 b/ 607 beta 609 beta.  
 lYi 608 Sinus alpha wollen wir doch rauskriegen.  
 lDa 610 Sinus beta.

l\_127

---

lL nachzugucken, in der Tabelle, Sinus beta. 613 beta wissen wir ja. 614 Richtig. 616 Und? Was  
 lAt 612 Seite be wollen wir.  
 lMi 615 und, äh, Sinus alpha.  
 lHa 617

l\_128

---

lL noch? 618 Ja. 618a be, gamma und alpha wollen wir rauskriegen. 620  
 lHa Winkel gamma.  
 lBi 619 Dazu brauchen wir ein Werkzeug.

l\_129

---

lL Wie ihr das macht ... 621 Ja, dafür brauchen wir ein Werkzeug. 622 Und das Werkzeug Sinussatz

l\_130

---

lL taugt **nicht** dafür 623 ((---3Sek---)) || *erster Lösungsvorschlag* || L 624 Ja, wie  
 l || (*Michael*): "*b ist gleich h c*" ||

l\_131 \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_ -10- \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_

lL machen wir das? 626 ((---3Sek---)) 627 Wer hat eine Idee? 629 ((-----11Sek-  
lBi 625 (Ja, zupf) 630 Keine Idee.  
lKe 628 ((---flüstert---))  
lBe 628a (Ankathete durch Hypotenuse)  
l\_132 \_\_\_\_\_

lL -----)) 632 ((-----11Sek-----)) 635 Wie groß ist be? 638 M?  
lHa 631 Wir fangen mit Kosinus an.  
lBi 633 (.....Ankathete.....Sinus.....)  
lKe 634 Müssen wir spiegeln?  
lBe 636 Ankathete durch Hypotenuse.  
lMi 637 be? 639  
l\_133 \_\_\_\_\_

lL 640 ((zu Behiye und Birol)) Gleich, laß uns mal zusammen! 641 be ist gleich ha ce - 644 Was  
lMi be ist gleich, äh, äh, .....ha ce.  
lHa 643 Nein.  
l\_134 \_\_\_\_\_

lL haltet ihr von dieser Aussage "be ist gleich ha ce"? 648 Warum nicht? 650  
lBi 645 "be ist gleich ha ce"? 647 Nee, niemals.  
lBe 646 Nee.  
lHi 649 Sind nich gleich.  
l\_135 \_\_\_\_\_

lL Was ist be? 653 Ja, was für eine Strecke? 656 Worin ist das die längste Strecke,  
lBe 651 Hypotenuse.  
lMa 652 Eine Strecke.  
lKe 652a Längere Seite.  
lMu 654 Längste.  
lMi 655 Eine.....657 Hypo/ 658 Ankath/  
l\_136 \_\_\_\_\_

lL Mustafa? 660 Ce-A-De ist ein Dreieck und in diesem Dreieck ist be, 661 Mahiddin, was ist das  
lMu 659 Ce-A-De.  
l\_137 \_\_\_\_\_

lL da? 663 be? 667 Güt. Und was ist ha ce in diesem Dreieck? 669 Ja, wie  
lHa 662 Aha! 665 Ja. 668 Die Seite.  
lMa 664 Hypotenuse.  
lBe 666 ((flüstert)) Das hab ich vorhin auch gesagt: Hypotenuse.  
lMi 670 Gegenka/  
l\_138 \_\_\_\_\_

lL heißt/ 672 Gegenkathete wovon? 674 Mahiddin redet! 677 Gegenkathete von? 678  
lHi 671 Gegenkathete. 675 Nä, von alpha!  
lMa 673 Von beta. 673a Von alpha.  
lSn 676 {von alpha}  
l\_139 \_\_\_\_\_

lL Richtig, ja. 679 Und ist eine Kathete so groß wie die Hypotenuse, Michael? 681 Was ist also  
lMi 680 Nein!  
l\_140 \_\_\_\_\_

IL mit deiner Aussage: "be ist so groß wie ha ce"? 683 Das war fälsch. 684 Richtig. 685  
 lMi 682 Das war fälsch.  
 l\_141

IL Güt. || **Zweiter Lösungsvorschlag** || L 686 Wie groß ist be?  
 l || **(Michael): "b ist h<sub>c</sub> durch alpha"** || Bi 687 Wie groß  
 l\_142 || **-11-** ||

IL 690 Hm?  
 lBi ist be?  
 lMu 688 be!  
 lMi 689 be ist/ i, äh,...691 soo...be ist gleich...äh, ...ha/ größte ha ce durch, äh, ... alpha.  
 l\_143

IL 693 be ist ha ce durch alpha? 695 Wolln mal überlegen. 697 Na?  
 lBi 692 Wurzel aus/  
 lFa 694 `Mm`.

!! lMi 696 Ich meine umgekehrt jetzt! 698 be ist/  
 !! lBe, Bi 700 ((-diskutieren flüsternd miteinander-))  
 !! lKe, Yi 704 ((-diskutieren flüsternd miteinander-))  
 l\_144

IL 701 Was ist alpha? 703 Was ist ha ce?  
 lMi be ist äh, gleich auch alpha durch äh ha ce. 702 Ein Winkel.  
 lMu 699 alpha durch ha ce?  
 lBe, Bi ((-----diskutieren flüsternd miteinander-----))  
 lKe, Yi ((-----diskutieren flüsternd miteinander-----))  
 l\_145

IL 707 Was kommt raus, wenn wir einen **Winkel** durch eine **Strecke** teilen?  
 lMi 705 Eine Strecke/ 706 Seite. 708  
 lBe & Bi, Ke & Yi ((-----diskutieren flüsternd miteinander-----))  
 l\_146

IL 709 Das gibt nichts. 710 Das ist Quatsch, ne?  
 lMi Gar nichts. 712 Ich mein aber we/ wenn a/ wenn  
 lBe & Bi, Ke & Yi ((-----diskutieren flüsternd miteinander-----))  
 lBi 711 Ja, stimmt. 714 Einen numerischen Wert muß  
 lKe 713 Wa?  
 l\_147

IL 717 ((zu Birol)) Ja? 718 Ahà. || **Dritter Lösungs-** ||  
 lMi Ankathete gegen, äh, ne ..... 712a Genau, Mensch! || **vorschlag:** ||  
 lBi das geben, muß sein, also muß .....Sin/ Sinussatz ( ) || **(Fahrudin): "b ist** ||  
 lHi 715 ((zu Michael)) Nee. **Nein! Nein!** || **doppelt so groß** ||  
 lMu 716 ((zu Michael)) Nein, nein. || **wie Strecke A-D"** ||  
 l\_148 || **-12-** ||

IL 720 Ja. 723 Natürlich ((--lacht--))  
 lFa 719 **Sie** haben gefragt: "Wie groß ist be?" - **Darf** ich antworten? 726 ((grinst))  
 lBi, Be 724, 725 ((--lachen--))  
 l\_149

IL 728 be ist doppelt so groß wie Strecke A-De? 730  
 lFa 726 be ist doppelt so groß wie Strecke A-De.  
 lBi 727 Was?  
 !! lMa 729 Nee, das kleiner.

l\_150

---

lL Wie kommst du da drauf? 732 Beweis mir das! 737

lFa 731 Einfach so komm ich .....734 Nur so sagen.....735 ((--lacht--))

lBe 733 ((-----lacht-----))

!! lBi 736 Das war nicht

l\_151

---

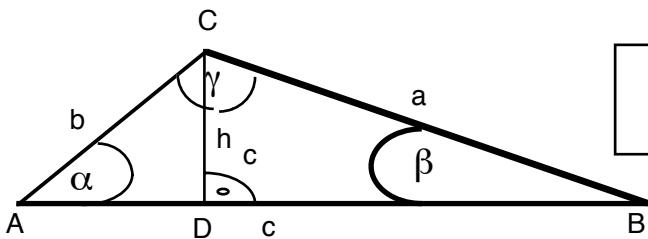
lL **Fährudin !** 740 Und jetzt? ((Zeichnet ein Dreieck, in dem A-D deutlich anders ist))

lBi "beweisen", 739 Dafür müssen die...../

lMi 738 Also!

l\_152

---



L-Skizze zu Fahrudins Behauptung (s740f):  
"be ist doppelt so groß wie Strecke A-De".

lL 741 Was ist das fürn Dreieck? 745 Was das? ((zeichnet  $h_c$ )) 747 Und das ist

lHi 742 Allgemein.

lYi 743 Allgemein.

lFa 744 Allgemein. 746 Höhe, jetzt haben wir zwei Dreiecke.

l\_153

---

lL Seite? 747a ((zeigt))  $be$ . 750 Und das ((zeigt)) ist A-De. 751 Ja? 752 Ist  $be$  immer noch doppelt

lHi 748 Nee.

lBi 749 Nee...Oh, ja!

l\_154

---

lL so groß wie A-De? 754 Hé? 756 Na, siehst du! 757 Brauchen wir eine Aussage

lFa 753 ((--lacht--)) Nee, nè in, nee.

lBe 755 ((--lacht--))

l\_155

---

lL nur für dieses Dreieck? ((zeigt auf die Planskizze)) Fahrudin?

lFa 758 Nein.

lBi 759 Nein, sie muß allgemein sein,

lBe 760 Nein/

!! lMi 761 Sinus, äh, beta/  $be$  is vier

l\_156

---

lL 762 Ja? 762a ((zu Michael)) Augenblick mal eben. 764 Für welche  $be$  soll das gelten, was

lBi für alle 763 Es soll allgemein sein, für alle Dreiecke.

lMi mal größer als/

l\_157

---

lL wir suchen, wie groß  $be$  ist? ((-----7Sek-----))767 Für das  $be$  in diesem Dreieck? 769

lYi 765 Für die kl/

lBi 766 längstes

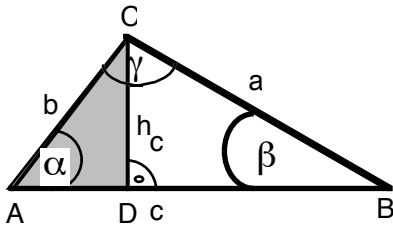
lBe 768 Nee, für jede  $be$ .

l\_158

---

- |L Ja, für **jedes be**, Fahrudin. 771 Und wenn du sagst, "be ist doppelt so groß, wie A-De, das kann  
 !! |Be 770 Für **jedès** be.  
 |\_159
- 
- |L sein, daß das hier so ist. 771a Aber/ 776 Hier... vielleicht...  
 !! |Fa 772 Aber trotzdem hatte ich recht! 775 ((--lacht--))  
 |Be 773 ((--lacht--))  
 |Mi 774 ((--lacht--)) Aber echt!  
 |Bi 777 Hier auch nicht.  
 |\_160
- 
- !! |L 778 So, komm, jetzt will ichs wissen! 778a Gib mal Lineal her! 782 ((--mißt nach--))  
 |Bi 779 Was denn? 779a Uhuhu!  
 |Fa 780 **Hu!** Oh Hoho!  
 |Be 781 Für ein Cola!  
 |\_161
- 
- |L 782a Dreißig Zentimeter. 785 Fünfzig Zentimeter. 787 Fahrudin? 788 Wie siehts aus  
 |Fa 783 Ja, dreißig.  
 |Mi 784 (can I much)  
 !! |Bi 786 Kannst du auch sehen, die Winkeln sind nicht gleich.  
 |\_162
- 
- |L mit "doppelt so groß"? 790 Nee, du hast gesagt: "doppelt so groß!"  
 |Fa 789 Nee, ich hab gesagt: "ungefähr"! 792 ((--lacht--)) 793  
 |Be 791 ((--lacht--))  
 |\_163
- 
- |L 794 **Ist** es doppelt so groß? 798 Rechnen wir mit "n büschen"? 801  
 !! |Fa "Ungefähr", also..... 796 N büschen, na also, größer, aber macht nichts! 796a Sò.  
 |Hi 795 **Nein!**  
 |Ma 797 Nein.  
 |Be 799 ((---lacht---))  
 |Bi 800 ((--lacht--))  
 |\_164
- 
- |L Ja? 802 Rechnen wir mit "n büschen"? 804 Geht das so? 805 Ef eins ist "n büschen" kleiner als Ef  
 |Bi "macht nix"! ((--lacht--))  
 |Fa 803 Nö.  
 |\_165
- 
- |L zwei? 808 Können wir damit Brücken bauen? 812 Nee, Fahrudin, ne? 812a Geht nicht.  
 |Be 806 **Genau !** 809 Oh, nein! ((--lacht--))  
 |Bi 807 Nee, nee.  
 |Mu 810 Nee!  
 |Yi 811 ((--lacht--))  
 |\_166
- 
- || ((**Vierter Lösungsvorschlag** || L 813 Sò. 814 Wie groß ist be?  
 || (**Behiye**): "**Pythagoras benutzen**") || Ke 815 Grundseite müssen  
 ||\_167 **-13-** ||
- 
- |L 817 Ich laß das noch mal stehn hier... 818 Was der Michael gesagt hat. 818a War

- lKe wir wissen.  
lFa 816 Wie groß/  
l\_168
- 
- !! lL zwar n bißchen Kuddelmuddel, aber im Prinzip keine schlechte Idee.... 820 Im Prinzip keine  
lMi 819 "Kuddelmuddel" ((-lacht-))  
l\_169
- 
- lL schlechte Idee. 822 Ná, denn **tús** doch!! 826  
lBe 821 Wir können doch Pythagoras benutzen! 823 Höhe ce, wissen  
lDa 824 a-Quadrat.../  
lMu 825 (weissen  
l\_170
- 
- lL He? 828 ((entsetzt)) Messen?  
lBe wir wie groß Höhe ce ist? 827 M/Messen müssen wir die denn. 831 Dann ist  
lMu Winkel)  
lBi 829 Ach, was willst du  
lMa 830 Messen, wir/  
l\_171
- 
- lL 834 Ja, sag doch mal, sag doch mal. 838 Ja, komm,  
lBi denn machen?  
lBe das wieder nicht genau..... 835 ((flüstert)) Pythagoras...  
lAt 832 Das ist eine Planskizze!  
lFa 833 Das ist doch eine Planskizze, da kannst du nicht/  
lMa 836 be/a-Quadrat...  
lYi 837 ((flüstert)) (.....  
l\_172
- 
- lL Mahiddin, erzähl! 840 Já, so, das ist der Satz des Pythagoras.  
lYi...ha ce geteilt .....mußt du.....be dann .....nach unten.....  
lMa 839 a-Quadrat plus be-Quadrat gleich ce-Quadrat.  
lAt 842 ((will etwas fragen))  
l\_173
- 
- lL 840a ((schreibt)) 843 Wie heißt denn dieser Satz in unserm Dreieck hier? ((---3Sek---))  
lBi 844  
l\_174
- 
- lL 847 Na, Ataschin? 849 Sag doch mal, wie heißt er?  
lBi Für welche Dreieck?  
lHa 845 Aha..... 845a A-Ce-De.  
lAt 846 A-De haben wir... 848 a und ce haben wir.... 850 ce-Quadrat minus a-Quadrat ist  
l\_175
- 
- lL 851 Bitte? 853 ce-Quadrat. 856 ((zeichnet einen  
lAt gleich ha ce. 852 ...ce-Quadrat.  
lFa 854 ((pfeift anerkennend))  
lBi 855 Du mußt eine von den rechtwinkligen Dreiecken  
l\_176
- 
- lL Kasten um die Formel)) 856a Satz des Pythagoras: Sò. 862 In welchem  
lBi nehmen. 857 Sonst stimmt es nicht. 858 Für welche.../859 'Mm`.  
lBe 860 Nimm mal Dreieck A-De-Ce.  
lHa 861 be-Quadrat...../  
l\_177



Pythagoras im Teildreieck ADC (s860ff)

IL Dreieck sind wir? ((schreibt)) 866 A-De-Ce. 867 Wie heißt der da? 869 Wie heißt der Satz des

lBe 863 A-De-Ce.

lHa 864 A-De-Ce.

lBi 865 Ce-A-De.

