

Philipps



Universität
Marburg

Workshop zur Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik,
Bildungswissenschaft

Universität Potsdam, 27. und 28. März 2017

Arbeiten im Professionalisierungsforum an der Philipps-Universität Marburg



ProPraxis

ProPraxis wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die Idee des ProfiForums

Das Marburger Projekt „ProPraxis“ hat zur Vernetzung ein so genanntes „Professionalisierungsforum“ ("ProfiForum“) geschaffen, das die Vertreter/innen aus Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft aller beteiligten Fächer zu einem Diskurs über fachliche Kern- und Schlüsselfragen unter der Perspektive von didaktischer Rekonstruktion und bildungstheoretischer Reflexion zusammenführt. Das ProfiForum hat sowohl die Vernetzung der Fächer untereinander als auch die Vernetzung fachwissenschaftlicher, fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher Ansätze und Denkfiguren zum Ziel.

Daran nehmen Professor/innen und wissenschaftliche Mitarbeiter/innen aus den zehn am Projekt beteiligten Fächern der lehrbildenden Fachbereiche teil. Anliegen und Ziel des ProfiForums ist es, die spezifischen Perspektiven zur Aufklärung von und Auseinandersetzung mit Wirklichkeit sowie die zentralen Ideen und Methoden der Fächer (bzw. einzelner Teildisziplinen) an Kolleg/innen anderer Fächer zu vermitteln und zunehmend vergleichend zu diskutieren. Die Teilnehmer/innen des ProfiForums nehmen dabei wechselweise die Rolle fachlicher Expert/innen und fachlicher Laien ein, die aus diesen Rollen heraus unterschiedlich auf die jeweiligen Fachgegenstände (z.B. Sprache, Texte, Ideen, Normen, Bewegung, Welt, Ausdruck, Werte, Formen) blicken. Damit werden zugleich spezifische erkenntnistheoretische Vorannahmen, Potenziale und Begrenzungen der Fächer sowie daraus resultierende Vermittlungsprobleme reflexiv zugänglich.

Dieses Forum dient zuallererst der Selbstvergewisserung und Klärung fachlicher Fragen im Horizont von Lehrerbildung – und nicht der Planung und Durchführung von Lehrveranstaltungen. Dies kann eine Folge aus dem Forum sein, die aber dann in den Fächern selbst bzw. im Hinblick auf die Abstimmung in dazu etablierten Arbeitsgruppen stattfindet. Das ProfiForum ist insofern ein Ort des Diskurses über Lehrerbildung in der Verzahnung fachwissenschaftlicher, fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher Perspektiven.

Auf den folgenden Seiten finden Sie Materialien zur Arbeit im Workshop, wie sie auch im Rahmen des ProfiForums verwendet werden, aus den Fächern Chemie, Geographie und Sport.

Inhalt

Material für die Arbeitsgruppe zum Studienfach Chemie.....	5
Unterlage A: Zwei Prüfungsepisoden von Lehramtsstudierenden in der Organischen Chemie	5
Unterlage B: Laien lösen organisch-chemische Problemstellungen, anschließend versuchen sich Chemiestudierende daran.....	8
Material für die Arbeitsgruppe zum Studienfach Geographie	15
Material für die Arbeitsgruppe zum Studienfach Sport	21
Verstehensschwierigkeiten am Beispiel des Hochsprungs	21

Material für die Arbeitsgruppe zum Studienfach Chemie

Unterlage A: Zwei Prüfungsepisoden von Lehramtsstudierenden in der Organischen Chemie

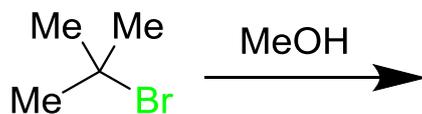
(oder Das „Lange-Ohren-Hase-Möhren-Hoppeln-Phänomen“ in der Chemiedidaktik)

Dr. Michael Schween

Aufgabe 1: Lesen Sie bitte Episode 1 und versuchen Sie, ohne selbst etwas von der Sache zu verstehen, herauszufinden, wie der/die Studierende argumentiert.

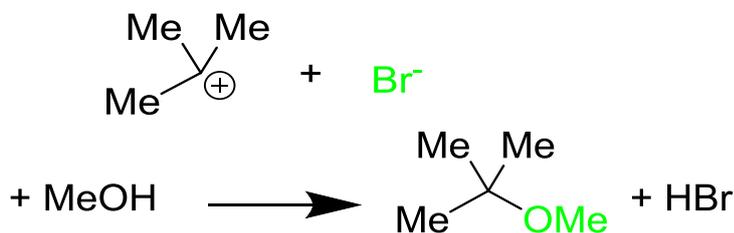
Episode 1: Abschluss-Kolloquium des Organisch-chemischen L3¹-Praktikums

Prüfende/r (P): [zeichnet folgenden Beginn einer Reaktionsgleichung auf und stellt dabei die folgende Prüfungsfrage]



Welche Reaktion erwarten Sie im Detail, und welche Überlegungen spielen bei der Beantwortung der Frage eine Rolle?

Studierende/r 1 (S 1): Also, ich würd' sagen, dass es sich um ein tertiäres Bromalkan handelt, zu dem ein polares Lösungsmittel – Methanol - zugesetzt wird. Weil das Bromalkan tertiär ist, läuft eine S_N1-Reaktion ab, nehme ich an. [S 1 zeichnet:]



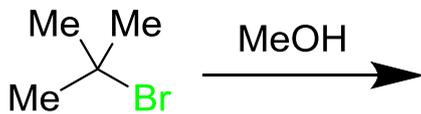
S 1: Und dann muss das Methanol mit dem Carbeniumion reagieren, denn es entsteht ja ein Ether und Bromwasserstoff. [P1 zeichnet weiter.]

