Onlinesupplement – Abbildungsverzeichnis und Legende

**Onlinesupplement 1:** Suchstrategien für die Datenbanken *Medline* (via *PubMed*) und *Embase*

**Online supplement 1**: Search strategies for the databases *Medline* (via *PubMed*) and *Embase*

**Onlinesupplementtabelle 1**: Spezifische Lehrinhalte, die Studienteilnehmern in ausgewerteten Interventionsstudien vermittelt wurden (n=20)

**Online supplement table 1**: Specific teaching content taught to study participants in analysed interventional studies (n=20)

**Onlinesupplementtabelle 2**: Übersicht über wichtige Inhalte ausgewerteter randomisierter kontrollierter Studien (n=32)

1 Nachname des Erstautors der Studie;

2 Referenznummer der Studie, wie sie im Literaturverzeichnis des Onlinesupplements erscheint;

3 Jahr der Veröffentlichung der Studie in einem wissenschaftlichen Journal;

4 Land des zugehörigen Instituts bzw. der zugehören Einrichtung des Erstautors der Studie; abgekürzt nach offizieller Ländercodierung ISO 3166 ALPHA-3 bzw. ISO-3166-2 für den Staat des Vereinigten Königreichs Großbritannien;

5 Gesamtzahl der Studienteilnehmer; nachstehend aufgeteilt in Teilnehmer der Interventionsgruppe(n) / Kontrollgruppe(n); Regelfall: Angabe der Startteilnehmer;

6 Hauptlehrinhalte, die Studienteilnehmern durch die Lehrintervention vermittelt wurden;

7 Kurzbeschreibung der Lehrintervention, die Studienteilnehmer der Interventions- bzw. Kontrollgruppe(n) erhielten;

8 Hauptergebnisse der Studien, wie sie von den Autoren der Originalstudien berichtet wurden;

9 Kategorie der vermittelten Lehrinhalte; genutzt zur primären Sortierung innerhalb der Tabelle (sekundäre Sortierung nach Publikationsjahr, tertiäre Sortierung nach Autor);

Alphabetisches Abkürzungsverzeichnis:

< = Verbesserung zwischen zwei Testzeitpunkten

> = Verschlechterung zwischen zwei Testzeitpunkten bzw. Überlegenheit des Voranstehenden im Vergleich zum Nachstehenden

\* = Signifikant (nach zu Grunde gelegtem Signifikanzniveau innerhalb der jeweiligen Studie)

2D bzw. 3D = Zwei- bzw. dreidimensional

AD = Atopische Dermatitis

Aktin. Ker. = Aktinische Keratose

Allerg. = Allergisch

App = Applikation

BCC = Basalzellkarzinom

BP = Bullöses Pemphigoid

c = Kontrollgruppe

cX = Kontrollgruppe X (X = beliebige Zahl)

EEM = Erythema Exsudativum Multiforme

Follow-Up = Nachbeobachtung der Studienteilnehmer, um festzustellen, ob Auswirkungen der Intervention noch vorhanden sind

GRS = Global Rating Scale

HSV = Herpes Simplex Virus

HZV = Herpes Zoster Virus

i = Interventionsgruppe

iX = Interventionsgruppe X (X = beliebige Zahl)

k.A. = Keine Angabe

KD = Kontaktdermatitis

MCQ = Multiple Choice Questions

Med. = Medikamentös

MM = Malignes Melanom

n.b. = Nicht berichtet

n.s. = Nicht signifikant (nach zu Grunde gelegtem Signifikanzniveau innerhalb der jeweiligen Studie)

nMM-Hautkrebs = Hautkrebsarten außer Malignem Melanom

OSATS = Objective Structured Assessment of Technical Skills

OSCE = Objective Structured Clinical Examination

PBL = Problembasiertes Lernen

Posttest = Überprüfung nach Intervention

Prätest = Überprüfung vor Intervention

Pso = Psoriasis

Rez. = Rezidivierend

RT- = Geringe Realitätstreue

RT+ = Hohe Realitätstreue

SAFMEDS = Say All Fast Minute Each Day Shuffle

SCC = Spinozelluläres Karzinom

SCQ = Single Choice Questions

Seb. Ker. = Seborrhoische Keratose

SLE = Systemischer Lupus Erythematodes

Ver. Vulg. = Verrucae vulgaris

**Online supplement table 2**: Overview of important contents of analysed randomised controlled trials (n=32)

1 Surname of the first author of the study;

2 Reference number of the study as it appears in the reference list of the online supplement;

3 Year of publication of the study in a scientific journal;

4 Country of the associated institute or institution of the first author of the study; abbreviated according to official country coding system ISO 3166 ALPHA-3 or ISO-3166-2 for the countries of the United Kingdom of Great Britain;

5 Total number of study participants; hereafter divided into participants in the intervention group(s)/control group(s); usually the starting participants are listed;

6 Main teaching content delivered to study participants through the teaching intervention;

7 Brief description of the teaching intervention received by study participants in the intervention or control group(s);

8 Main outcomes of the studies as reported by the authors of the original studies;

9 Category of teaching content delivered; used for primary sorting within the table (secondary sorting by publication year, tertiary sorting by author);

Alphabetical list of abbreviations:

< = Improvement between two test occasions

> = Deterioration between two test occasions or superiority of the preceding compared to the following

