

Zur didaktischen Aufbereitung der Schlüsselqualifikationen in der Lehre für Ingenieure

Vom Fachbereich 13 – Bauingenieurwesen und Geodäsie
der Technischen Universität Darmstadt

zur
Erlangung des akademischen Grades einer
Doktor-Ingenieurin

genehmigte
DISSERTATION

vorgelegt von

Dipl.-Ing. Anke Eschner

aus Heimbuchenthal

Referent:

Prof. Dr.-Ing. J. Lange

Korreferent:

Prof. Dr. B. Schmitz

Tag der Einreichung:

27. August 2010

Tag der mündlichen Prüfung:

6. Dezember 2010

Darmstadt 2010

D 17

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Vorwort	1
1.2	Zielsetzung	2
1.3	Eingrenzung	3
1.4	Aufbau der Arbeit	4
2	Lernen	7
2.1	Lernen als Verhaltensänderung	7
2.1.1	Klassische Konditionierung	8
2.1.2	Instrumentelle Konditionierung	8
2.1.3	Operante Konditionierung	8
2.1.4	Vom Sozio-Behaviorismus zur sozial-kognitiven Lerntheorie	9
2.2	Lernen als Wissenserwerb	9
2.2.1	Kognitivismus	9
2.2.2	Konstruktivismus	10
2.3	Lernen durch Handeln	11
2.4	Lernen im System	12
2.4.1	Fachkulturen	12
2.4.2	Habitus	13
2.5	Fazit Lernen	14
3	Lehren und Didaktik	15
3.1	Didaktik	15
3.1.1	Bildungstheoretische Didaktik	15
3.1.2	Lehr-Lerntheoretische Didaktik	16
3.1.3	Kybernetische informationstheoretische Didaktik	16
3.1.4	Curriculare Didaktik	17
3.1.5	Kritisch-Kommunikative Didaktik	18
3.1.6	Neurodidaktik	19
3.2	Hochschuldidaktik in den Ingenieurstudiengängen	20
3.3	Fazit Lehren und Didaktik	21
4	Schlüsselqualifikationen in der Lehre	23
4.1	Schlüsselqualifikation versus -kompetenz	23
4.1.1	Definition der Begriffe	23
4.1.2	Die Begriffe am Beispiel	25

4.2	Lehre von Schlüsselqualifikationen	27
4.2.1	Additive Angebote	28
4.2.2	Integrative Angebote	29
4.2.3	Professor bzw. der Lehrende als Vorbild	29
4.3	Fazit Schlüsselqualifikationen	31
5	Lernstile	33
5.1	Lernstile in Abhängigkeit einer Variablen	33
5.1.1	Lernstil nach Pask	34
5.2	Lernstil in Abhängigkeit von zwei Variablen am Beispiel des Kolb'schen Lernstilinventars	35
5.2.1	Persönlichkeitstheorie von Carl Gustav Jung	35
5.2.2	Erfahrungslernen	36
5.2.3	Lernstiltypen nach Kolb	37
5.2.4	Kolb'sches Lernstilinventar nach Haller	38
5.2.5	Das Lernstilinventar von Kolb in der Forschung	40
5.3	Lernstil in Abhängigkeit von vier Variablen	41
5.4	Lernstil in Abhängigkeit vieler Variablen	42
5.4.1	LIST – Lernstrategien im Studium	42
5.4.2	WLI – „Wie lerne ich?“	43
5.5	Fazit Lernstil	45
6	Lernen und Persönlichkeit	47
6.1	Intelligenz	47
6.1.1	Fazit Intelligenz	48
6.2	Interessen – die Theorie nach John Holland	48
6.2.1	Fazit Interessen	50
6.3	Die Persönlichkeit	50
6.3.1	Fazit Persönlichkeit	52
6.4	Emotionen	52
6.4.1	Fazit Emotionen	53
7	Forschungsfragen	55
7.1	Problemstellung	55
7.2	Unterschied zwischen Ingenieur und Nicht-Ingenieur	56
7.2.1	Lernstil	56
7.2.2	Interessen gemäß Holland	57
7.2.3	Persönlichkeitsmerkmale	57
7.2.4	Emotionale Gestimmtheit	57
7.3	Zusammenhang persönliches „Profil“ und Studium	59
7.3.1	Allgemein	59
7.3.2	Lernstil – Holland-Profil	61
7.3.3	Lernstil – Persönlichkeitsmerkmale	64
7.4	Lernergebnis – selbe Didaktik, unterschiedliche Teilnehmer	65