¹ L3 – Lehramtsstudium für das Gymnasium

Episode 2: Noch ein Abschluss-Kolloquium des Organisch-chemischen L3-Praktikums

Aufgabe 2: Lesen Sie nun bitte Episode 2 und versuchen Sie bitte auch hier herauszufinden, wie der/die Studierende argumentiert:

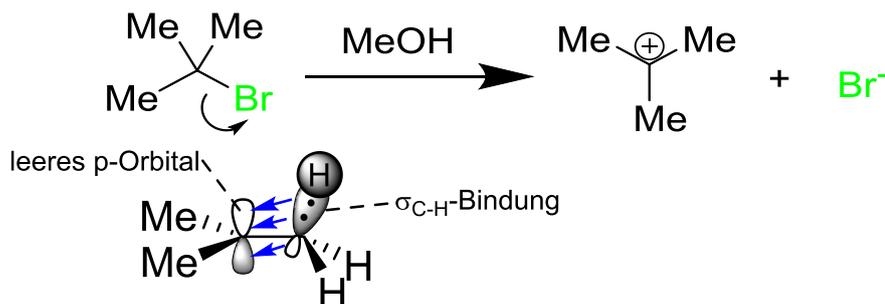
P [zeichnet Beginn einer Reaktionsgleichung auf und stellt dabei die Prüfungsfrage]:



Welche Reaktion erwarten Sie im Detail, und welche Überlegungen spielen bei der Beantwortung der Frage eine Rolle?

S 2: *tert-Butylbromid dissoziiert vermutlich in ein Carbenium-Ion und ein Bromid-Ion. Das ist aus energetischen Gründen plausibel, weil das tertiäre Kation in erheblichem Maße von hyperkonjugativer Stabilisierung profitiert.*

[S 2 formuliert die Dissoziation mit „curved arrows“.]



P: Was versteht man denn unter **Hyperkonjugation**?

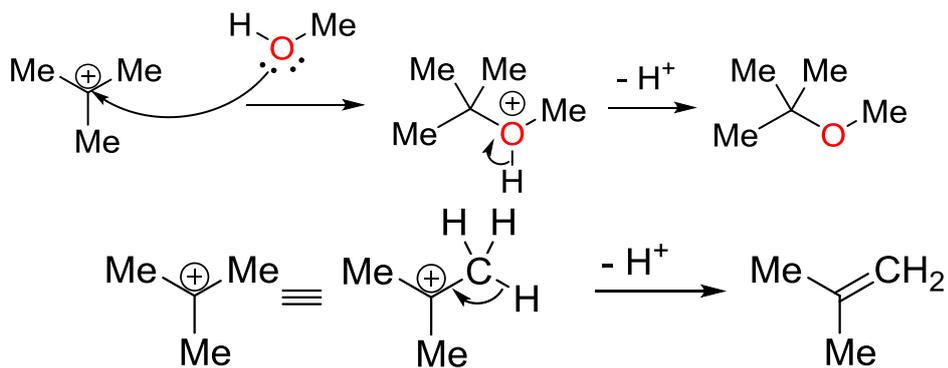
[S 2 zeichnet die Wechselwirkungsstruktur (oben rechts):]

S 2: ... eine stabilisierende Wechselwirkung zwischen einer σ_{C-H} -Bindung und einem leeren, nicht ganz parallel stehenden p-Orbital des zentralen C-Atoms. Die Elektronenpaarlücke wird so teilweise kompensiert. Dies entspricht im Prinzip auch dem Donor-Akzeptor-Konzept.

P: Gibt es denn sonst noch begünstigende Faktoren für diesen Verlauf?

S 2: ... ja, durchaus! Sowohl das entstehende Bromid-Ion als auch das Carbenium-Ion werden durch das Lösungsmittel stabilisiert, Bromid-Ionen über Wasserstoffbrückenbindungen, Carbenium-Ionen über polare Wechselwirkungen mit dem partiell negativ geladenen O-Atom des Alkohols. Diese Wechselwirkung leitet ja auch schließlich den Abschluss der Reaktion ein, den nucleophilen Angriff des Alkohol-Moleküls an das Carbenium-Ion.

[S 2 formuliert den Abschlusschritt korrekt (unten links).]



Allerdings gäbe es noch die Alternative, dass das Carbenium-Ion ein Proton abspaltet, wobei ein Alken entstünde. [S 2 formuliert die Alken-Bildung (oben rechts) und fährt dann fort.] Das entspräche dann einer E1-Reaktion. Ob dies tatsächlich abläuft, hängt neben anderen Faktoren von der Temperatur ab. Bei einer E1-Reaktion nähme die Entropie zu. Bei höheren Temperaturen würde der Entropie-Term der Gibbs-Helmholtz-Gleichung bedeutsamer.

Episode 3: Eine leichter zu interpretierende Prüfungsepisode

Prüfende in Zoologie: Erkennen Sie das Tier dort im Gras? Falls ja, woran? Welche Merkmale unterscheiden es von anderen Tieren?



Biologiestudierende: Also, ich würd' sagen: Das Tier hat relativ lange Ohren – muss ein Hase sein! Und wenn es ein Hase ist, frisst er gern Möhren und hat gute Augen. Wenn er läuft, ist es eher ein Hoppeln.

Unterlage B: Laien lösen organisch-chemische Problemstellungen, anschließend versuchen sich Chemiestudierende daran

1. Bearbeiten Sie bitte die Aufgabe des ausgeteilten Aufgabenblatts zur Organischen Chemie (S.8)! Lesen Sie bitte zunächst die Aufgabe gründlich durch, überlegen Sie und versuchen Sie, die richtigen Antworten zu finden, auch wenn Ihnen die Materie gänzlich fremd ist.

2. Lesen Sie nun die Klausuraufgabe und nacheinander die Lösungsvorschläge von Kevin und Kara und beantworten Sie bitte die folgenden Fragen:
 - a) Wie ist Kevin bei seiner Problemlösung vorgegangen? Nennen Sie bitte die wichtigsten Merkmale seiner Problemlösung!

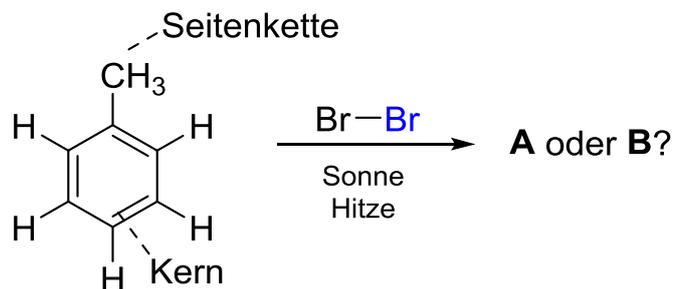
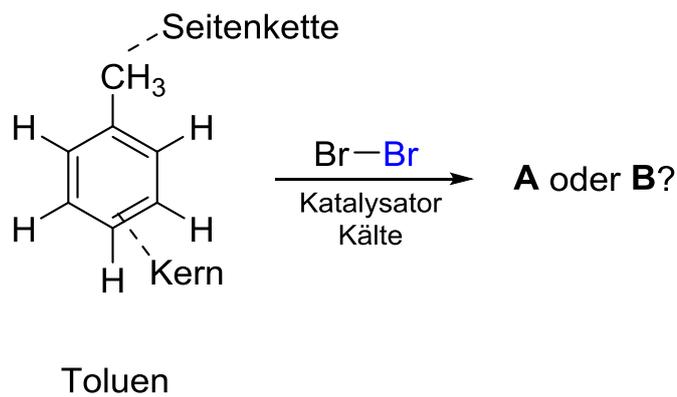
 - b) Wie ist Kara bei ihrer Problemlösung vorgegangen? Nennen Sie auch hier die wichtigsten Merkmale ihrer Problemlösung und vergleichen Sie diese mit Kevins Lösung!