868 (Ich auch)

l\_178

IL Pythagoras in diesem Dreieck? 872 Ja? 873 Sag! 874 ce-Quadrat? 877 Wo is denn ce-

lBe 870 ce-Quadrat/

875 Äh,.....

lHa 871 be-Qua/

lAt

876 be-Quadrat plus A-

l\_179

IL Quadrat im Dreieck A.-De-Ce? 879 Wo ist denn da ce-Quadrat, Behiye?

lAt De-Quadrat...

lBe

880 Zwischen, äh,...also Strecke

l\_180

IL 881 Was ist das? 882 Für eine Strecke? 883 A-De? 884 Wie heißt die? 885 Diese Strecke?

lBe A-De/

l\_181

IL 886 Im rechtwinkligen Dreieck, Behiye?

890 **Kathète**. 891 Und das ((zeigt  $h_c$ ))

lYi 887 Ankathete

lDa 888 Ankath/

lHa 889 Ankathete.

lBi

892 Kathete.

893

l\_182

IL 896 Und das ((zeigt  $b$ ))? 901 Jà. 902 Wie heißt der Satz des Pythagoras

lBi das ist auch eine Kathete.

lMa 894 auch eine Kathete. 897 Hypotenuse.

lDa 894a auch. 898 Hypotenuse.

lMi 899 Hypotenuse.

lHa 900 Hypotenuse.

l\_183

IL in diesem Dreieck? 905 Khalid, kannst du das? 907 Nein? 908 Mahiddin?

lBi 903 Kathete-Quadrat: Strecke ha-ce-/

lHa 904 ha-ce-Quadrat/906 ha-ce-Quadrat.../

lMa

909 Nein.

l\_184

IL Nein? 912 Ataschin? 914 Was ist damit? 916 Ja? ((schreibt)) 918 plus?

lAt 910 A-De-Quadrat.../913 A-De-Quadrat... 915 plus.../ 917 A-De-Quadrat minus b-

l\_185

lL 922 Kevin?  
 lAt Qua/ 919 Nein, warten Sie mal.  
 lHa 920 ha-ce-Quadrat...  
 lYi 921 ha-ce-Quadrat/  
 lKe 923 Wie bitte? 924 a-plus b-Quadrat, nee, a-Quadrat plus d-Quadrat...  
 l\_186

lL 925 Wo ist denn a-Quadrat? 926 a-Quadrat is hier! ((*zeigt*)) 929 In welchem Dreieck  
 lYi 927 Da oben.  
 lMa 928 be!  
 l\_187

lL sind wir jetzt, Kevin? 932 Jà, aber nicht  
 lBi 930 ((---*flüstert mit Behiye---*))  
 lAt 931 »be-Quadrat minus A-De-Quadrat« ist gleich ha-ce-Quadrat.  
 l\_188

lL so kompliziert, sag mal genau den Satz des Pythagoras! 932a ((----*schreibt es auf---*))  
 lAt 933 A-De-Quadrat plus ha-ce-Quadrat is gleich  
 l\_189

lL 934 Sehr schön! 935 Is gleich? 937 Gut! 938 Jà. || *ungezielte Arbeit an* ||  
 lAt be-Quadrat. 936 be-Quadrat. || *weiteren Teillösungen* || At 939  
 l\_190 || **-14-** ||

lL 942 Hm?  
 lAt Jetzt müssen wir so: 941 b-Quadrat minus A-De-Quadrat gleich ha-ce. 944 b-Quadrat minus  
 lBi 940 Umformen.  
 lYi 943 Wir suchen doch be!  
 l\_191

lL 945 ((*sieht in seine Vorbereitung*)) 949 Jà.  
 lAt A-De-Quadrat ist gleich ha-ce-Quadrat. 948 Wir suchen doch ha-ce! 948a oder nicht?  
 lYi 946 Wir suchen doch be! 950 Nein, be!  
 lMa 947 Jáà!  
 lHa 951 (Wir werfen jetzt)  
 l\_192

!! lL 952 Was suchen wir eigentlich? 957 Hm? 959 Wir suchen be, ja.  
 lHa be-Quadrat  
 lBe 953 ((--*lacht--*))  
 lAt 954 ((--*kichert--*)) 958 Hab ich doch gesagt!  
 lDa 955 be!  
 lYi 956 Wir suchen be.  
 l\_193

lL 961 ((*blättert in seinen Vorbereitungen*)) 963 ((*nimmt sie weg*)) 963a **Aha**, Hà, Hà, Hà!  
 lBe 962 ((*versucht, die L-Vorbereitungen einzusehen*)) ´Aha`, ´Aha`! 964 ((--*lacht--*))  
 lYi 960 A-De-Quadrat minus (ha-ce-Quadrat) gleich be-Quadrat.  
 l\_194

lL 967 Was? 968 Wie bitte? 969 Ja, die Frage geb ich dir gleich zurück:  
 lBi 965 ((*zu L*)) Ist doch Ihre Schuld, wenn Sie das auf/  
 lAt 966 Wissen wir, groß ha-ce ist?  
 l\_195



lL Wissen wir das? 973 Kevin, wissen wir das?  
 lBe 970 Nein.  
 lBi 971 Nein.  
 lA 972 'Hm`.  
 lKe 974 Nö.  
 lHa 975 (Doch wir A-De brauchen.....unbekannt)  
 l\_196

lL 976 Was wissen wir von dem, was da an der Tafel steht? 976a Eigentlich? 979 A-De  
 lBe 977 Nur A-De.  
 lMa 978 A-De.  
 l\_197

lL wissen wir? 981 Wie groß/ 986 Was?  
 lBe 980 Ah, nee, das wissen wir auch nicht.  
 lMa 982 Nee, A-De plus...../982a Gar nicht.  
 lAt 983 Wir wisse/  
 lHa 984 Wir wissen gar nicht.  
 lKe 985 ha-ce wissen wir! 988 ha-ce wissen wir. 989 Ah,  
 lYi 987 Wir wissen doch alles.  
 l\_198

lL  
 !! lKe nee, wir wissen nicht, wie **groß** das ist.  
 lAt 990 Wir wissen überhaupt nichts. 990a Das wissen wir nicht.  
 lMu 991 Wir wissen überhaupt nicht was.  
 l\_199

lL 992 Kennen wir gar nichts von dem, was da an der Tafel steht? 995 ((*atmet schwer*))  
 lBe 993 Aber ein Winkel 994 Ein Wink/Nee 996 Ein neunzig  
 l\_200

lL 997 `hmmh´. 1001  
 lBe Grad-Winkel haben wir....998 Und andere können wir ausrechnen.....999 Ja, Ankathete durch  
 lKe 1000 ha-ce wissen wir!  
 l\_201

lL hace wissen wir? 1002 Wie groß ist denn ha-ce? 1005 Wie denn?  
 lBe Hypotenuse. 1004 ((--*lacht*--))  
 lKe 1003 Jò, das muß man ausrechnen. 1006 Doch!  
 l\_202

lL  
 !! lKe 1007 Wenn wir A-...../ 1008 Jò, wir haben A-Be und wir haben den Winkel. 1010 Denn müssen  
 lBi 1009 Ach du Scheiße!  
 l\_203

lL 1013 Wir haben A-Be, sagst du? 1016 Das is/  
 !! lKe wir doch ha-ce kennen! 1012 Wir haben doch Winkel beta..... 1015 Jà.....und  
 lBi, Be 1020 ((-----*flüstern auf türkisch miteinander*-----))  
 lAt 1011 Wir wissen doch nicht, wie groß A-Be ist! 1014 Wie groß ist denn  
 l\_204

lL 1017 A-Be wissen wir. 1018 Das ist ce, ist rot. 1021 Ja. 1022 Jáà?

|Ke Be-Ce haben wir. 1019 Wir haben klein ce und klein a. 1019a D/d/und wir haben auch beta.  
|At das?

|Bi, Be 1020 ((-----*flüstern auf türkisch miteinander*-----))  
|\_205

|L 1025 Welcher Winkel? 1027 Ja, das wissen wir.  
|Ke1023 J/Wir wissen doch, wie groß dieser Winkel ist. 1026 beta

|Bi, Be 1024 ((-----*flüstern auf türkisch miteinander*-----))  
|\_206

|L 1029 Ja, sag doch mal, wie denn? 1030 ((-----7

!! |Ke 1028 Ja, denn kann wir auch die Höhe rechnen.

|Bi, Be 1020 ((-----*flüstern auf türkisch miteinander*-----))  
|\_207

|L *Sek*-----))

|Ke 1031 Ja, indem wir die, äh, Winkel/ 1031a Wenn wir diese, äh,/1031b ((-----

|Bi, Be 1030a ((-----*flüstern auf türkisch miteinander*-----))

|At 1032 Ankathete.....

|Fa 1033 be ist doch die

|\_208

|L 1034 ((--*atmet schwer*--))

|Ke --*10Sek*-----)) 1035 Das muß 1035a ((-----*15Sek*-----

|Fa Hypotenuse.

|\_209

|L 1037 Ham wir diese Strecke? 1038 A-De. 1043 Wie groß ist die denn?

|Ke ---)) 1036 Wie groß is be? 1044

|Hi 1039 Ja.

|Ma 1040 Ja.

|Yi 1041 Ja.

|\_210

|L 1045 Hai, wie groß ist die denn? 1047 Ja, ich frag doch: Ham wir die?

|Wissen wir.

|Bi 1041 Wissen wir nicht.

|Hi 1046 Wissen wir nicht.

|\_211

|L 1048 Wissen wir, wie groß die ist? 1050 Wie groß denn? 1052 Jà, güt.

!! |Bi 1049 Jà. 1051 Äh,.....A-Be minus, äh, De-Be.

|\_212

|L 1053 Und A-Be ist?

|At 1054 Was hast du gesagt?

|Bi 1055 A-Be ist/ 1059 Das wissen wir, natürlich, Sie

|Ma 1056 A-De ist/

|Mu 1057 A-Be ist doch/

|Ke 1058 Türlich wissen wir dààs!

|\_213

|L 1060 Wie groß ist denn A-Be? 1063 Gleich ce! 1063a ist klein ce. 1065 Ne, das

|Bi haben ja ...gegeben. 1061 Gleich ce.

|Ke 1062 Das ist doch das Rote! Das müssen wir doch kennen!

|Ha 1064 klein ce.

|\_214

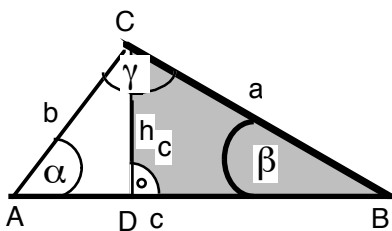
IL kennen wir! 1066 Ja. 1067 Und die Strecke A-De ist so groß wie? 1068 Das Ganze minus 1071  
 lHa 1069 A-Be minus  
 lHi 1070 minus De/  
 l\_215

IL diesem ((zeigt DB))1072 Ja. 1073 Und wie groß ist dieses denn? ((zeigt DB)) 1075 Ja, wie groß  
 lBe 1074 Was übrig bleibt, wir müssen  
 l\_216

IL ist das denn? 1075a Sag doch mal. 1078 Sò, Birol sagt jetzt: 1080 Strecke A-De ist gleich  
 lBe minus  
 lAt 1076 A-Be minus A-De.  
 lBi 1077 Was? 1081 ce  
 lBe 1077a Oh, Gott!  
 lKe 1079 Wenn wir den Winkel kennen, kennen wir auch  
 l\_217

IL ((schreibt)) ce minus De-Be. 1083 Güt. 1085 Was müßten wir wissen, um das raus-  
 lBi minus De-Be. 1084 Das führt uns nicht...  
 lDa 1082 De-Be.  
 lKe automatisch die Höhe.  
 l\_218

IL zukriegen? 1087 Ja, wie groß ist denn De-Be? 1090 Das? Wie groß ist De-Be?  
 lBi 1086 Wir müßten DeBe wissen. 1088 Soll ich/ 1089  
 l\_219



Pythagoras im Teildreieck DBC (s1091ff)