\* = Significant (according to the significance level used within the respective study)

2D bzw. 3D = Two- or three-dimensional

AD = Atopic dermatitis

Aktin. Ker. = Actinic keratosis

Allerg. = Allergic

App = Application

BCC = Basal cell carcinoma

BP = Bullous pemphigoid

c = Control group

cX = Control group X (X = any number)

EEM = Erythema exsudativum multiforme

Follow-Up = Follow-up assessment of study participants to determine whether effects of the intervention are still present

GRS = Global Rating Scale

HSV = Herpes Simplex Virus

HZV = Herpes Zoster Virus

i = Intervention group

iX = Intervention group X (X = any number)

k.A. = Not specified

KD = Contact dermatitis

MCQ = Multiple choice questions

Med. = Drug

MM = Malignant melanoma

n.b. = Not reportet

n.s. = Not significant (according to the significance level used within the respective study)

nMM-Hautkrebs = Skin cancers other than malignant melanoma

OSATS = Objective Structured Assessment of Technical Skills

OSCE = Objective Structured Clinical Examination

PBL = Problem-based learning

Posttest = Post intervention assessment

Prätest = Pre intervention assessment

Pso = Psoriasis

Rez. = Recurrent

RT- = Low fidelitiy

RT+ = High fidelitiy

SAFMEDS = Say All Fast Minute Each Day Shuffle

SCC = Spinocellular carcinoma

SCQ = Single choice questions

Seb. Ker. = Seborrhoeic keratosis

SLE = Systemic lupus erythematodes

Ver. Vulg. = Verrucae vulgaris

**Onlinesupplementtabelle 3**: Übersicht über wichtige Inhalte ausgewerteter kontrollierter Studien ohne Randomisierung (n=24)

1 Nachname des Erstautors der Studie;

2 Referenznummer der Studie, wie sie im Literaturverzeichnis des Onlinesupplements erscheint;

3 Jahr der Veröffentlichung der Studie in einem wissenschaftlichen Journal;

4 Land des zugehörigen Instituts bzw. der zugehören Einrichtung des Erstautors der Studie; abgekürzt nach offizieller Ländercodierung ISO 3166 ALPHA-3 bzw. ISO-3166-2 für den Staat des Vereinigten Königreichs Großbritannien;

5 Gesamtzahl der Studienteilnehmer; nachstehend aufgeteilt in Teilnehmer der Interventionsgruppe(n)/ Kontrollgruppe(n); Regelfall: Angabe der Startteilnehmer;

6 Hauptlehrinhalte, die Studienteilnehmern durch die Lehrintervention vermittelt wurden;

7 Kurzbeschreibung der Lehrintervention, die Studienteilnehmer der Interventions- bzw. Kontrollgruppe(n) erhielten;

8 Hauptergebnisse der Studien, wie sie von den Autoren der Originalstudien berichtet wurden;

9 Kategorie der vermittelten Lehrinhalte; genutzt zur primären Sortierung innerhalb der Tabelle (sekundäre Sortierung nach Publikationsjahr, tertiäre Sortierung nach Autor);

Alphabetisches Abkürzungsverzeichnis:

< = Verbesserung zwischen zwei Testzeitpunkten

> = Verschlechterung zwischen zwei Testzeitpunkten bzw. Überlegenheit des Voranstehenden im Vergleich zum Nachstehenden

\* = Signifikant (nach zu Grunde gelegtem Signifikanzniveau innerhalb der jeweiligen Studie)

# = Ausschließlich Abweichung von Startteilnehmerzahl berichtet

§ = Nicht nur Medizinstudierende als Studienteilnehmer

[F] = Follow-Up

[H] = Historische Kontrolle

[P] = Parallelgruppenvergleich

AD = Atopische Dermatitis

c = Kontrollgruppe

cX = Kontrollgruppe X (X = beliebige Zahl)

Follow-Up = Nachbeobachtung der Studienteilnehmer, um festzustellen, ob Auswirkungen der Intervention noch vorhanden sind

GRS = Global Rating Scale

i = Interventionsgruppe

iX = Interventionsgruppe X (X = beliebige Zahl)

k.A. = Keine Angabe

MCQ = Multiple Choice Questions

MM = Malignes Melanom

n.b. = Nicht berichtet

n.s. = Nicht signifikant (nach zu Grunde gelegtem Signifikanzniveau innerhalb der jeweiligen Studie)

nMM-Hautkrebs = Hautkrebsarten außer Malignem Melanom

OSCE = Objective Structured Clinical Examination

PALM = Perceptual and Adaptive Learning Module

PBL = Problembasiertes Lernen

Posttest = Überprüfung nach Intervention

Prätest = Überprüfung vor Intervention

Seb. Ker. = Seborrhoische Keratose

SS = Sommersemester

STDs = Sexuell übertragbare Krankheiten (engl.: sexually transmitted diseases)

WS = Wintersemester

**Online supplement table 3**: Overview of important contents of analysed controlled trials without randomization (n=24)

1 Surname of the first author of the study;

2 Reference number of the study as it appears in the reference list of the online supplement;

3 Year of publication of the study in a scientific journal;

4 Country of the associated institute or institution of the first author of the study; abbreviated according to official country coding system ISO 3166 ALPHA-3 or ISO-3166-2 for the countries of the United Kingdom of Great Britain;