 - c) Im Zuge von Prüfungen wird Kevins Antwort vielfach mit voller Punktzahl bewertet. Worin sehen Sie hier ein Problem? Zu welchen Schwierigkeiten könnte dies führen?

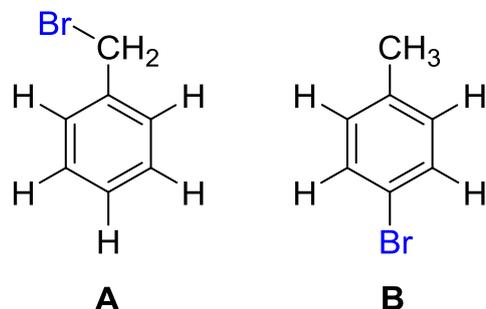
Lösen Sie bitte die folgende Aufgabe anhand der SSS- und -KKK-Regel:

SSS- und KKK-Regel: „Nach der *SSS-Regel* wird Toluol unter Einwirkung von Licht („Sonne“) an der **S**iedehitze in der **S**eitenkette substituiert. Nach der *KKK-Regel* wird Toluol in der **K**älte mit einem **K**atalysator am **K**ern substituiert.“

Bei der Reaktion von Toluol (s. u. links) mit Brom (Br-Br) wird ein Wasserstoffatom (H) gegen ein Bromatom (Br) ersetzt. Welches Produkt entsteht gemäß der obigen Regeln, A oder B? Bitte einkringeln!

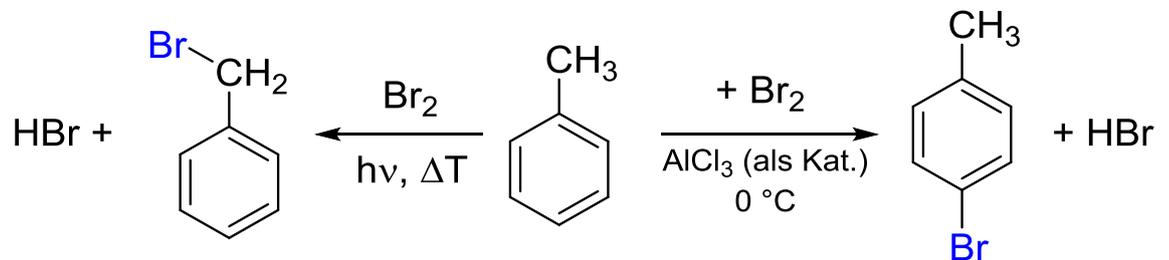


Mögliche Produkte:



Klausuraufgabe für Studierende:

Je nach Bedingungen entstehen bei der Reaktion von Toluol mit Brom unterschiedliche Reaktionsprodukte (unten links mit Brom in der Seitenkette oder rechts mit Brom am Kern). Begründen Sie bitte, warum das so ist!



Lösung von Kevin:

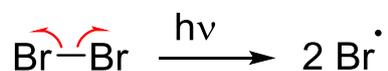
Nach der **SSS-Regel** wird Toluol unter Einwirkung von Licht („Sonne“) in der Siedehitze in der Seitenkette substituiert.

Nach der **KKK-Regel** wird Toluol in der Kälte mit einem Katalysator am Kern substituiert. Außerdem wirken Methylgruppen bei elektrophilen aromatischen Substitutionen ortho-/para-dirigierend.

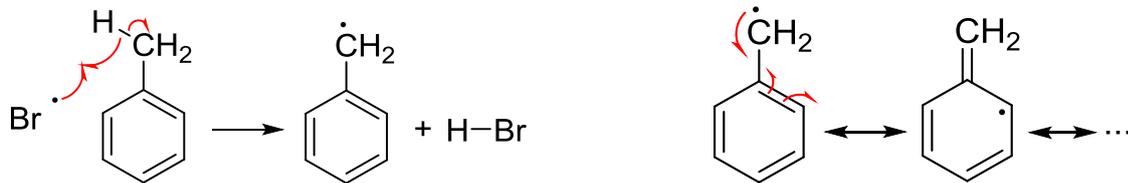


Lösung von Kara:

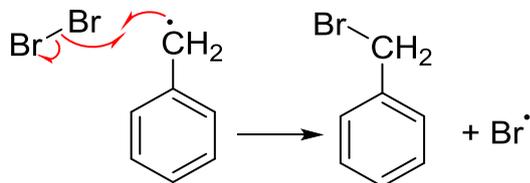
Seitenkettenprodukt (links): Bei Einwirkung von Licht geeigneter Wellenlänge wird in diesem Reaktionssystem die Bindung mit der niedrigsten Bindungsenergie gespalten, die Brom-Brom-Bindung. Da es sich um eine kovalente Bindung gleicher Partner handelt, erfolgt die Bindungsspaltung homolytisch zu zwei Brom-Radikalen.



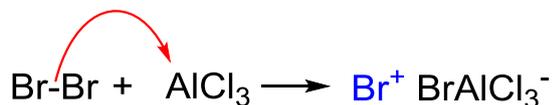
Diese weisen eine Elektronenlücke auf und sind daher sehr reaktiv. Durch Abstraktion eines Wasserstoffatoms an der Methylgruppe bildet sich eine vergleichsweise starke HBr-Bindung.