IL 1090a Das? 1092 Aha. 1093  
 lBi Das/ 1091 Äh, a-Quadrat minus ha-ce-Quadrat gleich, ja, De-Be-Quadrat. ((---3Sek---))  
 l\_220

IL Sags noch mal! 1093a ((-----schreibt es an-----))  
 lBi 1094 a-Quadrat minus ha-ce-Quadrat gleich De-Be-Quadrat. ((---3Sek---))  
 lAt 1095 Was?  
 l\_221

|| **vergebliche Auswertungs-** || L 1096 Erklär mal! 1096a Für Ataschin.  
 || **versuche der Teillösungen** || Bi 1097 Was soll ich? 1098 Wir wollen  
 ||\_222 **-15-** ||

IL  
 lBi rauskriegen, wie groß die Strecke A-De- ist, ne? 1099 A-De ist..... genauso groß, wenn wir von  
 lAt 1100 ((zu L))  
 l\_223

IL  
 lBi Strecke ce... die Strecke De-Be abziehn. 1103 Traurig! 1106  
 lAt Können Sie weg (sein)? 1101 Sag noch mal, ich habe nicht zugehört. 1104 Ich habe nichts  
 lBe 1102 Soweit wissen wir es, Birol.

|Yi 1105 Zieh doch  
|\_224\_\_\_\_\_

|L 1109 So, komm!  
|At mitgekriegt. 1107 Nee, ich will (noch Persisch verstehn)  
|Yi deine Haare so ((*macht es vor*)), damit du/  
|Bi Weißt du es? 1108 Wir wollen wissen, wie groß die Strecke A-De ist.  
|\_225\_\_\_\_\_

|L  
|Bi 1110 Äh, wenn von Strecke ce die Strecke De-Be abzieh'n würden, dann/ 1112 dann wüßten wir/  
|Yi 1111 so groß wie A-De.  
|\_226\_\_\_\_\_

|L  
|Bi also das Ergebnis A-De ist. 1114 Aber wir wissen auch nicht, äh, wie groß, äh, De-Be ist. 1115  
|Yi 1113 Ja.  
|\_227\_\_\_\_\_

|L  
|Bi Wir können das rauskriegen, wenn wir den Py/äh, den Pythagoras anwenden würden in diesem  
|\_228\_\_\_\_\_

|L  
|Bi Dreieck, im Dreieck Ce-De-Be, äh. 1116 Das ist ja ((*zeigt*)) Hypotenuse, also Seite a is Hypo-  
|\_229\_\_\_\_\_

|L  
|Bi tenuse in diesem Dreieck. 1117 Also wenn wir von diesem, ja, a-Quadrat minus 1119 ha-ce-  
|Yi 1118 ha-ce 1120 dann  
|\_230\_\_\_\_\_

|L  
|Bi Quadrat, bekommen wir De-Be-Quadrat. 1121 Also wie hier, ne? ((*zeigt zum ersten Pythago-*  
|Yi bekommen wir die De-Be.  
|\_231\_\_\_\_\_

|L  
|Bi ras)) 1122 Wenn wir De-Be wissen, dann wissen wir auch... also A-De, indem wir das, De-Be,  
|Mu 1123 A-De.  
|Ma 1124 A-De.  
|\_232\_\_\_\_\_

|L  
|Bi von ce abzieh'n. 1125 Hast du was verstanden? 1127 Ist klar? 1127a Ja, das war gut, Birol.  
|At 1126 Was?  
|Fa 1128 ((--lacht--))  
|Be 1129 Hast du denn überhaupt zugehört?  
|Yi 1130 Ja, soll heißen doch, wenn das so ist:  
|\_233\_\_\_\_\_

|L 1131 Bitte?  
|Yi be-Quadrat minus ha-ce-Quadrat gleich A-De/ 1132 Soll das heißen, äh, be-Quadrat minus ha-  
|\_234\_\_\_\_\_

IL 1133 Was war das erste, was du gesagt hattest? 1135 be-Quadrat, ja, weiter?  
 Yi ce-Quadrat ist gleich A-De? 1134 be-Quadrat.  
 l\_235

---

IL 1137 Ja? 1139 Falsch. 1140 Was war daran falsch?  
 Yi 1136 minus ha-ce-Quadrat 1138 ist gleich A-De.  
 lBe 1141 Wir  
 l\_236

---

IL 1142 be-Quadrat minus ha-ce-Quadrat ist gleich?  
 lBe kennen doch be nicht.  
 lMu 1143 A-De. 1144 ((---3Sek---))  
 Yi 1145  
 l\_237

---

IL 1146 Ist gleich? 1148 be-Quadrat minus ha-ce-Quadrat ist gleich? 1151 Falsch.  
 Yi Vielleicht klein ce...  
 lMi 1147 alpha. 1149 al/  
 lHa 1150 A-De.  
 l\_238

---

IL 1153 Richtig. 1155 A-De-Quadrat, Ja. 1156 Und nun? ((klopft))  
 lBi 1152 A-De-Quadrat. 1157 Ja. Hm.  
 Yi 1154 A-De-Quadrat, ach so!  
 l\_239

---

IL 1158 ((-----7Sek-----))  
 lBe 1159 Das heißt also jetzt, daß wir Strecke kennen, A-De.....  
 lBi 1160 Wir wissen an jeden Fall/  
 Yi 1161 A/ A-De-Quadrat  
 l\_240

---

IL  
 Yi minus De-Be-Quadrat ist gleich be-Quadrat.  
 lBe 1162... A-De-Quadrat kennen.  
 lBi 1163 Ja, ha-ce kennen wir nich. 1165 ((-----6Sek-----))  
 lMi 1164 Weiter.  
 lMu 1164a Ende.  
 l\_241

---

IL  
 lBi 1166 Ach nee! 1167 ((-----7Sek-----))  
 lFa 1168 Já.  
 !! lAt 1169 Sagen Sie doch was!  
 l\_242

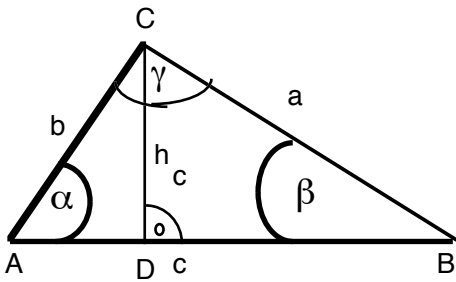
---

----- ENDE DER TRANSKRIPTION Nr. 4 "SEITE-WINKEL-SEITE" -----

### 8.5.5. TRANSKRIPTION NR. 5. "WIE GROSS IST AD?"

---

200286/Mathematikunterricht/von Kügelgen/Berufsvorbereitungsklasse für Ausländer (Realschule), 10.Klasse/Standardverfahren der Dreiecksberechnung/Kosinussatz/12'15"/26-271087/ von Kügelgen/1:55/Akai GX-F71/Video Panasonic NV-8200/ L Lehrer, At Ataschin, Be Behiye, Bi Birol, Da Daud, Fa Fahrudin, Ha Harun, Hi Hai, Ke Kevin, Kh Khalid, Ma Mahiddin, Mi Michael, Mu Mustafa, Yi Yirgalem, S ein, Sn mehrere nicht identifizierte Schüler/ !! wichtige Stelle, || Grenze einer Unterrichtsphase.



Planskizze (Tafelbild)

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2c \cdot AD$$

||((*Untaugliche Methoden zur Bestimmung von Strecke AD*)) || L 1 Und was ist jetzt mit A-De? 2 Kennen wir das? || Bi || 3

||L 5 Wie groß ist A-De? || 10 be-Quadrat minus ha-  
 |Bi Das kennen wir.....ja, kennen wir. || 7 ce minus De/De-Be.  
 |Yi 4 ((*murmelt*)) Wissen wir das. || 6 A-De? 9 De-Be.  
 |Ha || 8 ce minus De-Be.  
 |At  
 |\_ 2

||L 12 be-Quadrat minus ha-ce-Quadrat? || 12a ist? || 16 Ja, richtig. 17 Nützt uns  
 |Bi ce-Quadrat.  
 |Ha 11 A-De ist/ || 14 Ja. 15 A-De-Quadrat. 15a Wurzel aus A-De/  
 |Be 13 bé  
 |\_ 3

||L aber nichts. ((*-1Sek-*)) 19 Denn kriegen wir wieder ha-ce rein, Birol! || 21  
 |Be 18 Höhe.  
 |Bi || 20 Ach Sie wollen ein ha-ce haben?  
 |\_ 4

||L Nein! 23 Paß auf, wir müssen rauskriegen jetzt noch ((*zeichnet*)) 26 Wie groß ist A-De? 27 Und  
 |Hi 22 Nein! || 24 A-De.  
 |Mi || 25 A-De.  
 |\_ 5

||L wenn du jetzt vorschlägst: ((*-1Sek-*)) "A-De-Quadrat ist be-Quadrat minus ha-ce-Quadrat" || 29  
 |Bi || 28 Ja?  
 |\_ 6

||L Wir packen das hier ((*zeigt auf die bislang entwickelte Formel a^2 = b^2 + c^2 - 2cAD*)) rein, dann  
 |\_ 7

||L haben wir ha-ce wieder drin. 31 Wissen wir wie groß ha-ce ist? 34 Nee, also deswegen nützt  
 |Bi || 30 `hmhm´.  
 |Be || 32 Nein.  
 |Hi || 33 Nee!  
 |\_ 8

||L uns das nichts. 35 Wie müssen wir A-De ausdrücken? 36 Mit was für Teilen?  
 |Hi || 37 Aha, vielleicht können  
 |Ha || 38 De-Be ist/  
 |\_ 9

- |L \_\_\_\_\_ 42 Dann haben wir aber De-Be drin. 43 Wissen wir denn,  
 |Hi **só** ausdrücken, also.....so  
 |Ha 39 De-Be/ 40 De-Be minus ce.  
 |Bi 41 Nee!  
 |\_10 \_\_\_\_\_
- |L wie groß De-Be ist, Harun? 45 Auch nicht. 46 Wir müssen A-De so ausdrücken 47 Ja, wie?  
 |Bi 44 Auch nicht.  
 |\_11 \_\_\_\_\_
- |L ((-1Sek-)) \_\_\_\_\_ 50  
 !! |Bi 48 So, daß wir kein ha-ce.....48a ((----4Sek----)) 48b Himmel, Scheiß und Zack!  
 |Ha 49 A-De.....  
 |\_12 \_\_\_\_\_
- |L Ja, wie finden wir das? 51 Das ist jetzt der Clou der Sache.  
 |Be 52 Sagen oder schreiben? 53 Also, zum  
 |\_13 \_\_\_\_\_
- |L 54 Egal, wie. 56 Ja? \_\_\_\_\_ 58  
 |Be Schreiben oder als "Satz" so?  
 |Hi 55 A-De is ja al/ 57 A-De gleich A-Be minus De-Be.  
 |\_14 \_\_\_\_\_
- |L Jà! 59 Das ist richtig, Hai. 61 Hai sagt, A-De ist so groß wie das Ganze ((zeigt Seite  
 |Mi 60 Mach noch mal!  
 |\_15 \_\_\_\_\_
- |L c)) minus diesem Stück. 63 Ja, dann haben wir aber De-Be in unserer Formel drin! 64 Wissen  
 |Bi 62 Jà.  
 |\_16 \_\_\_\_\_
- |L wir denn, wie groß De-Be ist? 66 Auch nicht. 68 Das nützt uns nichts. || **Das Unterrichts-**  
 |Ha 65 Nä! || **thema als Fokus-**  
 |Hi 67 Nee! || **sierungshilfe)**  
 |\_17 \_\_\_\_\_ || **-2-**
- |L 71 Ja? \_\_\_\_\_ 73 Ja, frag das  
 !! |Fa 70 **Darf** ich mal was fragen? 72 Was hat das mit Kosinus ((-lacht-)) zu tun?  
 |Be 69 ce minus/  
 |\_18 \_\_\_\_\_
- |L noch mal! \_\_\_\_\_ 75 `hmhm´, gute Frage. 77 Überleg doch  
 |Fa 74 Was hat das mit Kosinus zu tun?  
 !! |Ke 76 Das wissen **wir** doch nicht!  
 |\_19 \_\_\_\_\_
- |L mal, Kevin. \_\_\_\_\_ 81 Hm? \_\_\_\_\_ 82 Mit Sinus-  
 |Bi 78 Jà.  
 |Ke 79 Weil wir das nicht mit, äh, .....Sinussatz ((-lacht-)) rechnen können.  
 |Be 80 Sinussatz  
 |\_20 \_\_\_\_\_
- |L **satz** nicht. \_\_\_\_\_ 85 Bitte? ((zu Kevin)) 86 Ná Jà.((zu Fahrudin))  
 |Ke 83 Darum müssen wir/ \_\_\_\_\_ 87 Das is alles, was **wir** wissen ((-

