

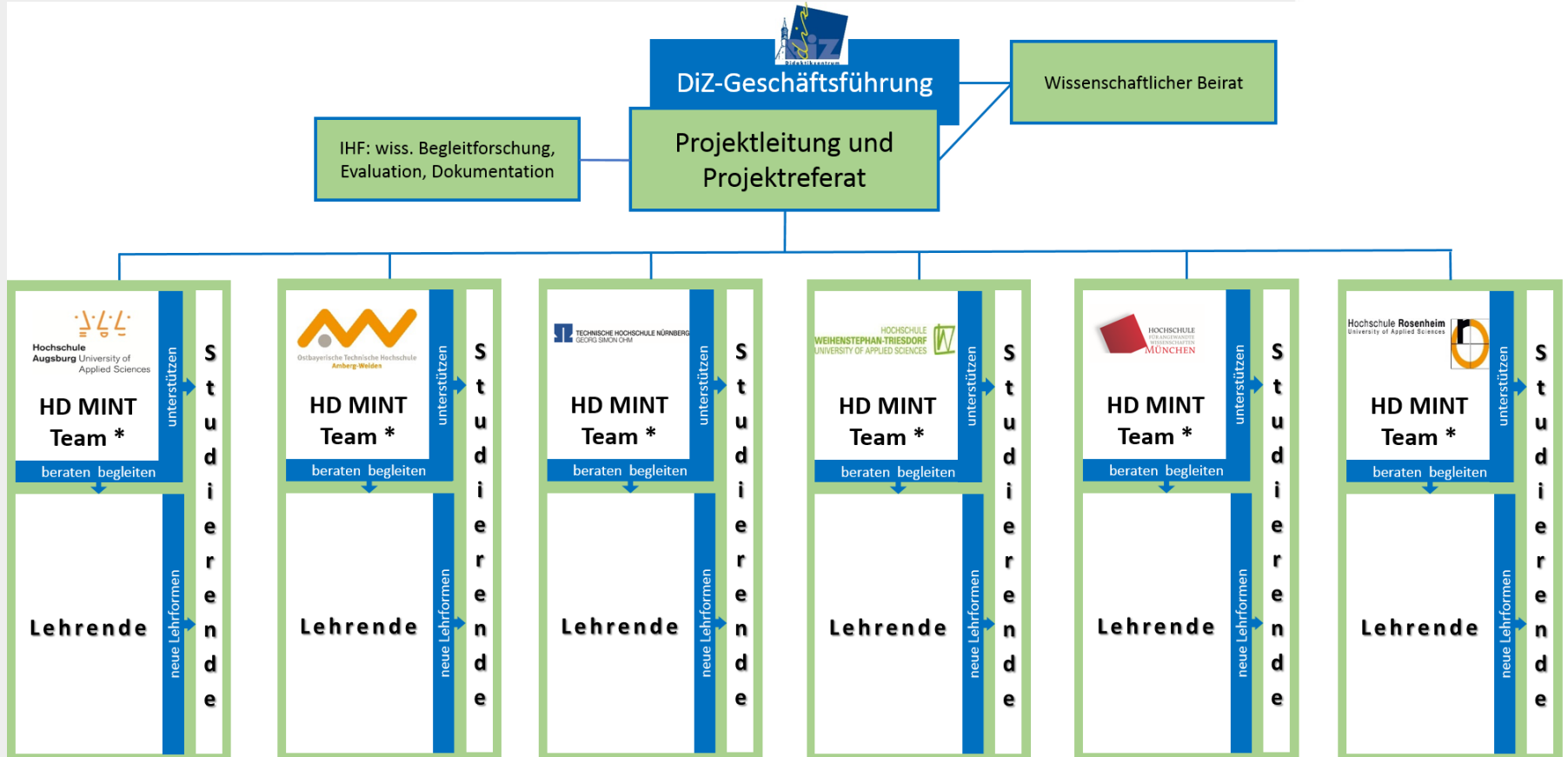
Wie erleben Studierende PBL?

Erfahrungen aus dem Projekt HD MINT



- **Projekt HD MINT**
- **Erfahrungen mit PBL - Praxisbeispiele**
- **Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitforschung**
- **Informationen**

Welche Struktur hat HD MINT?