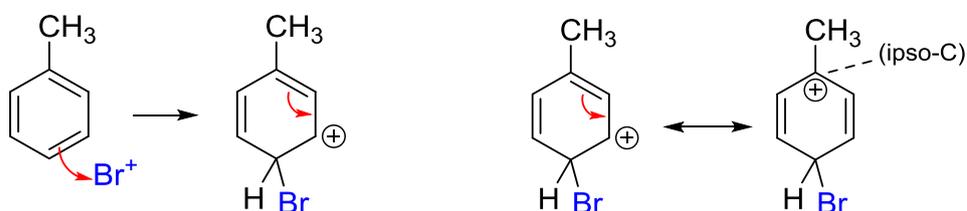
Ursache für diesen Angriff ist die profitable Mesomeriestabilisierung des entstehenden Benzyl-Radikals (oben rechts). Durch Reaktion des Benzyl-Radikals mit molekularem Brom entstehen das linke Produkt sowie ein weiteres Brom-Radikal (oben rechts), welches in einem Radikalkettenprozess denselben Kreislauf nahezu beliebig oft durchlaufen kann.



Kernprodukt (rechts): Aluminiumchlorid weist eine Elektronenpaarlücke auf und reagiert nach dem Donor-Akzeptor-Konzept daher zunächst mit sehr geringer Aktivierungsenergie mit Brom zum engen Ionenpaar $\text{Br}^+ // \text{BrAlCl}_3^-$.

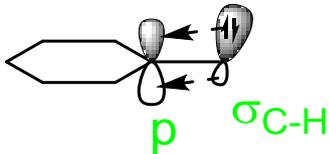


Dieses kann das Elektrophil Br^+ freisetzen, welches wegen der hohen Elektronendichte den aromatischen Ring angreift. Von drei möglichen Positionen (ortho, meta, para) wird diejenige bevorzugt attackiert, die zum energieärmsten σ -Komplex führt. Dies ist aus sterischen und elektronischen Gründen die para-Position (unten links).

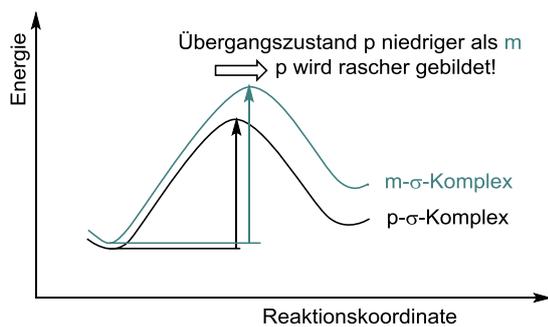


Nach dem Mesomeriekonzept lassen sich für die alternativen σ -Komplexe je drei Grenzformeln formulieren. Der aus der p-Substitution resultierende σ -Komplex profitiert wie der o- σ -Komplex aus einer Grenzformel, bei der sich die Formalladung am ipso-C-Atom befindet (oben rechts). Diese Grenzformel ist zusätzlich durch einen

hyperkonjugativen Effekt (= Wechselwirkung des leeren p-Orbitals am σ -Komplex mit der σ_{C-H} -Bindung) zusätzlich stabilisiert, so dass der σ -Komplex insgesamt energiearm und damit günstig ist:



Nach dem Bell-Evans-Polanyi-Theorem und dem Hammond-Postulat liegen die Übergangszustände in endergonischen Reaktionen spät auf der Reaktionskoordinate. Sie „ähneln“ damit strukturell und energetisch den Produkten des Reaktionsschrittes. Daher ist der Übergangszustand des para- σ -Komplex energetisch niedriger als der des m- σ -Komplexes und wird nach dem Energiekonzept in Verbindung mit dem Konzept der Reaktionsgeschwindigkeit auch rascher durchlaufen.



Material für die Arbeitsgruppe zum Studienfach Geographie

Prof. Dr. Carina Peter

Einer 11. Schulklasse wurde im Rahmen des Erdkundeunterrichts eine Klausurfrage zu atmosphärischen Prozessen in den Tropen gestellt. Die Intention der Lehrkraft war es, globale Zusammenhänge und Kenntnisse zur Verschiebung des ITC zu prüfen. Als Beispiel wählte die Lehrkraft den Mt. Kilimanjaro in Tanzania (Afrika).

Q11-Klausurfrage

Eine Freundin möchte den Kilimanjaro (Vulkan in Ostafrika, 3° südl. Breite, 5895m über NN) besteigen und fragt Sie, zu welcher Zeit des Jahres sie ihren Flug buchen soll. Begründen Sie Ihre Antwort(en) unter genauer Bezugnahme auf die atmosphärischen Prozesse in den Tropen!

Aufgaben

1. Erklären Sie anhand der fachwissenschaftlichen Zusammenfassungen (M1) die zentralen Erkenntnisse zu Temperatur und Niederschlag am Mt. Kilimandscharo.
2. Der Atlas durfte in der Klausur genutzt werden. Zudem kannten die Schülerinnen und Schüler Inhalte und Darstellungen zu globalen atmosphärischen Prozessen, Passatwinden und ITC (innertropische Konvergenz). Welche Rückschlüsse müssen anhand der Darstellungen der atmosphärischen Prozesse ohne vertiefende Informationen zu regionalen Klimabedingungen in der Region Mt. Kilimandscharo gezogen werden (M2).
3. Vergleichen Sie ihre Rückschlüsse (M2) mit den Schülerantworten (M3) und der Musterlösung der Lehrkraft (M4).
4. Diskutieren Sie das **zentrale Problem** der Klausurfrage im **Kontext der Fachlichkeit**.

M1: Fachwissenschaftliche Abstracts

Otte I, Detsch F, Mwangomo E, Hemp A, Nauss T, Appelhans T (2017): Multidecadal trends and interannual variability of rainfall as observed from five lowland stations at Mt. Kilimanjaro, Tanzania. *Journal of Hydrometeorology*

Appelhans T, Mwangomo E, Otte I, Detsch F, Nauss T, Hemp A (2015): Eco-meteorological characteristics of the southern slopes of Kilimanjaro, Tanzania. *International Journal of Climatology*

Das Bergmassiv des Mt. Kilimanjaro weicht im Niederschlagsmittel und der Temperatur aufgrund der geographischen Ausbreitung und küstennahen Lage sowie der Höhe (5895 m Kibo) von „typischen“ Werten im ITC-Bereich Afrikas ab und unterliegen zudem saisonalen und jährlichen Schwankungen. Niederschlagsdaten von fünf Stationen

in der Kilimandscharo-Region wurden analysiert. Die Datenmessung begann in den 1940er bzw. 1970er Jahren und belegt teilweise starke Schwankungen in der Saisonalität des Niederschlags, insbesondere in der Hauptregenzeit zwischen März und Mai (s. Abb. 1) (Otte et al. 2017).