7.4.1	Didaktik	65
7.4.2	Wissen und Können	67
7.5	Lernergebnis – unterschiedliche Didaktik, gleiche Teilnehmer	68
7.5.1	Wissen und Können	68
8	Methode der ersten empirischen Studie	71
8.1	Untersuchungsplan	71
8.2	Stichprobe – Auswahl der teilnehmenden Fakultäten	71
8.2.1	Beschreibung der teilnehmenden Gruppen	75
8.2.2	Gesamtstichprobe und Ausgangsvariablen	77
8.3	Beschreibung der Lehreinheit	79
8.3.1	1. Unterrichtseinheit	81
8.3.2	2. Unterrichtseinheit	82
8.3.3	3. Unterrichtseinheit	83
8.4	Statistische Verfahren	84
8.4.1	Vorbemerkungen	84
8.4.2	Statistische Analysen	84
9	Instrumente der ersten empirischen Untersuchung	87
9.1	Pre- und Posttest	87
9.1.1	Pretest	88
9.1.2	Posttest	88
9.2	Lernstil	88
9.2.1	Kolb’sches Lernstilinventar nach Haller	89
9.2.2	Pasks Lernstilinventar nach Schulz-Wendler	90
9.3	Interessentest und Persönlichkeitstest	90
9.3.1	Interessentest – AIST	90
9.3.2	Persönlichkeitstest – NEO-FFI	92
9.4	Emotionale Gestimmtheit und Didaktik des Seminars	94
9.4.1	Emotionale Gestimmtheit – PANAS	94
9.4.2	Didaktik	95
9.5	Anwendungswissen	96
10	Ergebnisse der ersten empirischen Studie	99
10.1	Unterschied zwischen Ingenieur und Nicht-Ingenieur	99
10.1.1	Allgemeine Unterschiede	99
10.1.2	Lernstil	100
10.1.3	Holland-Profil	101
10.1.4	Persönlichkeitsprofil	103
10.1.5	Zusammenfassung	103
10.2	Zusammenhang zwischen persönlichem Profil und Studium	104
10.2.1	Allgemeine Zusammenhänge	104
10.2.2	Lernstil – Holland-Profil	106
10.2.3	Lernstil – Persönlichkeitsmerkmale	107

10.2.4 Zusammenfassung	107
10.3 Lernerfolg – ingenieurgerechte Didaktik	108
10.3.1 War die Lehre speziell aufbereitet?	108
10.3.2 Wissen	109
10.3.3 Können	111
10.3.4 Zusammenfassung	112
10.4 Diskussion der Ergebnisse	113
10.5 Einschränkungen und Ausblick	114
10.6 Ergänzung zur Forschungsfrage persönliches „Profil“	116
10.6.1 Motivation zur Studienwahl	116
10.6.2 Typischer Lernstil eines Ingenieurs	117
10.6.3 Lernstil – Persönlichkeitsmerkmale	120
10.7 Ergänzungen zur Forschungsfrage Lernergebnis bei unterschiedlicher Didaktik	121
10.7.1 Die Didaktik	121
11 Methode der zweiten empirischen Studie	123
11.1 Untersuchungsplan	123
11.2 Stichprobe – Auswahl der Teilnehmer	124
11.2.1 Beschreibung der teilnehmenden Gruppen	124
11.2.2 Gesamtstichprobe und Ausgangsvariablen	125
11.3 Beschreibung der Lehreinheit	126
11.3.1 Methodische Überlegungen	127
11.3.2 Divergergerecht gestaltete Unterrichtseinheit	130
11.3.3 Convergergerecht gestaltete Unterrichtseinheit	131
12 Instrumente der zweiten empirischen Untersuchung	133
12.1 Pre- und Posttest Wissen	133
12.1.1 Pretest Wissen	133
12.1.2 Posttest Wissen	134
12.2 Pretest Selbsteinschätzung Zeitmanagement	134
12.3 Posttest Selbsteinschätzung Zeitmanagement	135
12.4 Lernstil	135
12.4.1 Kolb’sches Lernstilinventar nach Haller	135
12.4.2 LIST und WLI	135
12.5 Emotionale Gestimmtheit	137
12.6 Persönlichkeitsmerkmale	138
12.7 Didaktik des Seminars	138
13 Ergebnisse der zweiten empirischen Studie	141
13.1 Rating der beiden Unterrichtsformen	141
13.1.1 Ratingkriterien	141
13.1.2 Ratingergebnis	143
13.2 Zusammenhang persönliches Profil und Studium	145

13.2.1	Allgemeine Zusammenhänge	145
13.2.2	Lernstil	147
13.2.3	typischer Lernstil eines Ingenieurs	147
13.2.4	Lernstil und Persönlichkeitsmerkmal	148
13.3	Lernerfolg – Didaktik	149
13.3.1	War die Lehre unterschiedlich didaktisch aufbereitet?	149
13.3.2	Wissen	151
13.3.3	Können	152
13.4	Weitere Einflüsse auf das Lernergebnis	154
13.5	Diskussion der Ergebnisse	155
13.6	Einschränkungen und Ausblick	156
14	Resümee	159
14.1	Berufliche Orientierung vor dem Studium	159
14.2	Ingenieure lernen anders	159
14.3	Ingenieurdidaktik	160
14.3.1	Kolb'scher Lernkreis am Beispiel Präsentationskompetenz	160
14.4	Lehre von Schlüsselqualifikationen	162
14.5	Konsequenzen für die Lehrenden	162
14.6	Zusammenfassung und Ausblick	163
I	Anhang	165
15	Holland-Code	167
16	Inventare der ersten empirischen Untersuchung	169
17	Inventare der zweiten empirischen Untersuchung	193
18	Unterrichtsunterlagen der zweiten empirischen Untersuchung	213
	Abbildungsverzeichnis	233
	Literaturverzeichnis	237