- lFa 84 ((--*lacht*--)) "Kosinussatz".  
 l\_21
- 
- lL 90 Zwei was?  
 lKe -3*Sek*---)) 89 Nee, weil das, wir brauchen **zwei**. 91 Ja, wir brauchen drei  
 lBe 88 ((-*stöhnt*-)) 92 "zwei" ((-*lacht*-))  
 l\_22
- 
- lL 93 Bei **Sinussatz**.  
 lKe Aufgaben, aber ((-1*Sek*-)) zwei müssen übereinander liegen. 96 Ach, so, ja,  
 lBi 94 ((-*lacht*-))  
 lBe 95 ((-*lacht*-))  
 l\_23
- 
- lL 97 Ne, beim Sinussatz. 98 Ham wir hier aber nich. 100 Nein, schau mal, wir  
 lKe richtig, ja, bei Sinussatz 99 Nee.  
 l\_24
- 
- lL sind jetzt so weit, daß wir alles ausrechnen können, mit Ausnahme von 102 A-De. 104 Wir  
 lYi 101 A-De. 103 Ja.  
 l\_25
- 
- lL müssen jetzt noch finden, wie groß A-De ist.  
 lMi 105 ((*murmelt*))  
 lHa 106 ((*murmelt*))  
 lKe 107 Wieso, wenn wir alle anders wissen/  
 !! lBi 108 Wie gró : ß.....be.....  
 !! lBe 109 Kleiner als be,  
 l\_26
- 
- lL  
 !! lMu 110 be/ be mal.....be (du nein, ce de mal) gibts auch. 115 be mal/ be mal  
 !! lBi 111...so, daß..... 111a Oh, nein!.....114 Wieviel mal/...Wieviel mal is A-De.....in be  
 lBe auch kleiner als/ 112 Ja, so.  
 !! lKe 113 ((*flüstert zu Yirgalem*)) Wenn wir alles fest haben, müssen  
 l\_27
- 
- !! lL || **Durch-** || l L 118 **Was gilt** im Dreieck A-De-Ce?  
 lMu d/geteilt durch/ || **prüfen der** ||  
 !! lBi drinne.....117 Ankathete durch/ || **Winkel-** ||  
 lKe wir doch wissen, wie groß A-De is! || **funktionen** ||  
 l\_28 || **-3-** ||
- 
- lL 123 Güt. 125 Wie heiß/ Wie heißt  
 lBi 119 A-De-Ce? ((-2*Sek*--)) 120 Sinus. 121 Pythagoras. 126 Sinus könnn wir  
 lMi 122 Pythagora/Also  
 lMu 124 Kosinus.  
 l\_29
- 
- lL denn d/ 128 Jà, mach doch mal! 131 Ja?  
 lBi anwenden, ne? 130 Ge/Also, das heißt, äh,  
 lBe 129 Gegenkathete durch Hypotenuse.  
 lAt 132 ha-ce durch be.  
 lYi 133 ce  
 l\_30



---

lL 134 Was ist das? 138 Ja, und was ist das? 140 Wovon? 142  
 lAt 135 Das ist Gegenkathete durch Hypotenuse. 139 Sinus... 141 Sinus alpha.  
 lYi 136 Sinus.  
 lKe 137 Sinus.  
 l\_31

---

lL Ja, was kriegen wir damit raus? 144 Brauchen wir ha-ce noch hier? 147 Nein, was brau-  
 lAt 143 ha-ce.  
 lMu 145 Nein.  
 lHi 146 Nein.  
 l\_32

---

lL chen wir? 152 Wir brauchen A-De und nicht ha-ce.  
 lBe 148 Ankathete durch Hypotenuse. 153 Kosinus.  
 lYi 149 A-De.  
 lHi 150 A-De.  
 lMu 151 A-De.  
 lBi 154 Das heißt, A-**Dé** : ,  
 l\_33

---

lL 155 Was ist das denn? 157 Ja, was ist das?  
 lBi äh, durch, äh, be.  
 lBe 156 Ankathete durch Hypotenuse. 158 Das/Das ist  
 lYi 159 Kosinus.  
 l\_34

---

lL 161 Wovon? 164 Jáà. 165 Sags noch mal, was is/  
 lBe Kosinus. 166 Ankathete durch/  
 lBi 160 Kosinus ist das. 163 Von alpha. 169  
 lYi 162 Alpha.  
 lMu 167 A/ 168 A-De durch/  
 l\_35

---

lL 170 ((-----schreibt-----)) 171 Kosinus.....173 alpha..... 175 ist Ankathete von  
 lBe Ank/  
 lBi Ankathete/ Ankathete durch Hypotenuse. 172 alpha.  
 lYi 174 ist gleich  
 l\_36

---

lL alpha geteilt durch 178 Hypotenuse. 179 Sò, was ist denn jetzt ((--2Sek--)) 181 Ankathete  
 lMu 176 Hypote/.  
 lYi 177 Hypotenuse.  
 lAt 180 A-De ist Ankathe/  
 l\_37

---

lL von alpha? 181a Khalid? 187 Khalid! 188 Khalid? 189 Im Dreieck A-De-Ce, - komm  
 lAt 182 A-De.  
 lBe 183 A-De.  
 lHi 185 Ank/äh/  
 lBi 184 Ankathete von alpha?  
 lHa 186 Ankathete?  
 l\_38

---

- |L am besten mal nach vorne-, ((--2Sek--)) 191 Khalid, kommst mal nach vorne? ((--2Sek--))  
 |Be 192  
 |\_39
- 
- |L 196 Dreieck A-De-Ce. 197 Zeig mal Dreieck A-  
 |Be Du mußt nach vorne gehen! ((--lacht--))  
 |Bi 193 ((--lacht--))  
 |Mi 194 ((--lacht--))  
 |Fa 195 ((--lacht--))  
 |Kh 198a ((-----kommt nach vorne-----))  
 |\_40
- 
- |L De-Ce. 199 Nee. 202 A-De-Ce. 203 Dreieck **A-De-Ce**.  
 |Kh 198 Dreieck a-De-Ce ((-zeigt ABC-)) 201 Also/ 204  
 |Be 200 ((-lacht-))  
 |\_41
- 
- |L 207 Ja. 209 Zeig mal alpha? 211 Zeig mal die Hypotenuse!  
 |Kh ((zeigt)) 210 ((zeigt)) 213 ((zeigt)  
 |Mu 205 Runter! 206 Ja, jetzt.  
 |Be 208 ((-lacht-))  
 |Fa 212 ((--  
 |\_42
- 
- |L 214 In dem Dreieck. 217 Jä. 218 Und jetzt zeig mal die Ankathete von alpha.  
 |Kh falsch)) 216 ((zeigt)) 219 Ankathete von alpha,  
 |Fa lacht--))  
 |Ke 215 Behiye.....!  
 |\_43
- 
- |L 227 Zeig mal die Strecke. 228 Ja, wie heißt die  
 |Kh hier! ((zeigt)) 225 ((zeigt))  
 |Fa 220 Falsch!  
 |Mu 221 Falsch! 223 A-De ist das.  
 |Be 222 Gegenkathete. 226 Ja, das ist die Strecke.  
 |Hi 224 Fal/  
 |\_44
- 
- !! |L Strecke? 230 Güt. 231 J, danke. 232 Das war schon mal ganz gut. ||**Bestimmung von AD als** ||  
 |Kh 229 A-De. || **Kosinus alpha mal b** ||  
 |\_45 || **-4-** ||
- 
- |L 233 Wir können jetzt also schreiben.....235 Kevin, kannst du mir das mal sagen?  
 |Be 234 A-De durch/  
 |Ke 237 Was? ((--  
 |Mu 236 ((-murmelt-))  
 |\_46
- 
- |L 238 Für Kosinus alpha, natürlich! 244 Kevin soll reden!  
 |Ke 2Sek--)) 240 A/ 245 A-De...  
 |Fa 239 A-De.  
 |Ma 242 A-De geteilt durch/  
 !! |Be 241 Er ist auch nicht besser!  
 |Mu 243 A-De/ 246  
 |\_47

lL 247 Já? 248 Und? 249 Kosinus alpha ist gleich A-De?	251 Was ist denn die Hypotenuse?
lMu ...wir nicht...	
lKe	250 durch Hypotenuse.
lMi	252 be.
l_48	
<hr/>	
lL	258 Kevin ist dran! 260 Hai, Kevin ist dran!
lHi 253 Be-Ce, äh, A-Ce	257 Wiesò? Ankathete/
lBe	254 P! Oha! Das ist doch eine Kathete!
lBi	255 Mensch!
lYi	256 Laß doch!
lKe	259 bé..... 261
l_49	
<hr/>	
lL 262 Hm? 264 Jà. 267 Sò, was suchen wir eigentlich?	272 Wie groß ist A-De?
lKe be 263 be.	
lMa 265 A-Ce.	
lMu 266 Yes.	
lYi	268 A-De. 274
lHa	269 A-De. 273 (Kosinus)
lAt	270 (--lacht--)
lBe	271 (--lacht--) ((-----
l_50	
<hr/>	
lL	
lYi Das wissen wir. 276 Ach so!	
!! lHa alpha mal be.	280 Jà! 281 A-De ist gleich Kosinus alpha mal be.
lAt 275 (Computer) (--murmelt--)	
lBe hustet-----) 277 (--lacht--)	
lBi	278 Nee, ce minus, äh, De-Be. 285
lKe	279 ((zu Ataschin)) Was? 283 Mach doch selbst! 284 Bist ja nur
lMu	282 Nein, Kosinus alpha mal be geteilt
l_51	
<hr/>	
lL	287 Naa? 294 Daud?
lHa 281a ist also/	290 Kosinus alpha mal be.
lKe neidisch. 286 Hach, gut! (--quiekt--)	291 ((schlägt mit dem Heft
lMu durch/	
lBi Warum?	289 Was sagst du da, Harun? 293 Kosinus
lAt 288 ((schlägt nach Kevin))	288a ((-----lacht-----))
lDa	292 Weil be ist.....
l_52	
<hr/>	
!! lL	298 `Mm`'? 300 Ja. 302 Kevin! 307 Hör doch mal eben
lKe auf den Tisch)) 297 Wenn du dir mal die Haare geschnitten/	
lDa Kosinus alpha mal be ist gleich A-De.	
lYi	299 A-De. 301 Ja.
lMi 296 (Wollt ich so machen)	306 ...wenn das immer...
lBe	303 (---lacht---)
lAt	304 (-----lacht-----)
lBi	305 Ach so, oben.....
l_53	
<hr/>	

IL auf, wir sind ja gleich fertig. 308 Wie müssen wir rechnen, wenn wir A-De ausrechnen wollen? 310  
 lBe  
 lDa 309 mal  
 l\_54

---

lL 313 Michael, was hast du gesagt?  
 lDa be.  
 lBe mal be.  
 lYi 311 mal be.  
 lHi 312 mal be.  
 lMi 314 Ja, ah, so, ich habe gesagt, ich mein, also, ...  
 l\_55

---

lL 318  
 lMi äh, .....gemacht.....  
 lBe 315 Schäm dich doch nicht!  
 lYi 316 Machen wir doch weiter!  
 lFa 317 Ich hab doch gar nichts gesagt, Mann!!  
 l\_56

---

lL Ja. 319 Wie müssen wir rechnen, wenn wir A-De rauskriegen wollen? 321 Leute, nu paßt doch ma  
 lBi, Be, Fa ((-----lachen-----))  
 l\_57

---

lL eben auf, wir sind ja gleich fertig. 322 Fahrudin, wie müssen wir rechnen? 324 Wie müssen wir rech-  
 lFa 323 Ja.  
 l\_58

---

lL nen; wir wollen A-De rauskriegen. 327 Hm´? 330 ((zu Michael)) Bitte? 335 mál bè.  
 lFa 329 Was?  
 lBe 325 ((--lacht--)) ((--hustet--)) 333 ((-lacht-)) "Was?!"  
 lDa 326 mal be.  
 lMi 327 ha-ce.. 334 mal be. 336 Das wollt  
 lHi 331 mal be.  
 lHa 332 Wieso?  
 l\_59

---

lL 340 Was? 343 Gut, komm, sag mal, was  
 lMi ich auch sagen. 341 Das hab ich auch gemeint!  
 lBe 337 ((----lacht heftig----)) 342  
 lFa 338 ((--lacht--))  
 lSn 339 ((---Gelächter über Michaels Bemerkung----))  
 l\_60

---

lL kommt raus? 349  
 lBe ((--lacht--)) Oh, nein! 348 Also,  
 lMi 344 Was, also, Kosinus alpha gleich A :/ A-De mal be.  
 lHi 345 Kosinus alpha. 346 Kosinus alpha mal  
 lBi 347 Nee, Quatsch!  
 l\_61

---

lL Fahrudin? 350 Fahrudin? 353 Fahrudin ist dran! 357 Du weißt nicht, was los ist?  
 lHi be gleich A-De!  
 lBi Kosinus alpha mal be. 354 Akkustik-Salat!  
 !! lBe mal be. 352 Nicht im Chor, Hai!  
 lAt 351 ((-lacht-))

- IFa 358 ( ) 358a  
 IKe 355 Der weiß gar nicht, was los ist!  
 IMu 356 Kosinus alpha...  
 I\_62
- 
- IL 359 Das merk ich schon die ganze Zeit. 361 Ja. 362 Was kommt raus, wenn wir hier mal be  
 IFa Wirklich nicht.....  
 IMu 360 ...mal a gleich De.  
 I\_63
- 
- IL rechnen? 363 Links und rechts. 366 Mahiddin? 369 Ja?  
 IMi 364 Ich hab es!  
 IMa 365 Ich hab auch. 367 Ja... 368 Kosinus alpha mal be  
 I\_64
- 
- IL 370 Jà. 373 Sò, kennen wir alpha in unserem Dreieck? 376 Kennen  
 IMa gleich A-De.  
 IBe 371 Stimmt.  
 IMi 372 **Gé-nau`!**  
 IBi 374 Klàr.  
 I\_65
- 
- IL wir be? 380 Sò. || *Synthese der* || 381 Nützt uns das was, diese Aussage?  
 IAt 375 Jà. 377 Ja. || *Teillösungen* ||  
 IMi 378 Ja. || *zur Gesamtpro-* ||  
 IDa 379 Ja. || *blemlösung* ||  
 I\_66 || **-5-** ||
- 
- !! IL 384 Und das tun wir jetzt mal hier rein ((*zeigt auf "2 c AD" in der*  
 IHa 382 Ja, türlich.  
 IYi 383 Kriegen damit A-De.  
 I\_67
- 
- IL (*Formel*)) 385 Was steht denn dann da? 387 Stopp!  
 IHa 386 Da steht/  
 IBe 388 Kein A-De mehr, sondern...Kosinus alpha mal  
 I\_68
- 
- IL 389 Was steht dann jetzt hier, wenn das hier reintun/ 391 Schrei nicht in die Gegend jetzt. 393  
 IBe be.  
 IBi 390 be-Quadrat ist/ 392 Ja,  
 I\_69
- 
- !! IL Fahrudin, gucks dir auch an. 394 So groß ist A-De ((*zeigt "b · cosa"*)). 394a Du sollst das in  
 IBi stimmt.  
 I\_70
- 
- IL diese Formel packen ((*zeigt*)). 396 Was steht da dann? ((-----7Sek-----))  
 IMa 395 ((*flüstert*))( Jáà..... Kosinus ce-A...)  
 IBe 397 ...zwei ce...  
 I\_71
- 
- IL 399 Ist zweimal ce. ((-----6Sek-----))  
 IBe ((---3Sek---)) 398 Was soll das "zwei ce" überhaupt?  
 I\_72
- 
- IL 401 Já? 403 ((-----schreibt auf, was Ataschin sagt-----))

lBi 400 Mensch!