Die Temperatur steht im direkten Zusammenhang mit der Höhe und nähert sich zum Gipfel hin der umgebenden freien Atmosphäre an. Die Temperaturunterschiede reichen von etwa 25°C in der umgebenden Savanne bis etwa -8°C am Gipfel (Appelhans et al. 2015). Die Temperatur ist zudem im Jahresverlauf stark unterschiedlich und kann in der Trockenperiode von Juni bis September bei klaren Nächten am Gipfel bis zu -20°C annehmen, während die Werte von Januar bis Anfang März höher und konstanter sind und damit eine insgesamt deutlich mildere Temperatur am Kilimanjaro vorherrscht.

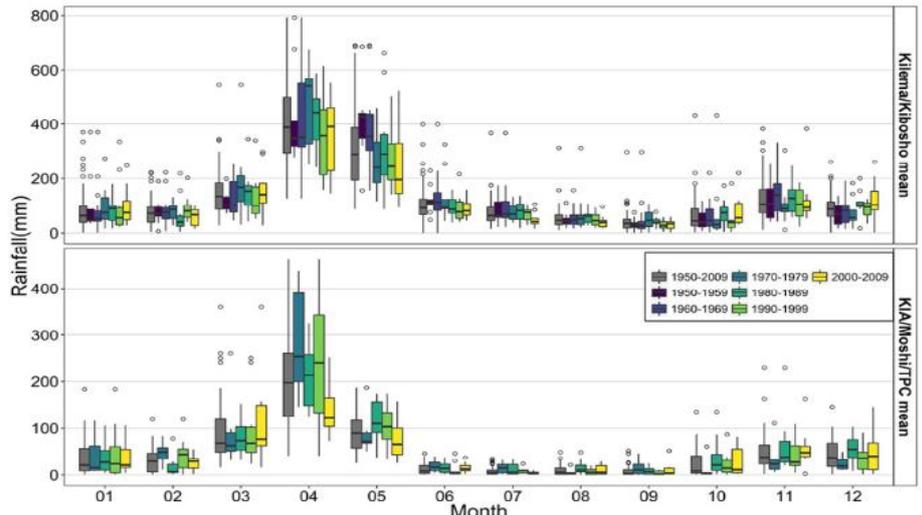


Abbildung 1: Niederschlagsmengen in [mm] im monatlichen Mittel an 5 Messtationen (oben 2/ unten 3) am Mt. Kilimanjaro (Otto et al. 2017)

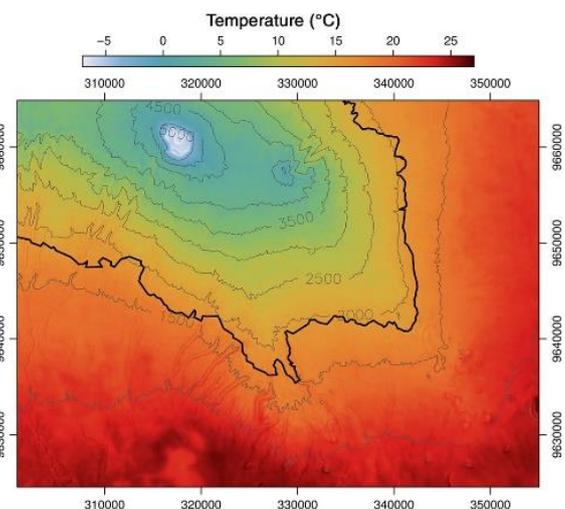


Abbildung 2: Mittlere jährliche Temperaturkarte (Appelhans et al. 2015)

M2: Monsun und Passat (Atlaskarte Haack Weltatlas)

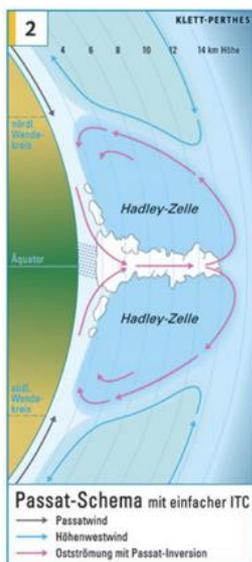
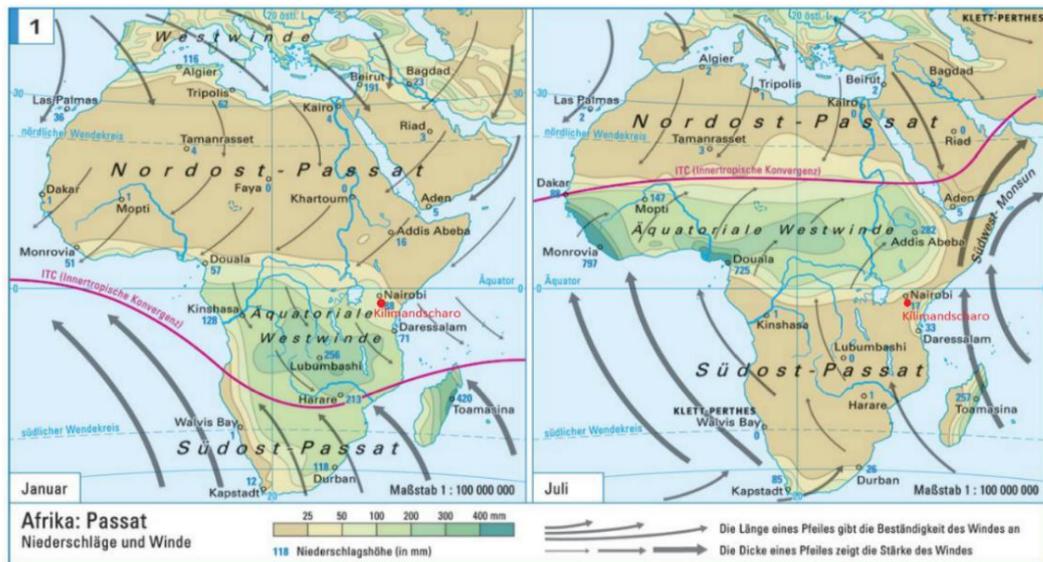


Abbildung 1: Afrika: Passat. Niederschläge und Winde. Passat – Schema mit einfacher ITC (Haack Weltatlas 2007, 168)

M3: Schülerantworten zur Q11-Klausurfrage (Auswahl)

Anmerkung der Lehrkraft: Die Auswahl zeigt Antworten mit „mittelmäßigen bis unterirdischem Niveau“