5 Total number of study participants; hereafter divided into participants in the intervention group(s)/control group(s); usually the starting participants are listed;

6 Main teaching content delivered to study participants through the teaching intervention;

7 Brief description of the teaching intervention received by study participants in the intervention or control group(s);

8 Main outcomes of the studies as reported by the authors of the original studies;

9 Category of teaching content delivered; used for primary sorting within the table (secondary sorting by publication year, tertiary sorting by author);

Alphabetical list of abbreviations:

< = Improvement between two test occasions

> = Deterioration between two test occasions or superiority of the preceding compared to the following

\* = Significant (according to the significance level used within the respective study)

# = Only other than starting participants reported

§ = Not only medical students were study participants

[F] = Follow-Up

[H] = Historical control

[P] = Comparison of parallel groups

AD = Atopic dermatitis

c = Control group

cX = Control group X (X = any number)

Follow-Up = Follow-up assessment of study participants to determine whether effects of the intervention are still present

GRS = Global Rating Scale

i = Intervention group

iX = Intervention group X (X = any number)

k.A. = Not specified

MCQ = Multiple choice questions

MM = Malignant melanoma

n.b. = Not reported

n.s. = Not significant (according to the significance level used within the respective study)

nMM-Hautkrebs = Skin cancers other than malignant melanoma

OSCE = Objective Structured Clinical Examination

PALM = Perceptual and Adaptive Learning Module

PBL = Problem-based learning

Posttest = Post intervention assessment

Prätest = Pre intervention assessment

Seb. Ker. = Seborrhoeic keratosis

SS = Summer semester

STDs = Sexually transmitted diseases

WS = Winter semester

**Onlinesupplementtabelle 4**: Übersicht über wichtige Inhalte ausgewerteter Studien ohne Kontrollgruppe (n=58)

1 Nachname des Erstautors der Studie;

2 Referenznummer der Studie, wie sie im Literaturverzeichnis des Onlinesupplements erscheint;

3 Jahr der Veröffentlichung der Studie in einem wissenschaftlichen Journal;

4 Land des zugehörigen Instituts bzw. der zugehören Einrichtung des Erstautors der Studie; abgekürzt nach offizieller Ländercodierung ISO 3166 ALPHA-3 bzw. ISO-3166-2 für den Staat des Vereinigten Königreichs Großbritannien;

5 Gesamtzahl der Studienteilnehmer; Regelfall: Angabe der Startteilnehmer;

6 Hauptlehrinhalte, die Studienteilnehmern durch die Lehrintervention vermittelt wurden;

7 Kurzbeschreibung der Lehrintervention, die Studienteilnehmer erhielten;

8 Hauptergebnisse der Studien, wie sie von den Autoren der Originalstudien berichtet wurden;

9 Kategorie der vermittelten Lehrinhalte; genutzt zur primären Sortierung innerhalb der Tabelle (sekundäre Sortierung nach Publikationsjahr, tertiäre Sortierung nach Autor);

Alphabetisches Abkürzungsverzeichnis:

< = Verbesserung zwischen zwei Testzeitpunkten

> = Verschlechterung zwischen zwei Testzeitpunkten bzw. Überlegenheit des Voranstehenden im Vergleich zum Nachstehenden

\* = Signifikant (nach zu Grunde gelegtem Signifikanzniveau innerhalb der jeweiligen Studie)

# = Ausschließlich Abweichung von Startteilnehmerzahl berichtet

§ = Nicht nur Medizinstudierende als Studienteilnehmer

+ = Mehrere Kohorten / Semester o.ä. wurden zusammengefasst

AAD = American Academy of Dermatology

AD = Atopische Dermatitis

AIDS = Acquired Immune Deficiency Syndrome

Aktin. Ker. = Aktinische Keratose

BAD = British Association of Dermatologists

BCC = Basalzellkarzinom

c = Kontrollgruppe

cX = Kontrollgruppe X (X = beliebige Zahl)

CBL = Fallbasiertes Lernen (engl.: case-based learning)

Follow-Up = Nachbeobachtung der Studienteilnehmer, um festzustellen, ob Auswirkungen der Intervention noch vorhanden sind

GRS = Global Rating Scale

HSV = Herpes Simplex Virus

HZV = Herpes Zoster Virus

i = Interventionsgruppe

iX = Interventionsgruppe X (X = beliebige Zahl)

k.A. = Keine Angabe

KD = Kontaktdermatitis

KOH = Kaliumhydroxid

MCQ = Multiple Choice Questions

MM = Malignes Melanom

n.b. = Nicht berichtet

n.s. = Nicht signifikant (nach zu Grunde gelegtem Signifikanzniveau innerhalb der jeweiligen Studie)

nMM-Hautkrebs = Hautkrebsarten außer Malignem Melanom

NaOH = Natriumhydroxid

OSCE = Objective Structured Clinical Examination

OSATS = Objective Structured Assessment of Technical Skills

PALM = Perceptual and Adaptive Learning Module

PBL = Problembasiertes Lernen

Posttest = Überprüfung nach Intervention

Prätest = Überprüfung vor Intervention

Pso = Psoriasis

SCC = Spinozelluläres Karzinom

Seb. Ker. = Seborrhoische Keratose

Sek. = Sekundär

STDs = Sexuell übertragbare Krankheiten (engl.: sexually transmitted diseases)