lAt 402 ce-Quadrat minus zwei ce mal Kosinus alpha mal be plus be-Quadrat ist gleich  
l\_73\_\_\_\_\_

lL 404 Já. 407 ((---3Sek---)) 408 Jà. 409 Richtig.

lAt a-Quadrat.

lBi 403 Uff!

lHi 405 Ja, das is richti.

lYi 406 Endlich!

l\_74\_\_\_\_\_

-----ENDE DER TRANSKRIPTION Nr. 5 "WIE GROSS IST AD?"-----

### 8.5.6. TRANSKRIPTION NR. 6. "BIROLS VARIANTE"

270286/Mathematikunterricht/von Kügelgen/Berufsvorbereitungsklasse für Ausländer (Realschule), 10.Klasse/Standardverfahren der Dreiecksberechnung/Kosinussatz/24'50"/2-111187/ von Kügelgen/1:50/Akai GX-F71/Video Panasonic NV-8200/L Lehrer, At Ataschin, Be Behiye, Bi Birol, Da Daud, Fa Fahrudin, Ha Harun, Hi Hai, Ke Kevin, Kh Khalid, Ma Mahiddin, Mi Michael, Mu Mustafa, Yi Yirgalem, S ein, Sn mehrere nicht identifizierte Schüler/ !! wichtige Stelle, ll Grenze einer Unterrichtsphase.

ll **Rehabilitation** ll L 1 So, und nun hat **Birol** ((-lSek-)) sich Gedanken gemacht, vorhin,  
ll **Birols** ll  
ll\_1 **-1-** ll\_\_\_\_\_

lL ganz zu Anfang der Stunde, wie wir ha-ce rauskriegen können und da hab **ich** gesagt: "Nee, laß  
l\_2\_\_\_\_\_

lL mal!"- und denn is er sauer geworden und hat hièr..4 **geschlafen** 5 Ist ja **logisch**, wenn man nicht  
lBe 2 ((-kichert-))  
lAt, Yi 3 ((-kichern-))  
l\_3\_\_\_\_\_

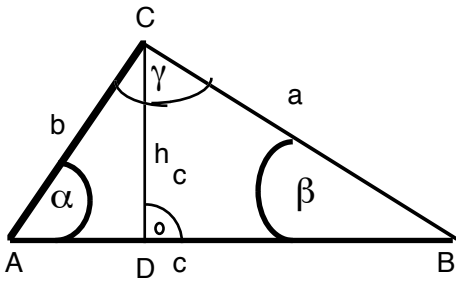
lL wissen will, was einer sacht..... 6 Sò. Und das wolln wir uns jetzt mal anhören. 7 Das ist jetzt....  
l\_4\_\_\_\_\_

lL **Bi'rols Variante!** 10 Birol..... 12 Na, er hat eine **andere** Idee. 13 Die  
lMi 8 ((ärgerlich)) Wieso, weil er **sauer** war, oder so?  
lYi 9 eff enn ((-lacht-)) ((=FN: fachbezogene Naturwissenschaften))  
lBe 11 ((-pfeift anerkennend-))  
l\_5\_\_\_\_\_

lL wolln wir uns jetzt mal angucken 14 So, Birol, erzähl!

!! lYi 15 Unsere Professor.  
lSn 16 ((--lachen--))  
l\_6\_\_\_\_\_

ll **Vor-** ll L  
ll **stellung** ll Bi 17 Wo war das überhaupt?... 19 Das war am Anfang, wo wi : r hier,  
ll **der** ll Ke 18 Unser Computer! ((-grinst-))  
ll **Idee** ll Yi 20 ((-kichert-))  
ll\_7 **-2-** ll\_\_\_\_\_



Planskizze (Tafelbild)

IL  
 |Bi in diesem Dreieck ((-zeigt DBC-)) ha-ce rauskriegen wollten 19a Und dá wir natürlich nicht  
 l\_8

IL  
 |Bi wußten... 21 ((-2Sek--))...22 Ja... 23 Wenn wir in diesem Dreieck, äh, **reinkommen** ((-zeigt  
 l\_9

IL  
 |Bi ADC-) 24 Hier haben wir ja Pythagoras, äh, angewendet. 25 Hier möchte ich, äh, äh, **Sinussatz**  
 l\_10

IL 26 **Sinussatz?** 29 ((zu Sx)) Ey, nicht so  
 |Bi anwenden. 27 In/In diesem, äh, Dreieck ((zeigt ADC)) 28 Und zwar:...wir kennen.....  
 l\_11

IL laut! 30 Psst! 31 ((flüstert ermahnend))  
 |Bi diese...**Strecke** ((zeigt b)) 29 Und wir kennen diese ((zeigt alpha)) Winkel ((-2Sek--)) 31  
 |Yi 30 Winkel 30a ((-flüstert--))  
 l\_12

IL 33 **Welchen** Winkel  
 |Bi Dieses Winkel kennen wir auch ((zeigt Winkel ACD)) 32 Das mach ich rot.....oder gelb.  
 l\_13

IL kenn wir nicht?  
 |Ma 34 Eine.  
 |Bi 35 Diesen Winkel kennen wir, **jeden**. 37 Genau wie hier, also ich weiß nicht. 40  
 |Mu 36 beta.  
 |At 38 gamma. 39 gamma.  
 l\_14

IL 43 **Welcher** ist das?  
 |Bi Das ist, äh, neunz.../hundertachzig...minus neunzig minus alpha. 44 Das ist gamma.  
 |At 41 Neunzig Gratt.  
 |Hi 42 Neunzig  
 l\_15

IL 45 Logisch, klar. 50 ((atmet genervt)) 51 ((zu Yirgalem)) Das ist  
 |Bi 46 Ja, das wollt ich doch/ 49 Na, ja, ich schreib das, weil wir das wissen.../ 52 Sollt  
 |Bi ((-----schreibt:  $b / l = h_c / \sin a = AD / \sin 90^\circ - a$  -----))  
 |Yi 47 Das ist doch **beta!**  
 |At 48 Das ist gamma!  
 l\_16

IL Winkel A-Ce-De, ne? 51a Ja! 57 Birol, kannst du den andern  
 lBi ich das nicht? 56 Äh, ... **b'e`** ...Ich schreib das auf...  
 lKe 53 gamma is das Ganze. 55 gamma ... is das **Ganze**.  
 lYi 54 Ach so, ja, stimmt!  
 l\_17

IL eben noch mal kurz erklären, **was** du rauskriegen willst, ich glaub, das hamsienicht mitgekriegt.  
 lBi 58 Ja, ich möchte,  
 l\_18

IL 59 **Ja**. 60 Wie ham **wir** das gemacht, vorhin? 65 Ja,  
 lBi äh, ha-ce rauskriegen. 64 Das war.../  
 lAt 61 Mit Kosinus.  
 lBe 62 Mit Pythagoras.  
 lDa, Yi, Ma 63 {Mit Pythagoras}  
 l\_19

IL und **Birol** hat eine andere Idee und die wolln wir uns jetzt mal anschauen. || **Aufstellen des** ||  
 lMa 66 Mit **Sinussatz**. || **Sinussatzes im** ||  
 l || **Teildreieck ADC** ||  
 l\_20 || **-3-** ||

IL 70 Schreib.../ 71 Klar. 72 Na, gut.  
 lBi 67 **Mja** ((---3Sek---)) 68 be **kenn** wir. 69 ((schreibt)) 73 Und dann.. neunzig.. Also...  
 l\_21

IL 76 Aha.  
 lBi 74 Das kenn wir auch, das ist eins,... gleich. 77 Wir kennen auch **alpha**, 78 aber ha-ce **kennen**  
 lDa 75 Eins  
 l\_22

IL 79 Richtig. 82 Was ist gamma  
 lBi wir nicht. ((-schreibt 5Sek-)) 80 Sinus alpha... Und noch... 81 Wir kennen gamma und/  
 l\_23

IL für dich, Birol? 84  
 lBi 83 Für mich ist gamma, äh, hundertachzig minus, äh, in Klammern alpha plus neunzig.  
 l\_24

IL Zeich doch mal dein Winkel gamma. 86 Ja, sach lieber A-Ce-De, weil gamma das **Ganze** ist,  
 lAt 85 A-Ce-De.  
 l\_25

IL Birol, ne? 87 Ja?  
 lBi 88 Ach so, ja, okay, A-Ce-De. ((-----5Sek-----)) 91 A-De..., Strecke A-De  
 lYi 89 **Winkel** A-Ce-De.  
 lMu 90 A-Ce-De.  
 l\_26

IL 94 Nee, kennen wir  
 lBi gleich. 92 Wir kennen Strecke A-De. ((schreibt 2Sek)). 93 Nee, können wir nich ((-wischt-))  
 l\_27

IL nich, ne? 99 Sinus Winkel...  
 lBi 95 Kennen wer nich ((schreibt 3Sek)) 96 U : nd wir kennen...Ja : ss/ gamma würd ich sagen.



lDa		97 Sinus gamma/Winkel A-Ce-De.		
lYi		98 A-Ce-De.		101
l_28	<hr/>			
lL		104 Ja. 105 Schön.	<b>Exkurs: Bezie-</b>	
lYi Sinus Winkel A-Ce-De.			<b>hung von Sinus</b>	
lBi 100 A : /	103 Sinus Winkel A-Ce-De.		<b>und Sinussatz im</b>	
lS	102 A-Ce-De.		<b>Teildreieck ADC</b>	
l_29			<b>-4-</b>	
<hr/>				
lL 106 Was ist das, was Birol jetzt an die Tafel angeschrieben hat, Leute?		108 Ja, genau!	109	
lBe, Ma, Da		107 { <b>Sinussatz</b> }		
l_30	<hr/>			
lL In welchem Dreieck?	113 Birol, zeigst du bitte mal dein Dreieck?			
lBe	110 A-De-Ce.	114 ...gemeines		
lMu	111 A-Ce-De.	115 A-Ce-De.		
lMi, Yi	112 Allgemeine Dreieck.			
lAt		116 A-Ce-De oder A-De-Ce, das		
l_31	<hr/>			
lL		120 Äh, waa is denn das fürn Dreieck,		
lAt ist doch egal!		119 ((--lacht--))		
lBi 117 Das ist Ce-A-De-Winkel.				
lBe	118 ((--höhnisch--)) Ach, das wußt ich ja gar nicht, Ataschin!			
l_32	<hr/>			
lL eigentlich?	122 Aha. 123 Und wo gilt der <b>Sinussatz</b> ?			
lBi	121 Das istn <b>rechtwinkliges</b> Dreieck.	125 Allgemeinen		
lBe		124 Im allgemeinen		
l_33	<hr/>			
lL	126 Gilt der Sinussatz eigentlich auch im rechtwinkligen Dreieck?	130 Auch, ja.		
lBe Dreieck.		128 Jo.		
lBi Dreieck.		127 Ja.		
lYi		129 Ja.		
l_34	<hr/>			
lL131 Ist aber unpraktisch. 132 Ja, gilt aber auch. 133 Ja. 135 <b>Falsch</b> ist es nicht.		<b>Be-</b>		
lBi	134 Ja.	<b>stim-</b>		
lBe		136 Ja.	<b>men von</b>	
l			<b>ha-ce</b>	
l_35			<b>-5-</b>	
<hr/>				
lL				
!! lBi 137 Wir wollen ja erstmal ha-ce rauskriegen...	137a ((-----schreibt-----))			
lHi	138 ((-murmelt-))			
lBe	139 ((aufgeregt)) Also, wenn wir A-De, Strecke A-De auch,			
l_36	<hr/>			
lL	140 `hmhm´.	141 Natürlich.		
lBe äh, also gewußt <b>hätten</b> , ne, hätten wir mit Pythagoras-Satz	inz/zwei Sekunden gemacht, also...			
lBi 137a ((-----schreibt-----))				
l_37	<hr/>			
lL 142 Aber guck mal, was er jetzt rausgeschrieben hat, welchen Teil der Gleichung er rausnimmt?				
lBi 137a ((-----schreibt-----))				
lMu		143 be getei/		

l\_38

---

IL 149  
 lBi 137a ((-----*schreibt*-----))  
 lBe 145 Wo er zwei, äh/  
 lDa 146 ha-ce, ja.  
 lHi 144 Aha!  
 lYi 147 Er will/Er will ha-ce ráuskriegen.  
 lMi 148 Zwei Sei/Zwei Seiten und ein Winkel.  
 l\_39

---

IL Birol, sprich mal dazu!  
 lBi 150 Nja. 151 Also ich schreib diesen Gleichung ((*zeigt auf die Sinussatzformel*))  
 l\_40

---

IL 152 Ja...  
 lBi noch mal ab, hier.  
 lBe 153 Denn ist das doch ...**un**wichtig, **Birol!**, daß du, äh, schreibst: "A-De durch Sinus  
 l\_41

---

IL 156 ((-*beschwichtigend*-)) Der Vollständigkeit halber,  
 lBe Winkel was-weiß-ich..."  
 lBi 154 Ja, wir haben hier doch noch, äh, eine...  
 lYi 155 Dadurch können wir die ha-ce  
 l\_42

---

IL ja? 158 Ja, das ist Birols **Idee**, nicht? 162 Macht doch nichts. 163 Der Voll-  
 lBe 157 Eigentlich ist das unwichtig. 160 Überflüssig.  
 lYi rauskriegen. 159 Ja. 161 Ist doch gut...  
 l\_43