- Sie sollte ihren Flug im Winter buchen, da es im Sommer viel regnet. Im Winter ist es aufgrund des Wintermonsuns trocken. Der Sommer bringt jedoch Regen. Die Ursache dafür ist der Monsun.
- Sie sollte im Winter fliegen, denn im Sommer baut sich der Monsun auf, der dann in Indien Sommerregen verursacht und im Winter liegt die ITC südlicher. Ebenso befindet sich direkt über Ostafrika die Hadleyzelle.
- Sie sollte den Flug im Winter buchen, da der Gipfel des Berges ein Gletscher ist und es dort sehr kalt ist.
- Sie sollte möglichst im Winter fliegen, da dort der Passatkreislauf nicht so stark ausgeprägt ist wie im Sommer, da die Sonneneinstrahlung nicht so hoch ist, wodurch der Wind vom Nordpol zum Äquator nicht so stark ist und man einfacher bzw. ohne den größeren Windwiderstand fliegen kann.
- Sie sollte ihren Flug im Sommer buchen. Im Winter durchquert die Tiefdruckrinne Südostafrika und aufgrund der Passatzirkulation kommt es zu häufigen Niederschlägen.
- Der Kilimanjaro liegt ja in Afrika, wo es bekanntermaßen das ganze Jahr über heiß ist. Doch im Winter ist es dort ein wenig kühler, das heißt, sie sollte eigentlich buchen, wenn dort Winter ist und hier Sommer. Jedoch kann dort

im Winter eine Regenzeit sein, weshalb es doch besser wäre im Sommer hinzufliegen, wenn bei uns Winter ist.

- Die heftigen Regengüsse bzw. Gewitter sind hier das Problem. Wie man aber weiß, verschiebt sich die ITC über das Jahr hinweg. So befindet sie sich in den Wintermonaten im Norden bzw. Süden, was ein optimaler Zeitraum wäre, seinen Flug zu planen.
- Ich würde ihr raten, im Winter zu fliegen, da es dort ein etwas milderes Klima hat. Außerdem ist dort der Subtropen-Jetstream nicht so hoch. Mit Hilfe der Passatwinde ist dort ein relativ angenehmes Klima. [...] Außerdem, da die Hadleyzelle die größte der Zellen ist, verteilt sich der Wind dort besser.
- Sie sollte im Januar fliegen. Da gutes Wetter, also wenig Niederschlag und wenig Wind weht. Im Januar verschieben sich die Kalmen Richtung Süden, und kommen so dem Kilimanjaro näher, dadurch weht kein Wind und es bildet sich kein Niederschlag. Zusätzlich sollte zu dieser Zeit ein höherer Luftdruck als normalerweise an der Spitze des Kilimanjaro herrschen, da über den Kalmen ein Hochdruckgebiet entsteht. Dies sollte die Atmung beim Besteigen des Berges erleichtern.
- Ich würde im Winter fliegen, da im Sommer in den Tropen starke Niederschläge auftreten und diese für eine Vulkanbesteigung höchstwahrscheinlich schlechte Voraussetzungen sind.

M4: Musterlösung der Lehrkraft zur Q11-Klausurfrage

Anmerkung: Die Schülerinnen und Schüler kannten das genau lokale Niederschlagsregime nicht, es ging um die globalen Zusammenhänge und die Verschiebung der ITC, nicht um regionale Monsun-Einflüsse etc.

Musterlösung: Eine Besteigung ist dann sinnvoll, wenn es möglichst wenig regnet. Die Temperaturen sind ganzjährig ohne große Schwankungen und spielen [im Modell] keine große Rolle. Da der Kili fast direkt am Äquator liegt, kann man [im Modell] davon ausgehen, dass dort zweimal im Jahr ausgeprägte Niederschläge fallen, nämlich im Frühling und Herbst, wenn die Sonne über dem Äquator im Zenit steht und sich die ITC dort befindet (konvektive NS). Dies wiederum ist auf die Schrägstellung der Erdachse zurückzuführen, die diese "scheinbare Wanderung der Sonne" bedingt. Eine Besteigung sollte also im Nordsommer oder Nordwinter am besten möglich sein (wobei die niederschlagsfreie Zeit im Nordsommer möglicherweise etwas länger und stabiler sein könnte wg. 3°S - sehr schematisch -)

Material für die Arbeitsgruppe zum Studienfach Sport

Verstehensschwierigkeiten am Beispiel des Hochsprungs

Prof. Dr. Ralf Laging

Aufgaben

1. Lesen Sie die biomechanische Bewegungsbeschreibung zum Fosbury-Flop (Material 1) und vergleichen diese mit der Sprungbeschreibung vom Ulrike Meyfarth, der Olympiasiegerin von 1972 (Material 2). Notieren Sie spontan für sich einige Differenzen!
2. Welche Verstehensschwierigkeiten können sich aus der Differenz von phänomenaler Beschreibung und biomechanischer Analyse ergeben?
3. Diskutieren Sie potenzielle Verstehensschwierigkeiten aus der Perspektive des Lernens von Studierenden (oder auch von Schülerinnen und Schülern).
4. Worin besteht das *zentrale Bewegungsproblem* dieser Bewegungsaufgabe (Welche Anforderung ergibt sich aus der Aufgabe für den Lernenden?) und inwiefern hilft die Biomechanik, das Problem der Aufgabe für den Handlungsvollzug zu verstehen?
5. Welche Vermittlungspraxis („methodischer Einstieg“) wird aus der biomechanischen Beschreibung des Fosbury-Flops empfohlen?
6. Welche Konzeption von sportlicher Bewegung zeigt sich in der einen bzw. der anderen Beschreibungen des Hochsprungs? Welche Menschenbilder werden sichtbar?
7. Wie lässt sich der Prozess des Hochspringens auf struktureller Ebene fassen?