* Fachwissenschaftliche und pädagogische Mitarbeitende

| | | | |
|---------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|----------------------|------|

Zielsetzung des Projekts

- Professionalisierung der Lehre
- Implementierung ‚neuer‘ wissenschaftsbasierter Lehr-Lern-Konzepte
 - Peer Instruction (PI)
 - Just-in-Time-Teaching (JiTT)
 - Problem-Based-Learning (PBL)
 - Tutorials (TU)
 - Projektorientierter Unterricht (PO)
- Wissenschaftliche Erforschung: Wie wirksam sind die ‚neuen‘ Lehrmethoden im Vergleich zum traditionellen Frontalunterricht?
- Weitere Forschungsfragen bearbeiten (Dissertationen)
- Vorteil: Austausch unter Projekthochschulen hoch
- Eigene Symposien und Veröffentlichungen



| | | | | |
|---------|-------------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Pi und JiTT | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|-------------|----------------------|------|

Warum PBL in den MINT-Fächern?

- Praxisnahe Fälle mit Bezug zum Berufsalltag
- „Der Fall ist der Motor des Lernens“ [1]
- Kommunikative und soziale Kompetenzen im Sinne Arbeitsmarktfähigkeit gefördert
- Fachliche Ausbildungsziele erreicht
- Fachliche Kompetenz gefördert
- Rollenwechsel vom Dozent zum Lehrbegleiter/Tutor
- Rollenwechsel Studierende: Protokollant, Moderator
- Umgang mit Konflikten Teil des Lernprozesses
- Verantwortung für das Gelingen im Team



Der Siebensprung

Erste Problemanalyse

1. Begriffe klären
2. Problem bestimmen
3. Problem analysieren
4. Erklärungen ordnen
5. Lernfragen formulieren

Phase der Wissensaneignung

6. Informationen beschaffen
(Selbststudium)

Vertiefte Problemanalyse

7. Informationen austauschen

| | | | |
|---------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|----------------------|------|

Beispiel: Angewandte Mathematik [2]

- Pflichtfach, Studiengänge Informatik und Scientific Computing (Fakultät Informatik u Mathematik), zweites Semester, 4 SWS (Hochschule München)
- Ziel: „statt ‚systematische Kochrezepte‘ bei der Lösung von Aufgaben zu bearbeiten, mehr Selbständigkeit bei Analyse und Lösen komplexer Aufgaben erreichen“
- Umgang mit Computeralgebrasystem Mathematica
- Ergebnisse interpretieren und kritisch hinterfragen
- Eigenverantwortlich arbeiten
- In Teams zusammenarbeiten



| | | | |
|---------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|----------------------|------|

Ablauf: Angewandte Mathematik



- Zweierteams: Lösung anwendungsbezogene Problemstellungen, um Siebensprung kennen zu lernen, in ersten 1-3 Wochen mit Frontalunterricht und JiTT
- Drei weitere Problemstellungen je eineinhalb Wochen mit schriftlicher Dokumentation (Definition, Analyse, Lösung, Implementierung in Mathematica, Test und Diskussion)
- Komplexe Problemstellung mit Abschlusspräsentation
- Präsenzzeit: Fragemöglichkeit, Tipps, Anregungen
- Bewertung: 40% Abschlusspräsentation Semesterende, 60% schriftlichen Dokumentationen

| | | | |
|---------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|----------------------|------|

Problemfälle Angewandte Mathematik

- Berechnung des Schattenwurfs eines Körpers, ausgehend von einer punktförmigen Lichtquelle
- kürzeste Wege im Netzplan des Münchner Verkehrsverbundes³ zwischen zwei Haltestellen
- Herleitung der Kurvengleichung und Analyse beim Spirograph, bei dem mit zwei Zahnrädern vielfältige Kurven entstehen

Weitere Aufgabenstellungen Mathematica:

- MathePrisma
<http://www.matheprisma.uni-wuppertal.de/index.htm>
- Mathematik-Labor Uni Würzburg
<http://www.mathe-labor.didaktik.mathematik.uniwuertzburg.de/page/seiten/index1.html>

| | | | |
|---------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|----------------------|------|



Erfahrungen und Ergebnisse

- Studierende haben Methode sehr gut angenommen
- Kommunikation unter Studierenden sehr effektiv
- Zusammenarbeit sehr gut – gegenseitige Hilfe
- Praxisbezug steigert Interesse
- Verständnisschwierigkeiten schneller und deutlicher sichtbar
- Motivation über Gefordertes hinaus
- Teamarbeit positiv bewertet, höhere Zufriedenheit
- Macht Dozierenden und Studierenden Spaß
- Alternative Lehrform zum traditionellem Frontalunterricht



| | | | |
|---------|--------------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|--------------------|----------------------|------|

Wissenschaftliche Begleitforschung

erste Ergebnisse [3]

Erste Tendenzen aus zwei Semestern (2013 und 2013/2014)

- 48 Lehrveranstaltungen mit 1.726 Studierenden
- PBL bei 8 Lehrveranstaltungen mit 213 Studierenden
- Erhebung mittels Fragebogen (Berliner Evaluationsinstrument und Motivationskalen, s. Bemerkungen)
- Vorher/Nachher-Vergleich (Anfang und Ende des Semesters)
- Dozentenfragebogen

Neu ab SoSe 2014:

- Studentenbogen *mit* Evaluationsfragen
- Dokumentationsbogen für alle Veranstaltungen (von Projektmitarbeitenden ausgefüllt)
- Interviews mit den Dozierenden

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Befragung von Studierenden der Hochschulen für angewandte Wissenschaften im Rahmen des HD-MINT-Projekts.