**Online supplement table 4**: Overview of important contents of analysed studies without control group (n=58)

1 Surname of the first author of the study;

2 Reference number of the study as it appears in the reference list of the online supplement;

3 Year of publication of the study in a scientific journal;

4 Country of the associated institute or institution of the first author of the study; abbreviated according to official country coding system ISO 3166 ALPHA-3 or ISO-3166-2 for the countries of the United Kingdom of Great Britain;

5 Total number of study participants; usually the starting participants are listed;

6 Main teaching content delivered to study participants through the teaching intervention;

7 Brief description of the teaching intervention received by study participants;

8 Main outcomes of the studies as reported by the authors of the original studies;

9 Category of teaching content delivered; used for primary sorting within the table (secondary sorting by publication year, tertiary sorting by author);

Alphabetical list of abbreviations:

< = Improvement between two test occasions

> = Deterioration between two test occasions or superiority of the preceding compared to the following

\* = Significant (according to the significance level used within the respective study)

# = Only other than starting participants reported

§ = Not only medical students were study participants

+ = More than one cohort / semester or similar were combined

AAD = American Academy of Dermatology

AD = Atopic dermatitis

AIDS = Acquired Immune Deficiency Syndrome

Aktin. Ker. = Actinic keratosis

BAD = British Association of Dermatologists

BCC = Basal cell carcinoma

c = Control group

cX = Control group X (X = any number)

CBL = Case-based learning

Follow-Up = Follow-up assessment of study participants to determine whether effects of the intervention are still present

GRS = Global Rating Scale

HSV = Herpes Simplex Virus

HZV = Herpes Zoster Virus

i = Intervention group

iX = Intervention group X (X = any number)

k.A. = Not specified

KD = Contact dermatitis

KOH = Potassium hydroxide

MCQ = Multiple choice questions

MM = Malignant melanoma

n.b. = Not reported

n.s. = Not significant (according to the significance level used within the respective study)

nMM-Hautkrebs = Skin cancers other than malignant melanoma

NaOH = Sodium hydroxide

OSCE = Objective Structured Clinical Examination

OSATS = Objective Structured Assessment of Technical Skills

PALM = Perceptual and Adaptive Learning Module

PBL = Problem-based learning

Posttest = Post intervention assessment

Prätest = Pre intervention assessment

Pso = Psoriasis

SCC = Spinocellular carcinoma

Seb. Ker. = Seborrhoeic keratosis

Sek. = Secondary

STDs = Sexually transmitted diseases

**Onlinesupplementtabelle 5:** Übersicht über identifizierte Abstracts und Korrespondenzen (n=37)

1 Nachname des Erstautors der Studie;

2 Referenznummer der Studie, wie sie im Literaturverzeichnis des Onlinesuppplements erscheint;

3 Jahr der Veröffentlichung der Studie in einem wissenschaftlichen Journal;

4 Land des zugehörigen Instituts bzw. der zugehören Einrichtung des Erstautors der Studie; abgekürzt nach offizieller Ländercodierung ISO 3166 ALPHA-3 bzw. ISO-3166-2 für den Staat des Vereinigten Königreichs Großbritannien;

5 Artikel-Typ;

6 Kurzbeschreibung der Lehrintervention, die Studienteilnehmer erhielten;

7 Hauptergebnisse der Studien, wie sie von den Autoren der Originalstudien berichtet wurden;

8 Kategorie der vermittelten Lehrinhalte; genutzt zur primären Sortierung innerhalb der Tabelle (sekundäre Sortierung nach Publikationsjahr, tertiäre Sortierung nach Autor);

Alphabetisches Abkürzungsverzeichnis:

< = Verbesserung zwischen zwei Testzeitpunkten

> = Verschlechterung zwischen zwei Testzeitpunkten bzw. Überlegenheit des Voranstehenden im Vergleich zum Nachstehenden

\* = Signifikant (nach zu Grunde gelegtem Signifikanzniveau innerhalb der jeweiligen Studie)

^ = Vorläufer eines vollständig publizierten Artikels

3D = Dreidimensional

BAD = British Association of Dermatologists

c = Kontrollgruppe

cX = Kontrollgruppe X (X = beliebige Zahl)

Follow-Up = Nachbeobachtung der Studienteilnehmer, um festzustellen, ob Auswirkungen der Intervention noch vorhanden sind

i = Interventionsgruppe

iX = Interventionsgruppe X (X = beliebige Zahl)

MCQ = Multiple Choice Questions

MMS = Multimedia Messaging Service

n.b. = Nicht berichtet

n.s. = Nicht signifikant (nach zu Grunde gelegtem Signifikanzniveau innerhalb der jeweiligen Studie)

PALM = Perceptual and Adaptive Learning Module

Posttest = Überprüfung nach Intervention

Prätest = Überprüfung vor Intervention

SAFMEDS = Say All Fast Minute Each Day Shuffle

SMS = Short Message Service

**Online supplement table 5**: Overview of identified abstracts and correspondences (n=37)

1 Surname of the first author of the study;

2 Reference number of the study as it appears in the reference list of the online supplement;

3 Year of publication of the study in a scientific journal;

4 Country of the associated institute or institution of the first author of the study; abbreviated according to official country coding ISO 3166 ALPHA-3 or ISO-3166-2 for the countries of the United Kingdom of Great Britain;