---

IL ständigkeit halber... 165 Gut. 166 Birol, kann ich dich mal eben kurz unterbrechen?  
 lYi 164 Nach ihm kann man eigentlich die/  
 l\_44

---

IL 168 Schaumalher. 169 Birol hat das jetzt hier hingeschrieben wie **Sinussatz**. Er sagt:  
 lBi 167 Ja, bitte.  
 l\_45

---

IL "b`e` zu Sinus von diesem Wi`nkèl..." 171 -Und der.. von../Den Winkel kennen wer ja, der ist?  
 lHa 172 Neunzig.  
 lMu, At 173 Neun-  
 lYi 174 Eins.  
 l\_46

---

IL 175 Ja. || **Exkurs: b ge-** || L 176 Was ist eigentlich be geteilt durch eins?  
 lMu, At zig Grad. || **teilt durch eins** || Mi 177  
 l\_47 || **-6-** ||

---

IL 178 Mustafa? 179 -Spezialist für Rechenarten aus der dritten Klasse- 182 Was ist be geteilt durch  
 lMi Jaa..... 180 ((-----*lacht*-----))  
 lBe, Fa, Sn 181 ((-----*heftiges*-----))  
 l\_48

---

IL eins? 183 ((*zu Fahrudin*)) Komm, jetzt sagst **dus!** 184 **Sei ruhig!** 185 **Niemand** sagt was! 186 be

|Be, Fa, Sn *Gelächter*-----))

|\_49

|L durch eins, komm! 188 **Du** hast ihn ausgelacht! 191 Na? 193 Und? Was sagst du  
 |Fa 187 Nee, ich wollte sowieso nur.../ (*--lacht--*)  
 |Ha 189 Weil, er weiß nicht.  
 |At 190 Er weiß es nicht.  
 |Mu 190a Sag du mal! 192 **be**

|\_50

|L dazu? 196 Und was sagst **du** dazu? 199 Und du? (*zeigt nacheinander auf ver-*  
 |Fa 194 Nix.  
 |Be 195 (*zu Mustafa*) Richtig! 201 ((-  
 |Mi 197 Ich sage be.  
 |Mu 198 be.  
 !! |Ke 200 **Ich weiß** das nicht.  
 |\_51

|L *schiedene Schüler*) 203 be geteilt durch eins?  
 |Be *lacht*-)) 205 **Jää!**  
 !! |Ke 202 Oh, ich bin wenigstens ehrlich! 207 Kann aber auch  
 |At 205 **b'ää!**  
 |Da 206 be geteilt durch Si-  
 |\_52

|L 208 (*tonlos*) Kann auch eins sein.  
 !! |Ke eins sein. 209 Ja, gib her! 211 Ich weiß es nicht. 212 Eins geteilt  
 |Da nus neinzig Gratt.  
 |Be 210 (*--lacht--*)  
 |Yi 213 Also ob man be, ob man be...  
 |\_53

|L  
 |Ke durch be is eins..... 217 .....be geteilt durch  
 |Da 214 Soll ich das? 216 be geteilt durch Sinus beta  
 |Ma 215 Ey, meinst du jetzt be geteilt durch eins oder eins geteilt durch be?  
 |\_54

|L 224 Stopp! 225 Wir sind bei be geteilt  
 |Ke eins ist be.  
 |At 218 (*-----lacht-----*)  
 |Da 220 Soll ich das?  
 |Mi 219 Ooh n'ei`n! 222 Nein, Ma`nn... 223 O`h.  
 |Ma 221 be geteilt durch Sinus beta.  
 |\_55

|L durch eins. 230 Ja, Daud, wissen wir. Ja, wissen wir. 236  
 !! |Yi 226 Eins, kann man ein Buchstaben mit Zahl..... teilen?  
 |Da 227 Ja. Eins ist. 228 Winkel A/A-...De-.....Ce...ist neinzig Grad 231 be geteilt durch ... ist/  
 |Ke 229 Nee, nee. 232 Apfel geteilt durch  
 |Be (*ärgerlich*) 233 Was sabbelst  
 |At (*genervt*) 234 Jà.  
 |\_56

|L Gefragt/ 237 Wir sind im Augenblick in der dritten Klasse und streiten uns über Mathe-Stoff aus  
 |Ke zehn Mark...  
 |Be du? 235 Gefragt ist be durch eins. 238 (*--kichert--*)  
 |At 239 (*--kichert*)

l\_57

lL der dritten Klasse... 242 Eins geteilt durch eins, Kevin? 244 **Zwei** geteilt durch eins? 248 **Drei**  
 lAt --)) 240 (*Übersetzt für Daud "be geteilt durch eins"*)  
 lDa 241 Hab ich schon gesagt.  
 lKe 243 Eins. ((*unsicher*)) 245 Zwei.  
 lMu ((*witzig*)) 246 Sechs.  
 lMi ((*vorsichtig*)) 247 Zwei.

l\_58

lL geteilt durch eins. 251 Dreikommasieben null durch eins. 255 Geteilt durch eins.  
 lKe 250 Drei. 252 Dreikommasieben null? 256 Sin/  
 lMi 249 ((*-lacht-*)) Is..immer .. dasselbe.  
 lMu ((*zögernd*)) 253 Dreikomma sieben...  
 lMa 254 Sind, äh, ...

l\_59

lL 260 Na? 261 Drei kommasieben null geteilt durch eins?  
 lKe Null komma.....258 Einundzwanzich.  
 lAt, Be ((*---lachen---*))  
 lSn 259 ((*----zunehmende Belustigung-----*))  
 lMi 262 Drei komma sieben null.

l\_60

lL 264 Ja. 265 Apfel geteilt durch eins? 270 Ja,  
 lKe 263 Dasgleiche? 266 Ja, weiß ich nich. 269 Man kann ja nich/  
 lMi ((*witzig*)) 267 Orange.  
 lAt 268 ((*--lacht--*))

l\_61

lL was bedeutet eigentlich:"geteilt durch eins"? 271 Das ist das Ding. 272 Wir müssen uns überlegen:

l\_62

lL Was bedeutet: "geteilt durch eins". Wieviele Äpfel hast du? 275 Und wieviel Leute? 279  
 lKe 274 Einer. 276 Ein.  
 lMi 277 Ein.  
 lHi 278 Ein

l\_63

lL Und auf wieviel Leute werden jetzt die Äpfel **verteilt**? 284 Wieviel kricht der? 288 Also, **was**  
 lKe 280 Ein. 286 Ein  
 lMi 281 Ein.  
 lHi 282 Ein.  
 lAt 283 Nur ein **Person**. 285 Ein.  
 lYi 287 Das Ganze kricht der.

l\_64

lL kricht der "ein"? 291 Einn **Apfel**. 292 Was ist also Apfel geteilt durch eins? 297  
 lYi 295 Apfel.  
 lAt 289 Ein Apfel. 293 Apfel.  
 lMu 290 Ein Apfel. 296 Apfel.  
 lKe 294 Apfel.

l\_65

- |L Ein Apfel. 299 Das ist ein Apfel. 302 Was ist das? 304  
 |At 298 Jà.  
 |Be 300 Ich dachte Himbeergrütze! ((-lacht-))  
 |Ke 301 Und Zucker geteilt durch zehn? 303 Ja, Zucker.  
 |\_66
- 
- |L Ja, und wieviel Zucker? 308 Mehr oder weniger? 309 Ein Zehntel? 310 Dass ein Zehn-  
 |Mi 305 Das kann man wiegen.  
 |Ke 306 Ja, zehn.  
 |Hi 307 Ein Zehntel.  
 |\_67
- 
- |L tel von dem Zucker. 311 Ne? 312 Und was ist Apfel geteilt durch zehn? 314 Ein zehn-  
 |Ke, Hi 313 Ein zehntel Apfel.  
 |\_68
- 
- |L tel Appel, ne? 315 Fertig. 316 Sò. 317 Was ist denn jetzt b´e` geteilt durch eins? 319 be. 320 Sò.  
 |Be, Mi, Ke 318 be :  
 |\_69
- 
- || ((*Verkennen von Birols Idee als* || L 321 be gleich ha-ce geteilt durch Sinus alpha. 322  
 || *einfacher Sinusanwendung*)) ||  
 ||\_70 -7- ||
- 
- |L Kennt ihr das? 323 Was ist ha-ce? 326 Von alpha? 330 Und was ist be?  
 |Yi 324 Die Grundseite. 331  
 |Mi 325 Aah. 328 Gegenkathete.  
 |Be 327 Die Gegenkathete.  
 |Ma 329 Gegenkathete.  
 |\_71
- 
- |L 334 Ja. 335 ((*wendet sich zu Birol*)) 336 Du schreibst Sinussatz auf, du könn-  
 |Yi Hypotenuse.  
 |Da 332 Hypotenuse.  
 |Ma 333 Hypotenuse.  
 |\_72
- 
- |L test aber auch einfach Si´nu`s aufschreiben. 337 Sinus ist Gegenkathete durch Hypotenuse. 339  
 Ne?  
 |Bi 338 Jaa.  
 |\_73
- 
- |L 340 Ja? 341 Kommt aufs Gleiche drauf raus. 344 Jaa?  
 !! |Bi 342 Ja : 343 Aber was ich machen **wollte**. 345 Das war eigentlich nicht in-  
 |\_74
- 
- |L 348 Jà, mach mal weiter, mach mal  
 !! |Bi teressant. 346 Konnte ich auch dann, äh, A-De rauskriegen.  
 |Yi 347 Ri´chtig. 347a Ja. 349 Das geht von selbst.  
 |\_75
- 
- |L deinen Weg weiter.  
 |Bi 349 Ja, was wissen wir denn eigentlich? 350 ((--2Sek--)) 351 Was? 352 Ich will  
 |\_76
- 
- |L 354 Ja.  
 |Bi ha-ce rauskriegen. 355 ...mal eins gleich be mal Sinus alpha getei.../mal eins...

!((-Biol schreibt:  $h_c / \sin a = b / 1$  und  $: h_c = b \cdot \sin a / 1$  --))

!Yi 353 mal eins 356 be mal Sinus alpha geteilt durch eins. 358 Geteilt durch eins oder mal eins?  
!Mu, Be 357 ((-----reden türkisch, fragen, reichen sich die Hände-----))  
!\_77

!L 360 Hm Hm`. 363 Hm Hm`. 364 Biol! 365 Kannst das ausrechnen?  
!Bi 359 mal eins, ne? 361 Nee, geteilt durch eins. 366 Ob ich das aus-  
!Hi, Ma 362 Geteilt!  
!Mu, Be ((-----flüstern türkisch-----))  
!At ((zu Mustafa und Behiye)) 367 Was ist los?  
!\_78

!L 369 be mal Sinus alpha geteilt durch eins? 371 Genau, schreib hin.  
!Bi rechnen... 370 be mal Sinus alpha ist das. 372 ((schreibt 3Sek))... Sinus  
!Mu ((-zu Ataschin-)) 368 Halt deine Klappe!  
!At 367a ((-räuspert sich-))  
!\_79

!L 373 Ja. || **Verlust der** || L 375 Undwasmachenwir  
!Bi alpha. 374 Jetzt wissen wir ha-ce.... || **Orientierung** ||  
!\_80 || **-8-** ||

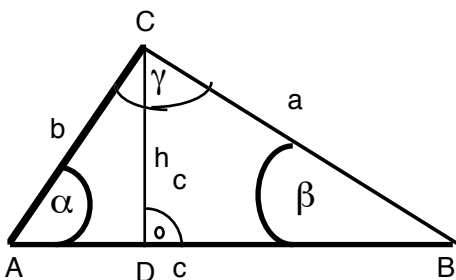
!L damit? 377 Ja. 379 Nee, wir wollen  
!Bi 376 Was wir damit machen?  
!Be 378 **Sinus** alpha, - wir brauchen aber **Kosinus** alpha.  
!\_81

!L gar nichts, wir wollen **a** rauskriegen, Behiye! 381 Und **wie** ist egal. 382 Was machst du **damit**  
!Be 380 Aha.  
!\_82

!L jetzt, Biol?  
!! !Bi 383 Das muß ich irgendwo einsetzen. 384 Ja, wo? 387 ((-----5Sek-----)) 388 ((-stöhnt-))  
!Yi 385 ha-ce.  
!Be 386 Wir haben ha-ce-Quadrat.  
!\_83

!L  
!Bi Wir können das.../ 389 Wo haben wir das eingesetzt? 390 ha-ce... ((-sucht 3Sek---)) 391 Na  
!\_84

!L ((entsetzt)) 392 **Da** setzt du das ein?  
!Bi ...be-Quadrat... hier! 393 J`a`, weil das ha-ce gleich be mal Sinus alpha ist und  
!((-Biol will  $h_c = b \cdot \sin a$  beim Pythagoras für Dreieck ADC:  $h_c^2 = b^2 - (AD)^2$  einsetzen.--))  
!\_85



Planskizze (Tafelbild)