Berufslicher Code:

| | | |
|--|--|--|
| Die ersten drei Buchstaben von Vorkurs der Naturwissenschaften | Die ersten drei Buchstaben von Vorkurs der Technik | Der Lehrauftrag der Mutter, v. B. 01 für den 02. Fach Lehr |
|--|--|--|

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, unseren Fragebogen zu beantworten. Sie helfen uns damit sehr!

Anmerkungen:
 - Um die Übersichtlichkeit des Fragebogens zu gewährleisten, sind alle Personenbezeichnungen in maskuliner Form.
 - Bitte verwenden Sie kein Kleingedrucktes - wenn nicht anders angegeben - die folgende Skala:
 1 = stimmt völlig zu 2 = stimmt zu 3 = halb/halb 4 = stimmt eher nicht zu 5 = stimmt überhaupt nicht zu 6 = keine Angabe

Teil A - Allgemeines Studierendenfragebogen

A1) Zuerst entscheiden wir gerne darüber, wie Sie Ihr Studium ganz persönlich einschätzen.

Alle in einem Semester ...

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. ... habe ich mich in meinem Studium gut aufgehoben | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. ... würde ich mich wieder für dieses Fach einschreiben | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. ... bin ich mit meinem Studium zufrieden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. ... würde ich dieses Studium weiterempfehlen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ... bin ich mir sicher, dass ich mein Studium abschließen werde | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. ... habe ich wenig Freude an dem, was ich lerne | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. ... spüre ich beim Studium kaum mit anderen Verpflichtungen in Einklang bringen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. ... würde ich deutlich mehr lernen, wenn das für alle verpflichtend für alle meine Studenten erbracht wäre | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. ... ist das Studium anstrengend, da ich nur von Studienbeginn angefangen habe | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. ... entspricht das Studium meinen Lernpräferenzen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

A2) Wie beurteilen Sie die Studienbedingungen im Rahmen dieser Lehrveranstaltung?

Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung ...

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. ... gibt es ein klar, neue Kontakte zu knüpfen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. ... habe ich mich persönlich gefördert | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. ... ist mir die Zusammenarbeit mit anderen Kommilitaden wichtig | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. ... werden mir auch schwierige Aufgaben gegeben | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ... weiß ich, an welche Kommilitaden ich mich wenden kann, falls ich Unterstützung brauche | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. ... habe ich den Eindruck, dass mein Arbeits- und Lernanreiz der Anzahl dieser Vorlesung gerecht wird | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. ... habe ich kein Kommilitade, mit dem ich mich über meine Probleme besprechen kann | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. ... habe ich einen Mitspracherecht | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. ... werde ich mit Kommilitaden die Verantwortung für meine Arbeit teilen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. ... werde ich mit Kommilitaden die Verantwortung für meine Arbeit teilen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. ... habe ich den Eindruck, dass die Verantwortung für meine Arbeit nicht gerecht verteilt ist | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

A3) Mitteln Sie Ihre Kommilitaden: Wie würden Sie das unter Ihnen herrschende Studientempo beurteilen? (Bitte geben Sie auch an, wie Sie das in Ihrer Studentenzeit beurteilen würden)

Das Klima zwischen den Studierenden ist in meinem Studienfach ...

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. ... angespannt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. ... eher | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. ... neutral | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. ... freundlich | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ... vertrauensvoll | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. ... kooperativ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. ... unterstützend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. ... kooperativ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. ... unterstützend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. ... kooperativ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. ... unterstützend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

A4) Im Hinblick auf Ihre Dozenten: Wie würden Sie die Stimmung zwischen dem Lehrkörper und den Studierenden Ihrer Hochschule im Großen und Ganzen beurteilen?