5 Article type;

6 Brief description of the teaching intervention received by study participants;

7 Main results of the studies as reported by the authors of the original studies;

8 Category of teaching content taught; used for primary sorting within the table (secondary sorting by publication year, tertiary sorting by author);

Alphabetical list of abbreviations:

< = Improvement between two test occasions

> = Deterioration between two test occasions or superiority of the preceding compared to the following

\* = Significant (according to the significance level used within the respective study)

^ = Precursor to a fully published article

3D = Three-dimensional

BAD = British Association of Dermatologists

c = Control group

cX = Control group X (X = any number)

Follow-Up = Follow-up assessment of study participants to determine whether effects of the intervention are still present

i = Intervention group

iX = Intervention group X (X = any number)

MCQ = Multiple choice questions

MMS = Multimedia messaging service

n.b. = Not reported

n.s. = Not significant (according to the significance level used within the respective study)

PALM = Perceptual and Adaptive Learning Module

Posttest = Post intervention assessment

Prätest = Pre intervention assessment

SAFMEDS = Say All Fast Minute Each Day Shuffle

SMS = Short message service

Onlinesupplement – Supplement, Abbildungen und Tabellen

**Onlinesupplement 1**

**Suchstrategie für *Medline* (via *PubMed*):**

(dermatol\* OR skin\* OR skin OR cutane\*) **AND** (university OR universid\* OR universitar\* OR universiti\* OR student\* OR facult\* OR (medical NEAR (school\* OR college)) OR undergraduate) **AND** (education\* OR lecture\* OR curricul\* OR lesson\* OR teaching OR instruction\* OR tutorial OR training OR internship OR learning OR seminar)

**Suchstrategie für *Embase*:**

(`dermatology` OR `skin` OR `cutane`) **AND** (`education` OR `lecture` OR `curriculum` OR `lesson` OR `teaching` OR `instruction` OR `tutorial` OR `training` OR `internship` OR `learning` OR `seminar`) **AND** (`student`:ab,ti OR `faculty`:ab,ti OR 'medical college':ab,ti OR 'medical school':ab,ti OR 'undergraduate':ab,ti OR 'university':ab,ti)

**Onlinesupplementtabelle 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Spezifische Gebiete (n = 13)** | **n** | **Referenz** |
| Dermatohistopathologie | 2 | [76, 82] |
| Mykologie | 2 | [15, 87] |
| Psychologischer Einfluss von Hauterkrankungen | 2 | [38, 81] |
| Ästhetische Dermatologie | 1 | [77] |
| (Fazio)kutane Läsionen in Zusammenhang mit systemischen Erkrankungen | 1 | [118] |
| Dermatologischer Ultraschall | 1 | [8] |
| Hautläsionen, v.a. Hautkrebs;  Entzündliche dermatologische Erkrankungen | 1 | [94] |
| Papulosquamöse Erkrankungen | 1 | [122] |
| Parasitenbefall | 1 | [129] |
| Wissenschaftliches Arbeiten | 1 | [37] |
| **Einzelne Erkrankungen (n = 7)** | **n** | **Referenz** |
| Akne vulgaris | 2 | [66, 121] |
| Alopecia areata | 1 | [126] |
| Atopische Dermatitis | 1 | [18] |
| Kontaktdermatitis / Immunologie | 1 | [134] |
| Lepra | 1 | [73] |
| Psoriasis; Ekzeme | 1 | [69] |