!L || **Hilfen zum** || L 395 Komm mal nen Augen-  
!Bi be-Quadrat, äh, minus/ || **Wiederer-** ||

|Yi 394 Du setzt da, wo dieser gelbe.../ || *langen der* ||  
 |Ke 396 Ja, ja. || *Orientierung* ||  
 |\_86 \_\_\_\_\_ || *-9-* \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_

|L blick davon weg, laß uns noch mal hierhin gucken, Birol. 396 Womit hatten wir angefangen? 397  
 |\_87 \_\_\_\_\_

|L Wie groß ist a-Quadrat? 400 Dòch. 401 Sag doch mal, womit hatten wir angefan-  
 |Bi 398 a? 399 Was weiß ich?  
 |\_88 \_\_\_\_\_

|L gen, hier?  
 |Yi 402 ((---3Sek---)) ce minus A-De gleich ((-----6Sek-----)) a-Quadrat? 403  
 |Bi  
 |\_89 \_\_\_\_\_

|L 404 Já? 405 Sach doch mal, wie heißt es dann?  
 |Bi Pythagoras haben wir benutzt? 406 Äh,... a-Quadrat ist gleich ha-ce-Quadrat  
 |Be 407 a-Qu/.....is gleich...  
 |\_90 \_\_\_\_\_

|L 408 Ja, ce minus A-De Quadrat, ne. 410 Güt. 411 Und  
 |Bi ..., äh, ...plus, äh, De-Be-Quadrat. 409 ce minus A-De Quadrat.  
 |Be **plús**  
 |\_91 \_\_\_\_\_

|L jetzt wußten wir ja ha-ce nicht, ne? 413 Und wie hatten **wir** ha-ce rausgekrickt? 414 Erinnert  
 |Bi 412 Ja.  
 |\_92 \_\_\_\_\_

|L ihr euch noch, wie hatten **wir** ha-ce rausgekrickt? 417 Ja. 421 Pythagoras! 422  
 |Mi 415 Ach so, äh, ... 420 be-Quadrat minus A-De/  
 |Ha 416 Äh, vorher? 418 Mit be-Quadrat/  
 |Be 419 Indem ( )  
 |\_93 \_\_\_\_\_

|L Hier, aus **diesem** ((*zeigt ADC*)) Dreieck. 423 Und wie hat **Birol** ha-ce rausgekrickt?  
 |Yi 424 Mit Sinussatz.  
 |Ha, Mi 425 Mit Sinus.  
 |\_94 \_\_\_\_\_

!! |L 426 Mit Sinus in diesem ((*-zeigt ADC-*)) Dreieck. 428 Jetzt mach doch mal weiter deinen Weg.  
 |Bi 427 Ähä!  
 |\_95 \_\_\_\_\_

|L 429 Wie muß der weiter gehen jetzt? 432 Wo muß du/ 434 Wo muß du denn jetzt  
 |Be 430 Mit Sinus, natürlich.  
 |Bi 431 Dann muß ich... 433 Oh, ja!  
 |\_96 \_\_\_\_\_

|L dein ha-ce einsetzen? 436 Wir schreiben das noch mal neu. 437 Wir schreiben  
 |Bi 435 In/In den Pythagoras.  
 |\_97 \_\_\_\_\_

|L mal hierhin. 438 Pythagoras in diesem Dreieck? 440 klein ce  
 |Bi ((*schreibt und spricht*)) 439 a-Quadrat gleich, äh, ce-Quadrat... klein ce  
 |\_98 \_\_\_\_\_

|L 441 `hmm´. 444 Schreibmahin. 445 Jetz schreib hin: ha-ce gleich  
 |Bi minus Strecke A-De zum Quadrat... 443 plus... ha-ce zum Quadrat.  
 |Yi 442 plus ha-ce zum Quadrat.  
 |\_99

|L dieses. 447 Nee, nee, **diese** Zeile jetzt, was du rausgerechnet hast, das.  
 |Bi 446 Das noch mal? 449 ((*schreibt*:  
 |Yi 448 ha-ce ist gleich...  
 |\_100

|L 450 Jáà, und jetzt? 453 Wie gehts jetzt weiter? 454 Jetzt wirds interessant. 459  
 |Bi  $h_c = b \cdot \sin a$ ) 452 Und jetzt? 458 Irgend-  
 |Mi 451 Mach doch mal hoch, ich kann nicht mehr sehen...ss fertig jetzt.  
 |Mu 455 Du kannst nicht mehr sehen?  
 |Yi 456 a-Quadrat ist gleich/  
 |Da 457 Jáà...ss..iss..  
 |\_101

|L Mal sehn, wers rauskricht. 460 Wie heißt die nächste Zeile? 463 Já?  
 |Bi wie..... 458a Naja. 462 a-Quadrat... 464 ist gleich...  
 |Ha 461 a-Quadrat.../ 465 ce minus  
 |\_102

|L 467 Ja... 472 Sst! 474 Plus?  
 |Bi ce minus A-De, also Strecke A-De zum Quadrat. 468 plus... 473 in Klammern 475 plus  
 |Ha A-De zum...../ 466 Ja. 470 be mal  
 |Yi 469 be m/  
 |Da 471 be mal Sinus alpha.  
 |Be ((zu Harun, Yirgalem, Daud)) 476  
 |\_103

|L 483 Was muß denn  
 |Be **Sch!** ((-schaut zu L-)) 479 Falsch!  
 |Bi 477 be mal Sinus alpha. 480 ((-schaut zu L, schmunzelt-)) 481 Falsch, ne?  
 |Ha 478 Já. 482 **Nà in**, is richtig!  
 |\_104

!! |L da **stéhen**, Birol? 485 Já. Ahá 488 **Genau!** 490 Das  
 |Bi 484 **Quadràt** muß da stehen. 487 Also, das muß in Klammern.  
 |Yi 482a Wo denn? 482b Zum Quadrat 486 Also das muß in Klamern und noch mal machen... 489  
 |\_105

|L schreib auf! 492 Das wird interessant! 493 Wir finden den "Satz des Birol"... 494 Nicht den Satz des  
 |Yi be mal Sinus alpha.  
 |Bi ((-----*schreibt*:  $a^2 = (c - AD)^2 + (b \cdot \sin a)^2$ -----))  
 |\_106

|L Pythagoras... 496 Das ist Spitze, já.  
 |Be 495 Macht nichts. 499 Man hört hier nur "Pythagoras"...griechische Namen...  
 |Mu 497 Intelligent!  
 |Fa 498 Uff! Ich hab Kopfschmerzen, wirklich!  
 |\_107



|| ((**Bilanz** || L 500 So, Birol, jetzt zeig uns doch mal, in dieser Zeile, was wir **kennen**.  
 || **ziehen**)) || Be 501 Man kann ja mal ein türkisches Namen... hübsches Namen...  
 ||\_108\_-10-\_\_ ||

||L 502 In der letzten Zeile. 505 Já. 506 Sag uns mal, was wir da alles **wissen**. 509 Was?  
 ||Bi 503 In der letzten Zeile?  
 ||Be 504 "Birol-Satz"! ((--*lacht*--))  
 ||Mi 507 Aber das nicht Sinussatz!  
 ||At 508 Was will er eigentlich **suchen**? 510  
 ||\_109

||L 512 Er will nichts **weniger**, als dieses Dreieck vom Typ Seite-Winkel-Seite  
 ||At Was **will** er eigentlich? 510a Ich **versteh** das nicht!  
 ||Yi 511 ha-ce, ha-ce, ha-ce berechnen!  
 ||\_110

!! ||L ausrechnen. 513 Aber nicht **so**, wie **ich** das gemacht hab, mit **euch**, sondern so, wie **er** sich das  
 ||Mi 514 Ach so. 514a Ach  
 ||\_111

||L ausgedacht hat. 515 Und er ist schon fast fertig. 518 Der ist nämlich gut, der Mann. 520 ce kennen  
 ||Mi so, "Birol-Satz" ...  
 ||Fa 516 Jáá? 517 Oh, oh, oh.  
 ||Bi 519 ce kennen wir.  
 ||\_112

||L wir? 521 Já? 524 Wasisdamit? 525 Kennenwirdas? 527 Kennen  
 ||Bi 522 A-De? 523 ((--2*Sek*--))  
 ||Da 526 **Jáà!**  
 ||\_113

||L wir? 533 In **dieser** Zeile, Leute,  
 ||Mi 528 Nein.  
 ||Bi 529 Moment mal.  
 ||Yi 530 Das wollen wir rauskriegen.  
 ||Da 531 Ja, wir haben Strecke A-De.  
 ||Mu 532 Nein.  
 ||\_114

||L was kennen wir? 537 Kennen wir **nicht**, richtig!  
 ||Hi 534 Kennen wir nicht. 536 A-De kennen wir noch **nicht** !  
 ||Ha 535 ce, be, Sinus alpha.  
 ||Sn 538 ((--*Protest*--))  
 ||Mu 539 Ja, be ...  
 ||Bi 540 Können  
 ||\_115

||L 541 Ja sicher, klarklarkla:r! 542 Aber in **dieser** Zeile, was wir noch  
 ||Bi wir doch aber noch mal ausrechnen...  
 ||Be 543 ((--*lacht*--))  
 ||\_116

||L nicht kennen... 545 Damit wir wissen, wie wir weitermachen müssen. 548 Richtig. 549

lBi 544 Ach so. 546 Wir..... 547 kennen A-De nicht, Strecke A-De.  
l\_117

lL Já. 551 Gút. 555 Kein Problem. 557 So, was fehlt?  
lBi Wir kennen be..... 552 Und wir kennen.....554 Sinus alpha.  
lMu 553 Sinus alpha.  
lMa 556 (Er) wieder diese Pythagoras-  
lYi 558  
l\_118

lL ((-zu Mahiddinn-)) 560 Néi`n, er **hát** nicht Pythagoras/ Er hat **einmal** Pythagoras benutzt, ganz  
lBi 559 A-De, A-De fehlt jetzt.  
lMa Satz benutz.  
lYi A-De. 561 Das ist am leichtesten.  
lMu 563 und/  
lSn 562 ((-----murmeln-----))  
l\_119

lL oben, a-Quadrat gleich, ne? 565 Und dann/ 566 Und dann hat er Sinus benutzt. 568 Birol, wir müs-  
lMu 564 Und **dann**/  
lDa 567 Herr von Bödefeld?  
lSn 566 ((-----tuscheln und flüstern-----))  
l\_120

lL sen eben noch mal **aufschreiben**, welche Werkzeuge du benutzt hast. 569 Gib mal Gelb! ((Läßt  
lHa 570 Jaà.  
lMi 571  
l\_121

lL *sich die Kreide geben*)) 572 Das is **Pytha:**goras und das i`st? 574 **Sinus** und nicht Sinus-**satz**,  
lMi Erst mal Pythagoras und dann ... Sinus.  
lMi, Mu, Ha 573 {Sinus}  
l\_122

lL ne, oder Sinus, ja. 575 Und das hat er jetzt **zusammengefaßt**. 576 Das ist? 579 Nee, noch nicht.  
lMi 577 Birol-Satz.  
lFa 578 Birol-Satz.  
l\_123

lL 580 So weit sind wer noch nich ((--*lacht*--)) 583 Das ist Pythagoras **plus** Sinus. 588 Ja? 589  
lBe 581 ((---*lacht*---)) 584 Aber bald. 584a Nachher, wenn du/  
lYi 586 Das is Pythagoras-Sinus.  
lMu 585 Pythagora/  
lAt 581a ((---*lacht*---))  
lFa 582 ((---*lacht*---))  
lMi 587 ((-----*freut sich, lacht*-----))  
l\_124

lL **Zusammen**. 591 Ich schreib mal lieber nicht plus, sondern ich mach son Schrägstrich.  
lYi 590 Zusammengefaßt. 592 `hmhm´.  
lMi 587 ((-----*freut sich, lacht*-----))  
l\_125

ll **Rezeption von Birols Idee** ll L 594 Sò, was müssen wer jetzt noch **rauskriegen**?  
ll **durch L: Bestimmung von AD über** ll Bi 595  
ll **Sinussatz im Teildreieck ADC** ll Yi 596  
ll\_126 **-11-** ll

- |L 597 Ja, wie **groß** ist Strecke A-De?  
 |Bi Strecke A-De. 600 Na .....601 be  
 |Yi Strecke A-De. 598 Müssen wir Kosinus ausrechnen.  
 |Ke 598a Mußt du sowas vor der Kamera machen?  
 |Mu 599 Jetzt kommt Kosinus, jà.  
 |\_127
- 
- !! |L 603 Das ist **echt** interessant, was du  
 |Bi m/ 601a be mál Strécke.../ 602 Na ja, ich schreib das am best an.  
 |\_128
- 
- |L da machst, ja. 606 ((---lacht---)) 607 Ja, ich freu mich. 608  
 |Fa 604 Wieso interessant?  
 |Be 605 Wie Sie sich **freuen**.....  
 |\_129
- 
- |L ((---lacht---)) 610 Das hab ich noch **nie** gesehn, so was.....  
 |Mi 609 Ah, wir dürfen keine Zeit verlieren!  
 |At 612 ((--kichert--))  
 |Ma 613 Mit Planskizze...  
 |Bi 611 ((schreibt)).....ist gleich.....  
 |Ha 614 Bis jetzt is nicht falsch!  
 |\_130
- 
- |L 615 Nein, ist **nicht** fàlsch.  
 |Ha 617 Ich mein das da.  
 |Mu 616 Ist richtig.  
 |Yi 618 Da fehlt nur A-De, man kann das/  
 |At, Mi 619 ((-----flüstern-----))  
 |Bi 620 ...Sinus.....  
 |\_131
- 
- |L 623 Jà. Ahà. 626 Wás hast du da gerechnet? 627 A-De  
 |Bi Winkel ...A-...Ce-...De. 624 Und jetzt/  
 !! |Yi 622 A-Ce-De. 625 Jetzt fehlt nie (mand) mehr.  
 |Mu 621 A/  
 |\_132
- 
- |L gleich? 628 Wie kommst du auf A-De gleich? 630 "be durch Sinus eins"? 632 Ne´: be durch ei´ns.  
 |Fa 629 ((lacht kurz)) 631 ((-niest-))  
 |At 633 Gesundheit,  
 |\_133
- 
- |L 632a Das ist doch Quatsch. 635 Wie kommst du denn hier drauf? 637 Wo kommt das denn her?  
 |At Fahrudin! 638 (Das ist doch/... er hat)  
 |Fa 634 ((----räuspert sich genüßlich----))  
 |Mi 636 türlich.  
 |Bi ((entschuldigend)) 640 Das ist  
 |Mu 639 Zweimal er hat...  
 |\_134
- 
- |L 642 »Warum schreibst du denn alles **drei** noch mal hin»? 647 Hier hast du ja auch nicht drei  
 |Bi A-De... 641 Ach...  
 |At 643 Das ist doch...((flüstert)) 646 (er hat) ((flüstert))