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| sehr gut | gut | neutral | schlecht | sehr schlecht | |

| | | | | |
|---------|-------------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Pi und JiTT | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|-------------|----------------------|------|

Begleitforschung - Konstruktebene

| Konstrukte | Lehrmethoden | | | | |
|--|--------------|--------|--------|--------|-------------|
| | Kontrolle | Pi | JiTT | PBL | Pi und JiTT |
| Studierzufriedenheit allgemein | 2,47 | 2,40 | 2,30** | 2,36* | 2,37 |
| Studierzufriedenheit mit der Lehrveranstaltung | 2,88 | 2,73** | 2,91 | 3,04 | 2,82 |
| Studieninteresse | 2,52 | 2,54 | 2,50 | 2,46 | 2,56 |
| Studienbezogene Leistungsfähigkeit | 2,66 | 2,63 | 2,62 | 2,44** | 2,66 |
| Soziale <u>Eingebundenheit</u> | 2,74 | 2,69 | 2,55** | 2,47** | 2,64 |
| Kompetenzerleben | 2,92 | 2,78** | 2,88 | 2,75** | 2,75** |
| Autonomieerleben | 2,92 | 3,03 | 2,84 | 2,70** | 2,83 |
| Fachkompetenz | 2,54 | 2,51 | 2,58 | 2,39* | 2,53 |
| Methodenkompetenz | 2,54 | 2,50 | 2,55 | 2,34** | 2,37** |
| Personalkompetenz | 2,69 | 2,58 | 2,80 | 2,71 | 2,59 |
| Kommunikationskompetenz | 2,31 | 2,27 | 2,33 | 2,30 | 2,24 |
| Studierklima | 3,80 | 3,82 | 3,84 | 3,80 | 3,74 |
| Fallzahl | 569 | 232 | 232 | 159 | 199 |

Wertebereich der Konstrukte: 1 := Stimme voll zu, bis 5 := stimme gar nicht zu (bei Studierklima 1-7)

** Signifikant kleiner als Kontrollgruppe mit Signifikanzniveau von 0,01

| | | | | |
|---------|-------------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Pi und JiTT | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|-------------|----------------------|------|

- Der Umsetzungsgrad PBL beeinflusst Studierzufriedenheit und Wahrnehmung der Fach- sowie Methodenkompetenz
- PBL fördert Kompetenz-entwicklung der Studierenden
- Autonomieerleben und soziale Eingebundenheit besser
- Studierzufriedenheit sinkt erwartungsgemäß, doch Mehrwert PBL erkannt
- Teamarbeit positiv bewertet
- Leistungsfähigkeit höher eingeschätzt



| | | | |
|---------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|----------------------|------|

- Kompetenzentwicklung wird durch PBL in hohem Maß gefördert
- Peer Instruction bewirkt positivere Studierzufriedenheit
- Kompetenzwahrnehmung verbessert sich bei Studierenden
- Kombination PI und JiTT wirkt sich positiv aus
- „neuen“ Lehrmethoden sind traditionellem Frontalunterricht überlegen



| | | | |
|---------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|----------------------|------|

- [1] Weber, A.: Evaluation von Problem-Based Learning. In: Kriz, W. C.; Mayer, H. O. (Hrsg.): Evaluation von Lernszenarien in Ausbildung und Training. Berlin, 2009, S. 57.
- [2] Eich-Soellner, E.; Fischer, R.; Wolf, K.: PBL in der Mathematik – ein Umsetzungsbeispiel. In: Praxisnah und Vielfältig. Problembasiertes Lernen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, DiZ Zentrum für Hochschuldidaktik, Didaktiknachrichten, Ingolstadt, 10/2014, S. 12-17.
- [3] Hofmann, Y.; Köhler, T.: Wissenschaftliche Begleitforschung im Projekt HD-MINT. Erste Ergebnisse zur Lehrmethode Problem-Based Learning (PBL). In: Praxisnah und Vielfältig. Problembasiertes Lernen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, DiZ Zentrum für Hochschuldidaktik, Didaktiknachrichten, Ingolstadt, 10/2014, S. 41-43.



Wie erhalte ich die Informationen?

Zentrum für Hochschuldidaktik (DiZ) Ingolstadt

- www.diz-bayern.de

Sonderband Didaktik Nachrichten (DiNa 08/2014):

„Praxisnah und vielfältig: Problembasiertes Lernen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften (noch nicht online)

- <https://www.diz-bayern.de/publikationen/dina>

Projekt HD MINT

- www.dh-mint.de
- **HD MINT Symposium 24-25. September 2015
an der TH Nürnberg**

Tagungsband Symposium 2013

- <http://www.hd-mint.de/symposium-2013/>

| | | | |
|---------|-------------|----------------------|------|
| Projekt | Erfahrungen | Forschungsergebnisse | Info |
|---------|-------------|----------------------|------|



Kontakt



Prof. Dr. Georg Stippler
E-Mail: stippler@diz-bayern.de
Telefon +49 841/133418-11