**Onlinesupplementtabelle 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor1 [Nr.]2** | **Jahr3** | **Land4** | **n5** | **Hauptlehrinhalte6** | **Intervention der Interventionsgruppe(n)7** | **Intervention der Kontrollgruppe(n)7** | **Hauptergebnisse8** |
| **Effloreszenzenlehre9** | | | | | | | |
| Jenkins [68] | 2008 | USA | 73  (37/36) | Morphologie von Hauteffloreszenzen | **Online-Tutorial** (interaktiv) | **Vorlesung** | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Posttest: n.s. zwischen i und c |
| Traboulsi [132] | 2019 | CAN | 52  (23/29) | Morphologie von Hauteffloreszenzen | **Digitales Modul**: Studierende entschieden selbst, ob Fälle im "Übungspool" des Moduls blieben oder entfernt wurden ("**selbstregulierte**" Gruppe) | Digitales Modul:  Algorithmus legte fest, wann Fälle aus "Übungspool" entfernt wurden ("**Algorithmus-regulierte**" Gruppe) | **Auswertung des digitalen Moduls:** c: größere Anzahl an Fällen bearbeitet,  i: insgesamt nur halbe Zeit benötigt  🡪 Implikation: i war effizienter;  **Wissenstest (MCQ):** Prä- < Posttest \* bei i und c, Posttest: n.s. zwischen i und c |
| **Allgemeine Dermatologie** | | | | | | | |
| Multiple dermatologische Inhalte (spezifiziert) | | | | | | | |
| Garg [55] | 2010 | USA | 90  (49/41) | 15 Befunde (Fibrom, Angiom, BCC, SCC, MM, Nävi, Aktin. Ker., Seb. Ker., Ver. Vulg., KD, HSV, HZV, Pso, Tinea, Folliculitis) | **Lehrveranstaltung** mit an Simulationspatienten angebrachten **3D-Silikonprothesen** | **Vorlesung** mit projizierten 2D-Bildern | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Prä- < Posttest \* bei i und c, Posttest: i > c \*, Prätest < 3-monatiges Follow-Up \* nur bei i, 3-monatiges Follow-Up: i > c \*;  **Evaluation durch Studierende**:  Lehrveranstaltung mit 3D-Silikonprothesen > Vorlesungen |
| Li [84] | 2013 | CHN | 120  (3x 30/ 30) | 5 Erkrankungen (Med. Allergie, Ekzem, Pso, Tinea, Urtikaria) | **PBL-Seminare**mit 3 verschiedenenFormen von "Problemen": a) echte Patienten (i1)  b) digitale Fälle (i2)  c) papierbasierte Fälle (i3) | **Vorlesungen** | **Wissenstest (v.a. MCQ)**:  Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 bis i3; **Praktischer Test (OSCE)**:  Posttest: i > c \*, (i1,i2) > i3 \*, n.s. zwischen i1 und i2; **Gesamtleistung der Studierenden**:  Posttest: i > c \*, i1 > (i2,i3) \*, n.s. zwischen i2 und i3; **Evaluation durch Studierende**:  Effektivität für Entwicklung ihrer Fähigkeiten: i > c \*, i1 > (i2,i3) \*;  Relevanz für klinische Situation: (i1, i2) > i3 \* |
| Noll [99] | 2017 | GER | 44  (22/22) | 5 Erkrankungen (AD, BCC, BP, MM, Pso) | **App** (~Karteikarten) ***mit*** Augmented-Reality-Funktion: Studierende konnten über App Hautläsionen virtuellauf ihrer eigenen Haut sehen | App (wie i) ***ohne*** Augmented-Reality-Funktion | **Wissenstest (SCQ)**:  Prä- < Posttest > 2-wöchiges Follow-Up bei i und c (Niveau n.b.), Posttest: n.s. zwischen i und c,  2-wöchiges Follow-Up: i > c (Niveau n.b.) **Emotionale Beteiligung der Studierenden**:  n.s. zwischen i und c;  **Evaluation durch Studierende**:  Lernerfahrung positiv, aber n.s. zwischen i und c, insbesondere n.s. bzgl. des aktivierenden Effekts der App |
| Scaperotti [115] | 2017 | USA | 40  (21/19) | 5 Erkrankungen (BCC, EEM, MM, Pso, SLE) | **E-Learning-Modul** (Fälle) + konventionelle Lehre (wie c) | **Konventionelle Lehre** (Vorlesungsskripte, Lehrbücher) | **Wissenstest (MCQ)**:  Posttest: i > c \* (sowohl bei Fragen zu Modulinhalten als auch zu Nicht-Modulinhalten) |
| Choi [31] | 2020 | KOR | 87  (27/ 26/34) | 10 Fälle (HZV, rez. HSV, allerg. KD, Pso, Ekzem, M. Bowen, BCC, dermaler Nävus, Melanonychia longitudinalis, Skabies) | **Trainingseinheit** mit Reflexion und Feedback zu 10 klinischen Fällen während eines dermatologischen Praktikums (u.a. Teilnahme an Patientenversorgung) | a) **Vorlesung** während des dermatologischen Praktikums (c1);  b) **KEINE weitere Intervention** während des dermatologischen (c2) | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Posttest: n.s. zwischen i, c1 und c2 bei Krankheiten, die im Kurs besprochen wurden, i > (c1,c2) \* bei Krankheiten, die nicht im Kurs besprochen wurden |
| Dermatologie (kaum / nicht spezifiziert) | | | | | | | |
| Ochsendorf [101] | 2004 | GER | 243  (2x40/ 163) | Dermatologie und Venerologie gemäß des Instituts für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) | 2 Kleingruppen-Lehransätze: a) **Problemorientierte praktische (POP) Kurse** (i1),  b) **Persönliches Bedside Teaching (PBT)** (kleinere Gruppen) (i2) | **Standard-Dermatologie-Kurs**: Vorlesungen und Bedside Teaching (größere Gruppen) im Wechsel | **Wissenstest (MCQ):** Prä- < Posttest \* nur bei i1 und i2, Posttest: (i1, i2) > c \*, n.s. zwischen i1 und i2,  **Evaluation durch Studierende:**  (i1, i2) > c \*, n.s. zwischen i1 und i2, |