Hochsprung Material 1

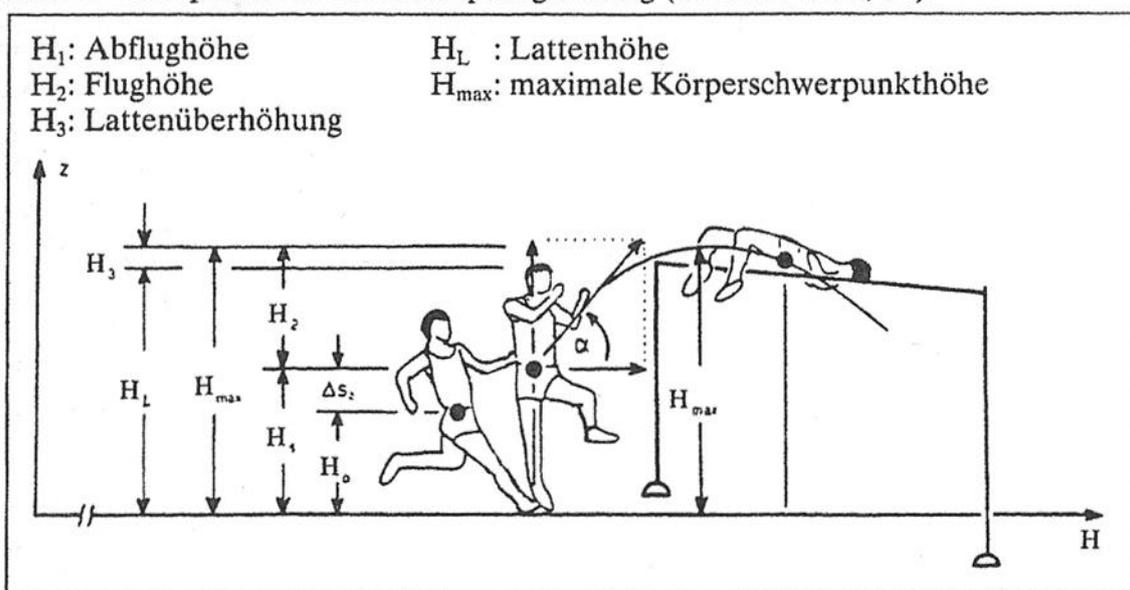
Der Hochsprung kann in die Phasen Anlauf, Absprung, Lattenüberquerung und Landung untergliedert werden.

Für die Zielgröße, die Höhe, hat sich für biomechanische Analysen eine Differenzierung als nützlich erwiesen, wie sie in Abbildung 7 dargestellt ist. Die Hochsprungleistung setzt sich aus den Teilhöhen Abflughöhe H_1 und Flughöhe H_2 , abzüglich der Lattenüberhöhung H_3 , zusammen.

Als zentral für die Technikentwicklung im Hochsprung (Abb. 8) hat sich lange Zeit die Lattenüberquerung herausgestellt. Sie zielt darauf ab, den Körperschwerpunkt möglichst nah über die Latte zu bringen, ohne dabei die Latte zu berühren. Abbildung 8 zeigt, daß mit jeder neuen Technik versucht wird, den Körperschwerpunkt der Latte näher zu bringen.

Die neueste Technik ist der Fosbury-Flop. Seine Vorteile liegen nicht in der Lattenüberquerung, sondern vor allem in den biomechanisch günstigen Absprungmerkmalen. Der Fosbury-Flop wurde von dem Amerikaner Dick Fosbury kreiert, der 1968 bei den Olympischen Spielen in Mexiko mit dieser damals neuen Technik überraschend die Goldmedaille gewann. Mittlerweile hat sich der Fosbury-Flop sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern durchgesetzt. Äußere Umstände (Absprungmatten aus Schaumgummi, Kunststoffbelag der Anlaufbahn etc.) trugen dazu bei, Techniken wie den Flop überhaupt erst zu ermöglichen.

Abb. 7: Komponenten der Hochsprungleistung (MÜLLER 1986, 54)



Fortsetzung Material 1

Bewegungsbeschreibung zum Fosbury Flop

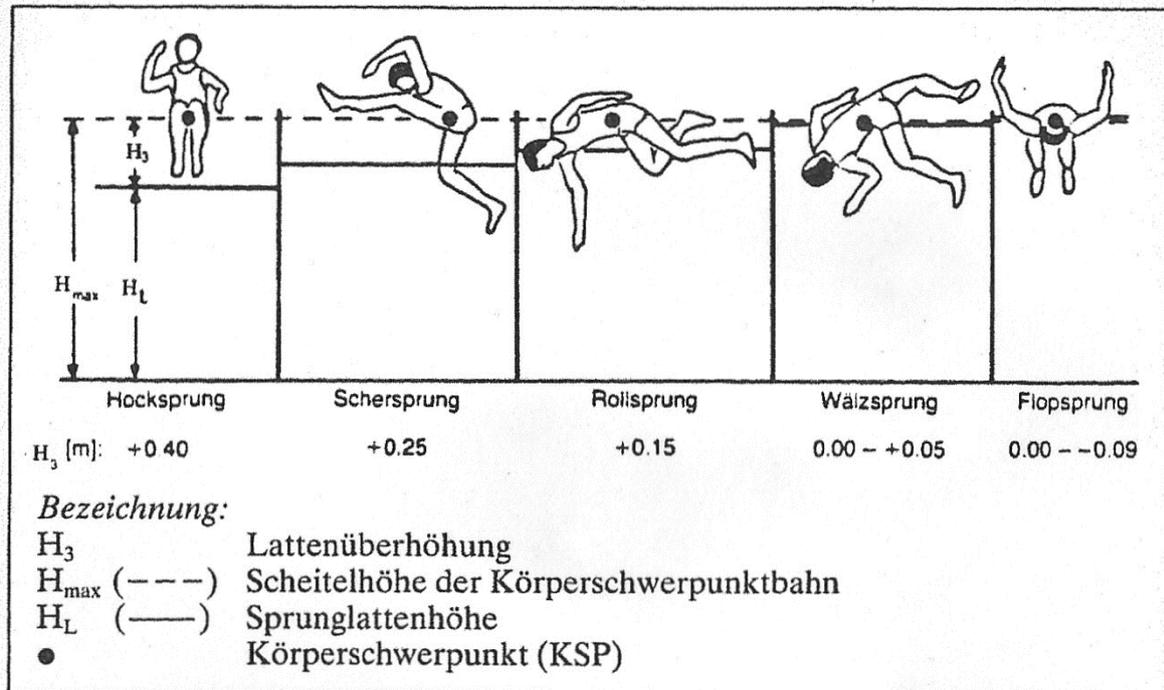


Abb. 8: Technikentwicklung im Hochsprung (MÜLLER 1986, 48)

Grundsätzlicher methodischer Einstieg:

1. Anlaufübungen
 - Vorgabe des Laufweges und Absprungpunktes durch Markierungen
 - Einbeiniger vertikaler Absprung nach 5 Anlaufschritten (bogenförmig) an der Hochsprungmatte ohne Latte (Landung auf den Füßen auf der Matte)
 - Schersprung mit gebeugten Beinen über die Latte
2. Landeübungen
 - Beim Absprung das Schwungbeinknie von der Matte weg nach oben bewegen und sich aus der Innenlage aufrichten lassen (Drehungen einleiten) und auf dem Rücken landen
 - ggf. vorher die L-Position üben
 - ggf. Standflop seitlich
3. Üben des Schwungbein- und Armeinsatzes
 - mit dem Absprung Arme nach oben führen und das Schwungbein energisch einsetzen (dabei auf die Innendrehung des Schwungbeinknies achten)
4. Individuelles Üben und Einzeltipps zur Verbesserung der Lattenüberquerung
 - schiebe das Becken nach oben
 - nimm bei der Lattenüberquerung den Kopf etwas nach hinten, bringe ihn dann zur Landung aber wieder vor
 - lasse das Sprungbein zunächst hängen

Übungsaufgaben zum Erlernen der Technik

Hochsprung

Material 2



Abb. 1: Ulrike Meyfarth (Olympia-Gold München 1972)

„Ich vergleiche meinen Anlauf mit dem katzenartigen Lauf, weil, wenn eine Katze läuft ist sie fähig, jederzeit aus dem Lauf zu springen, sie muss also im Lauf eine Vorspannung für den Sprung haben. Und ich fühle während des Anlaufens diese Sprungvorbereitung, diese Vorspannung. Dieser Lauf ist also keineswegs mit einem Sprint vergleichbar, der Anlauf ist mehr ein Heranpirschen, ein Anschleichen an den Absprung und schon ein Freisetzen von Energie auf den letzten Schritten. Diese Bewegungserfahrung des katzenartigen Anschleichens kann ich mir oft im Training oder im Wettkampf vor Augen führen, und wenn es im Training oder im Wettkampf nicht so gut läuft, so kann ich auf diese Erfahrungen zurückgreifen.“

(Ulrike Meyfarth, 1986,10)

RILKES Poesie zum fliehenden „Lauf“ der Gazelle ist der zitierten Schilderung von Ulrike Meyfahrt sehr ähnlich (o.J., S. 23):

„... hingetragen, als
wäre mit Sprüngen jeder Lauf geladen
und schösse nur nicht ab, so lang der Hals
das Haupt ins Horchen hält...“

Studienfach Sport:

Wo liegen mögliche Verstehensschwierigkeiten? – Vorläufige Antworten

Die klassische biomechanische Bewegungsbeschreibung ...

- hat einen technischer Erklärungswert, der zwar kognitiv nachvollzogen werden kann, aber über kein leibliches Korrelat verfügt. Physikalische Gesetze (Schwerkraft, Geschwindigkeit, Widerstand ...) sind zwar körperlich spürbar, sie steuern aber nicht den Bewegungsvollzug.
- stellt ein Wissen bereit, das sich gut lernen und wiedergeben lässt, ohne je einen Bewegungsvollzug machen zu müssen - und damit die Bewegung je erfahren zu haben.
- scheint als physikalische Beschreibung zugleich den Weg zum Lernen zu enthalten, indem der Ablauf von vorne nach hinten vollzogen wird, was aber lerntheoretisch nicht haltbar ist.
- fokussiert auf mechanische Prinzipien der Bewegungsausführung und vernachlässigt das subjektive Empfinden und Erleben komplexer Bewegungen im mimetischen Handeln.

Die Verstehensschwierigkeiten beim Lernen komplexer Bewegungsanforderungen bestehen darin, ...

- dass sich das zu lösende Bewegungsproblem nicht dem Bewegungsablauf „anschauen“ lässt (z.B. den Anlauf gegen einen Widerstand in Höhe und Weite übersetzen)
- dass biomechanische Prinzipien nicht isoliert ausgeführt, sondern nur im Vollzug erfahren und in der Ganzheit als „leicht“ oder „schwer“ reflektiert werden können, obwohl das Problem physikalisch erklärt werden kann (z.B. den Körperschwerpunkt tief legen)
- dass sich der Sinn der Bewegungshandlung erst im Vollzug erschließt und insofern das Gelingen (oder Misslingen) der Bewegung als Folge des antizipierten Effekts zeigt (z.B. die Latte überfliegen)
- dass die Struktur einer Bewegung jenseits physikalischer Gesetzmäßigkeiten im leiblich gespürten Phänomen des Hoch-Weit-Fliegens aufgehoben ist (z.B. mit dem Abdruck vom Boden dem Flug eine Richtung geben)
- dass der Realisierung einer komplexen Bewegung immer die Bewegungsabsicht vorausgeht (z.B.: Welchen Effekt möchte ich erzielen?)
- dass sich die Vermittlung einer Bewegung erst aus der phänomenalen Struktur und nicht aus biomechanischen Prinzipien der Bewegung erschließen lässt (z.B. das

seitlich-rückwärtsgerichtete Überfliegen der Latte aus einem bogenförmigen Anlauf)

Die Verstehensschwierigkeiten im Fach verweisen auf erkenntnistheoretische Fragen im bewegungsbezogenen Weltzugang, die ...

- das Bewegen des Menschen als existenzielles *leibliches Phänomen* begreifen,
- auf den Menschen selbst *im Medium* des Sich-Bewegens gerichtet sind und ihre Selbstwirksamkeit thematisieren,
- auf die *Bewegungsbeziehungen* im soziallyeiblichen Kontext mit ihren wechselseitigen Bezügen gerichtet sind,
- die Wahrnehmung von Bewegungen anderer in der *imaginäre Selbst- und Mitbewegung* reflektieren,
- nach der Selbstwahrnehmung *im Spiegel der anderen* suchen,
- *ästhetische Erfahrungen* im Bewegungsvollzug als leiblich-sinnliches Verstehen begreifen,
- zwischen instrumenteller, sozialer, symbolischer und sensibler *Funktion des Bewegens* im Alltag und im Sport differenzieren,
- *Menschenbilder* in Bewegungskonzepten untersuchen.



ProPraxis

Ansprechpartner/innen an der Philipps-Universität Marburg zur Arbeit im ProfiForum:

Prof. Dr. Ralf Laging

Bewegungs- und Sportpädagogik

laging@staff.uni-marburg.de

Prof. Dr. Carina Peter

Geographiedidaktik

carina.peter@geo.uni-marburg.de

Dr. Michael Schween

Fachdidaktik Organische Chemie

schween@staff.uni-marburg.de

Informationen zum Projekt finden Sie unter:

www.uni-marburg.de/propraxis