- IS 644 Gesundheit!  
 !! lFa 645 ((-----lacht zufrieden-----))  
 l\_135
- 
- lL Ausdrücke hingeschrieben. 651 Ach so! 653 Ja, das is gut. 654 Jetz is/ 655 Jetz is/  
 lHa 648 **Bi'rol!** Kannst du/ 656  
 lBi 650 ((wischt "sin" von "b/sin l" weg))  
 lFa ((-----lacht-----)) 652 Páß blóß aúf!  
 l\_136
- 
- lL 657 Jà, so is. 660 So, nun zeig mir doch mal.....661 Nee, Birol, stopp!  
 lHa Ja, jetz is.  
 lBe 658 Jetz kann er...  
 lBi 659 Jetz kann ich, äh, A-De/  
 l\_137
- 
- lL 662 In dieser Gleichung, die jetzt an der Tafel steht, 664 Was kennst du da? 668 Ja.  
 lBi 663 Ja 666 Ich kenn be, 669  
 lYi 665 Zeig da, auf dem/  
 lFa 667 Alles!  
 l\_138
- 
- lL 670 Sowieso. 674 **Glaùb** ich nicht. 678 Ja, wie  
 lBi Ich kenn eins 671 Und ich kenn Sinus, äh, Winkel A-Ce-De. 675 Nee?  
 lHa 672 Sinus  
 lYi 673 »A-Ce-De, Winkel A-Ce-De«.  
 lKe 676 Glaub ich nicht.  
 !! lHi 677 Ha du **aù!**  
 l\_139
- 
- lL groß ist denn Sinus Winkel A-Ce-De? 682 Sags mir doch, wie  
 lBi 679 Na, dann schreib ich das noch màl... Winkel...((zu Fahrudin))  
 lBe 680 (--lacht--)  
 l\_140
- 
- lL groß der ist.  
 lFa 681 Du spinnst!  
 lBi 683 Was soll denn das? 686 Ja 689 ((schreibt)) Win-  
 lMa 684 Hundertachzig/  
 lAt 685 Hundertachzig minus neunzig, neunzig 687 minus A-Ce-De.  
 lYi 688 Was?  
 l\_141
- 
- lL  
 lBi kel...A-...Ce-...De gleich.....hundertachzig...minus 691 Was haben wir jetzt? 692 Neunzig  
 lMu 690 hundertachzig minus  
 l\_142
- 
- lL 694 Jà. 695 Ist gleich? 697 Winkel A-Ce-De ist wie groß? 701 ((-  
 lBi ((---3Sek---)) plus alpha. 696 Ist gleich...  
 lMi 693 minus alpha.  
 lMu 698 (Mondgewicht)  
 lHa 699 Neunzig plus/  
 lYi 700 plus alpha.  
 l\_143
- 
- lL stöhnt-)) 704 Ja. 706 Ja, schreib hin. 708 Natürlich.

lHa 702 Neunzig mi/ 705 Neunzig minus alpha.

lBi 703 Hündertáchzi`g

707 Neunzig minus álfhá?

l\_144

---

lL 709 Hat Michael gesagt.

713 Keiner hört **dir** zu 714 Armer...715

lMi 710 Aber **keiner** hat gehört.

lBe 712 Armer Michael!

lKe 711 Ich finde, da trinken wir/

l\_145

---

lL Das is Schicksal, Michael.

717 Wenn wir fertig sind. 720 Ach, ja...

lFa 716 Wann machen wir heute Schluß?

lMi 718 Gleich.

lBe 719 Oh, nein! ((

l\_146

---

lL 723 Gut! 725 Also wissen/wissen wir den Winkel A-Ce-De? 728 Birol **weiß** ihn. 729

lBe *lacht--*) 724 (*--lacht--*)

lFa He, du, Birol, beeile dich!

726 Jo.

lMu

727 Ja.

lYi 722 E-uréika

l\_147

---

lL Ja, gut. 730 Klarer Fall. 731 Weiter.

734 Ja, ja, is er auch.

lKe 732 Ich dachte, der war bald fertig?

lBe 733 (*--lacht--*)

l\_148

---

lL 739 Ja, genau. 740 Sei so freundlich und schreib

lAt 735 Noch ein Stunde.

lBi 736 Ich schreib..... (*--schreibt 3Sek--*)

lFa 737 (*---lacht---*)

lYi 738 Neunzig minus alpha.

l\_149

---

lL neunzig **Gräd**. 742 Sonst denken einige Leute noch, das sind Zentimeter oder

lBi (*(im gleichen Tonfall)*) 741 "Neunzig Gräd"

lMa 743 Worüber machst das alles?

lKe (*(ärgerlich)*) 744 Ach!

l\_150

---

lL ( )

749 Néi`n?

lYi 745 Jetz ganz einfach nur.

lFa (*(-----lacht-----)*)

lMu 747 Das weiß doch jede.

lBe 748 Also, ich hab nix verstanden.

lDa 750 Jetz schreibs du

l\_151

---

lL

lDa genau wie/

lBi (*(schreibt)*) 751 A-De gleich, äh, A-De gleich..... be mal... Sinus neunzig Grad... minus

lBe 752 (*(-----redet türkisch-----)*) ...daha almaz! (*(türkisch: darfst du nicht nehmen!)*)

lMu 753 Das ist Werkstatt. 753a Eine Seite...ist

lYi 754 be geteilt durch/

l\_152

---

lL 751a Jà.

|| **Lehrer-Bilanz** ||

L 756 So, das muß ich erstmal erklären,

lBi alpha.		<i>des bisherigen</i>	
lMu Werkstatt ( )		<i>Ableitungs-</i>	
lMi 755 Birol-Satz.		<i>ganges</i>	
l_153		<b>-12-</b>	

lL ne? 757 Für Behiye. 758 Schaumahr! 759 Birol hat sich jetzt... 760 war in dieser Zeile ((*zeigt*)) so  
l\_154

lL weit... 761 wie hier ((*zeigt*)) 762 a-Quadrat, - was wir suchen, - 764 ist so groß wie etwas, was  
lBe 763 `hmhm´.  
l\_155

lL wir kennen ((*-zeigt c-*)), 766 minus etwas, was wir **nicht** kennen ((*-zeigt AD-*)) 768 plus etwas,  
lMi 765 `hmhm´. 767 `hmhm´.  
l\_156

lL was wir kennen ((*-zeigt b-*)) 769 mal etwas was wir kennen ((*zeigt sin a*)). 770 Ja? 772 Jetzt  
lMi 771 `hmhm´.  
l\_157

lL hat er sich die Aufgabe gestellt: Wie groß ist das, was wir **nicht** kennen? 774 Und das rechnet er  
lYi 773 Ja.  
l\_158

lL wieder mit dieser **Formel** aus, die **hier** ((*-zeigt auf Birols Sinussatz-*)) steht, ja? 775 Nur daß er  
l\_159

lL **diesmal** - gibst mal weiße Kreide - 777 Diesmal hat er **so** gerechnet: 778 Jetzt nimmt er **dieses**  
lBi 776 Ja.  
l\_160

lL ((*-umkreist b/l-*)) und **dieses** ((*-umkreist AD/sin ACD-*)) zusammen. 780 Ja?  
lBe 779 `hmhm´, damit er AD hat dann also.  
l\_161

lL 781 Ja, und das hat er **hierhin** geschrieben, siehst du? 784 Nee, ... 786 das hat er, hat er **hier**  
lBe 782 Jä.  
lBi 783 Nee.  
lHa 785 Nee, drett/ drettens.  
l\_162

lL hingeschrieben ((*-schiebt die Tafel-*)) 787 Hier hat ers hingeschrieben: 788 be geteilt durch eins  
l\_163

lL gleich A-De durch Sinus Winkel A-Ce-De. 791 Winkel A-Ce-De ist dieser hier ((*-zeigt-*))  
lBe 789 `hmhm´. 792 Jä.  
lMu 790 Neunzig Grad ...  
l\_164

lL 793 Und der ist so groß wie ... 793a Neunzig Grad minus alpha ((*zeigt*)) 795 Ja? 797 Güt. 798  
lBe 794 Genau. 796 `hmhm´.  
l\_165

lL Und deswegen ist A-De, Strecke A-De ist be mal Sinus neunzig Grad minus alpha. 800 Da machen  
lAt 799 Ach so.  
l\_166

lL wir normalerweise sone Klammer rum; brauch aber nicht. 801 Die ist alle ((*-wirft Kreiderest weg-*))

- |Mi 802 Güt.  
 |\_167\_\_\_\_\_
- 
- || **Einsetzen von Strecke AD in den Pythagoras:** || L 803 Ja, wie gehts weiter?  
 ||  $a^2 = (b \cdot \sin \alpha)^2 + (c - b \cdot \sin 90^\circ - \alpha)^2$  || Bi 804 Wie das  
 ||\_168\_\_\_\_\_ -13- \_\_\_\_\_ || \_\_\_\_\_
- 
- |L ((--schiebt die Tafel wieder zurück--)) 805 Laß uns das mal eben wegwischen, sonst kommen wer  
 |Bi weiter geht? 806 Das hier?  
 |\_169\_\_\_\_\_
- 
- |L da...807 Sò. 811 Jáà.  
 |At 808 ((--gähnt--))  
 |Bi 809 Jetzt setze ich für ... 810 Wir wissen ja jetzt, A/ wie groß A-De ist. 812 Ich setze  
 |Mu 813 Schreibs  
 |\_170\_\_\_\_\_
- 
- |L 814 Güt, ja. 815 Schreib hin, was steht da dann?  
 |Bi jetzt diese Teil also ...  
 |Mu auf!  
 !! |Be 816 Es ist doch dasselbe, ob man das  
 |\_171\_\_\_\_\_
- 
- |L 818 **Was** ist das gleiche?  
 |Be **so** rechnet, oder wie **Sie** es gemacht haben. 817 Oder?  
 |Bi 819 Tjà.  
 !! |Yi 820 Aber ..... vielleicht ist  
 |\_172\_\_\_\_\_
- 
- |L 822 **Was** ist gleich? 826 Das **Ergebnis**, aber der **Weg** ist  
 |Yi das leichter.  
 |Kh 821 Beide sie haben Recht, gleiche!  
 |Ma 823 Gleiche.  
 |At 824 **Ergèbnis**.  
 |Da 825 Gleich.  
 |\_173\_\_\_\_\_
- 
- |L anders, ne. 827 Behiye, viele Wege führen nach Rom.  
 !! |Be 828 Já, jàà : .....  
 |Mi, Mu 830 ((---lachen---))  
 |Bi 829 ((---schreibt, setzt ein 4Sek---))  
 |\_174\_\_\_\_\_
- 
- |L 836 Ja, was  
 |Bi Sinus neunzig... 832 zum Quadrat. 833 ce auch? 835 Ja, dann/  
 |Ha 831 zum Quadrat..... 831a **alle**, ce auch! 834 Jáà, natürlich.  
 |\_175\_\_\_\_\_
- 
- |L stehtn in Klammern? 838 Eckige Klammern, bitte. 840 Nimm Eckige, bitte. 842 So, und diese las-  
 |Fa 837 Zweimal Klammern!  
 |Bi 839 Eckige? 839a Okay. 841 Ich bin gewöhnt.....  
 |Hi 843 Nein, nicht só!  
 |\_176\_\_\_\_\_

IL sen wir weg ((*entfernt die Klammern um  $90^0 - a$* )), das wird zu kompliziert, ne? 846 Mach ek-  
 lBe 844 Okay.  
 lMi 845 Zwei Käse Quadrat.  
 l\_177

IL kige Klammern. 847 Ja. 847a ((*-zu Michael-*)) Hör auf! 848 Güt.  
 lBi 849 Und dann? 850 Ja..... 851 plus ((-  
 lMu 852 be mal/  
 l\_178

IL 854 Ja, güt. 855 So, dann laß uns mal überprüfen:  
 lBi --3Sek---)) 853 Sinus alpha zum Quadrat.  
 lBe 853a Oh **weia!**  
 l\_179

IL 857 Was ist a-Quadrat? 860 Ja, gut. 861 Wissen wir das ((*-zeigt c-*))? 865  
 lBe 856 ((*---redet türkisch---*))  
 lBi 859 Was wir **suchen**.  
 lMa 858 Hypotenuse.  
 lMu 862 Ja.  
 lHa 863 Ja.  
 lMi 864 Ja.  
 l\_180

IL ((*-zeigt b-*)) 869 ((*-zeigt sin  $90^0 - a$* )) 873 Könn wer das ((*zeigt auf das Quadratzeichen*))?  
 lMu 866 Ja. 870 Ja.  
 lHa 867 Ja. 871 Ja. 875 Ja!  
 lMi 868 Auch. 872 Ja. 876 Ja.  
 lMa 874 Nein.  
 l\_181

IL 877 Könn wer nich? 881 Harun kann, Mahiddin kann nich.....  
 lMu 878 **Doch!**  
 lHa 879 Ja, **könn** wer!  
 lMa 880 Já. 882 ((*--lacht--*))  
 lBe 883 ((*--lacht--*))  
 l\_182

IL 884 ((*-zeigt b-*)) 888 ((*-zeigt sin a -*)) 891 Nein? 894 Und? ((*-zeigt auf das*  
 lMu 885 Ja. 889 Nein. 893 Ja, ja!  
 lMa 886 Ja. 895 Jà.  
 lDa 886a Ja.  
 lMi 887 Ja. 890 Nein.  
 lHa 892 Jà. 896 Jà!  
 l\_183

IL *Quadratzeichen der zweiten Klammer-*) 897 Mustafa, geht das? 899 Gèht. 900 Sò. 901 Fertig.  
 lMu 898 Natürlich.  
 l\_184

IL 904 **Satz des Bi'rol.** 907 Könn wer noch aus-  
 lMi 902 **Oou!** 905 Birol-Satz?  
 lSn 903 ((*---klatschen---*))



lBe  
l\_185

906 Endlich!

---

lL rechnen, weiter, ne.  
lYi 908 ((*englisch:*)) Gratulation!  
l\_186

	ENDE DER TRANSKRIPTION	
	"BIROLS VARIANTE"	
	\_\_\_\_\_	