| Wahlgren [138] | 2006 | SWE | 116  (31/85) | "Dermatologie und Venerologie" | **Computerprogramm** "NUDOV" (v.a. Fälle) + konventionelle Lehre (wie c) | **Konventionelle Lehre**  (Vorlesung, Seminare, Bedside Teaching, klinisches Praktikum) | **Wissenstest (Abschlussprüfung)**: Posttest: n.s. zwischen i und c **Evaluation durch Studierende:**  90%: Computerprogramm hat Lernen erleichtert,  97%: Computerprogramm ist nutzerfreundlich, 84%: Wissen wurde durch Computerprogramm schneller erreicht als durch nur konventionelle Lehre |
| Fransen [54] | 2018 | NED | 62  (32/30) | "Gängigste dermatologische Erkrankungen" | **E-Learning-Programm** "Education in Dermatology" (v.a. Fälle)  + konventionelle Lehre (wie c) | **Konventionelle Lehre** (Vorlesung) | **Wissenstest (MCQ)**:  Posttest: i > c \* **Evaluation durch Studierende**:  insgesamt hohe Zufriedenheit mit E-Learning-Programm |
| McGrath [92] | 2018 | GB-NIR | 134  (70/64) | Dermatologie gemäß Empfehlung der British Association of Dermatologists (BAD) | **Selbstständiges Lernen** mit **Karteikarten** nach der SAFMEDS-Methode("**Precision Teaching**")  + konventionelle Lehre (wie c) | **Konventionelle Lehre** (Vorlesungen, Tutorials, klinisches Praktikum, Online-Vorlesungen) | **Diagnostischer Test (Bilder):** Posttest:i > c \* |
| **Hautkrebs und Differenzialdiagnosen, Hautuntersuchung und Dermatoskopie** | | | | | | | |
| Chao [27] | 2003 | BRA | 34  (17/17) | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (v.a. MM) | **Website** "JUTE" (interaktiv) | Zusammenstellung von existierenden **Websites** (nicht-interaktiv) | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Prä- < Posttest \* nur bei i |
| Aldridge [2] | 2011 | GB-SCT | 60  (31/29) | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (BCC, SCC, melanozytische Nävi, Seb. Ker., Hämangiome) | **Digitale diagnostische Unterstützungssoftware:**  nicht-regelbasiertes, visuelles Zuordnen von Bildern (während diagnostischen Tests vor (Prätest) und nach (Posttest) Dermatologie-Praktikum) | **KEINE** digitale diagnostische Unterstützungssoftware (während der diagnostischen Tests) | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Prätest: i > c \*, Posttest: i > c \* |
| Dolev [46] | 2011 | USA | 228  (114/ 114) | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (MM, nMM-Hautkrebs, Nävi, andere benigne Dermatosen) | **Online-Curriculum** "eDerm" (interaktiv)***vor*** einem Dermatologie-Praktikum (u.a. Teilnahme an Patientenversorgung) | Online-Curriculum ***nach*** einem Dermatologie-Praktikum (jeweils wie i) | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Prä- < Posttest \* bei i und c,  Posttest: c > i \*, "eDerm" > Dermatologie-Praktikum \* bzgl. der Verbesserung von Melanom-Erkennung |
| Jain [67] | 2013 | USA | 43  (22/21) | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (MM, pathologische und physiologische Nävi) | 2 **Trainingseinheiten** mit **Melanom-Simulationsmodellen** ***vor*** OSCE mit Simulationspatienten | 2 Trainingseinheiten ***nach*** OSCE mit Simulationspatienten (jeweils wie i) | **Erkennen von Melanom-Moulagen, die für OSCE an Simulationspatienten angebracht wurden:** i > c \*; **Wissen, diagnostisches Vorgehen, Management, Selbsteinschätzung und Einstellungen der Studierenden (Fragebogen):** Management und Selbsteinschätzung der Studierenden:  Prä- < Posttest \* bei i und c (Vergleich zwischen i und c beim Posttest n.b.) |
| Tschandl [133] | 2015 | AUT | 57  (30/27) | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen / Dermatoskopie (pigmentierte Hauttumoren) | **Vorlesung** mit **Kriterien-basiertem "analytischem"** Ansatz | Vorlesung mit **visuell-basiertem "heuristischem"** Ansatz | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Prä- < Posttest \* bei i und c,  Posttest: n.s. zwischen i und c |
| Xu [148] | 2016 | CAN | 27  (13/14) | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (MM, benigne Hautläsionen) | Ansicht der "ABCDE-Regel" (wie c)  + **computerbasiertes perzeptuelles Training** (Bilder) | Ansicht der "ABCDE-Regel" (Papier) | **Diagnostischer Test (Bilder)**: Prä- < Posttest \* nur bei i, 1-wöchiges Follow-Up: i hielt Ergebnis des Posttests |
| Roads [111] | 2018 | USA | 62  (31/31) | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (MM, benigne Hautläsionen) | **Computerbasiertes perzeptuelles Training:** Präsentation vonBildern in **zunehmender** Schwierigkeit ("easy-to-hard schedule") | Computerbasiertes perzeptuelles Training: Präsentation von Bildern in **abnehmender** Schwierigkeit ("hard-to-easy schedule") | **Auswertung des Trainings:** leichte und schwere Bilder: n.s. zwischen i und c, mittelschwere Bilder: i > c \*; **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Prä- < Posttest \* bei i und c,  Posttest: n.s. zwischen i und c |
| **Dermatochirurgie** | | | | | | | |
| Dubrowski [48] | 2006 | CAN | 108  (3x36) | Hautnaht | **Hands-on-Session** mit 3 verschiedenen **Tutoren-Studierenden-Verhältnissen**:  a) 6:12 (i1)  b) 3:12 (i2)  c) 1:12 (i3) | | **Praktischer Test (Technical Skills Assessment Device)**:  Posttest: (i1,i2) > i3 \*, n.s. zwischen i1 und i2 |
| Kim [75] | 2010 | USA | 49  (25/24) | Hautnaht | **Hands-on-Session** mit **nicht-ärztlichem Skills-Coach** als Tutor | Hands-on-Session mit **Chirurg** der Fakultät als Tutor | **Praktischer Test (Assessment Instrument)**:  Posttest: n.s. zwischen i und c (unabhängig davon, ob Studierende sich im 3. oder 4. Studienjahr befanden) |
| Grierson [59] | 2011 | CAN | 31  (12/ 12/7) | Elliptische Exzision, MM | **"Pretraining"**: **Hands-on-Session**: Ausführen elliptischer Exzisionen+ **"Test-Session"**: **Hands-on-Session** mit Ausführen elliptischer Exzisionen sowie gleichzeitig Anhören einer **Vorlesung** zu Melanomen | a) nur **"Test-Session"** (wie i) (c1);  b) nur **Vorlesung** zu Melanomen (c2) | **Auswertung der "Test-Session" zur elliptischen Exzision (Assessment Instrument)**:  i > c1 \*; **Wissenstest zu Melanomen (MCQ):**  Posttest: n.s. zwischen i, c1 und c2; 🡪 praktisches "Pretraining" verbesserte praktische Fähigkeiten, aber führte nicht zu mehr Wissensaufnahme unter simultaner Beanspruchung |
| Shippey [120] | 2011 | USA | 58  (19/20/19) | Hautnaht | Vorausgehendes **Lehrvideo**,dann **Hands-on-Session** unter 3 verschiedenen Bedingungen: a) mit **Lehrvideo** (i1)  b) mit **Anleitung durch Tutoren** (i2)  c) **selbstständiges Üben** (i3) | | **Praktischer Test (Rating Scale)**:  Prä- < Posttest \* nur bei i2,  Prätest < 1-wöchiges Follow-Up \* nur bei i1 |
| Denadai [41] | 2012 | BRA | 36  (2x12/  12) | Hautnaht | **Hands-on-Session** mit 2 verschiedenen Modellen:  a) Modell aus Ethylen-Vinylacetat (RT-) (i1)   b) Schweinefußmodell (RT+) (i2) | **Theoretische Lehre** (Lehrbücher, Lehrvideos) durch Tutoren | **Praktischer Test (GRS)**:  Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 und i2;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Hautnaht**:  Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 und i2 |
| Denadai [43] | 2012 | BRA | 16  (8/8) | Hautnaht | **Hands-on-Session**mit Modellen aus Ethylen-Vinylacetat | **Theoretische Lehre** (Lehrbücher, Lehrvideos) durch Tutoren | **Praktischer Test (GRS):**  Prä- < Posttest für i und c,  Posttest: i > c \* |
| Denadai [45] | 2013 | BRA | 58  (2x16/  16) | Hautnaht | Hands-on-Session mit 2 verschiedenen **Tutoren**:  a) Medizinstudierender (i1)   b) erfahrener Chirurg der Fakultät (i2) | **Selbstständige** Hands-on-Session (am Modell, mit Lehrbüchern, Online-Texten, Manuskripten, Lehrvideos) | **Praktischer Test (GRS)**:  Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 und i2;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Hautnaht**:  Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 und i2 |
| de Sena [40] | 2013 | BRA | 50  (25/25) | Hautlappen (rhombisch) | **Multimediasoftware** (Animation, Text, Audio) | **Textausdrucke;** (für Evaluation: ebenfalls Nutzung der Multimediasoftware) | **Praktischer Test (OSATS)**:  Posttest: i > c \*; **Wissenstest (MCQ)**:  Posttest: i > c \*;  **Evaluation durch Studierende**:  100%: Multimediasoftware bestes Lernmittel |
| Denadai [42] | 2014 | BRA | 40  (4x8/  8) | Elliptische Exzision | **Hands-on-Session** mit 4 verschiedenen Modellen:  a) organisches Modell (RT-) (i1)  b) Modell aus Ethylen-Vinylacetat (RT-) (i2)   c) Hähnchenschenkelmodell (RT+) (i3)  d) Schweinefußmodell (RT+) (i4) | **Theoretische Lehre**(Lehrbücher, Online-Texte, Lehrvideos) durch Tutoren | **Praktischer Test (GRS)**:  Prä- < Posttest \* bei i und c, Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 bis i4;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur elliptischen Exzision**:  Prä- < Posttest \* bei i und c, Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 bis i4 |
| Denadai [44] | 2014 | BRA | 60  (4x12/  12) | Hautlappen (rhombisch) | **Hands-on-Session** mit 4 verschiedenen Modellen:  a) Modell aus Gummi (RT-) (i1)  b) Modell aus Ethylen-Vinylacetat (RT-) (i2)   c) Hähnchenschenkelmodell (RT+) (i3)  d) Schweinefußmodell (RT+) (i4) | **Theoretische Lehre** (Lehrbücher, Online-Texte, Lehrvideos) durch Tutoren | **Praktischer Test (GRS)**:  Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 bis i4;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Herstellung eines rhombischen Hautlappens**:  Posttest: i > c \*, n.s. zwischen i1 bis i4 |
| Routt [114] | 2015 | USA | "2 gleiche Gruppen" | Hautnaht | Vorausgehende **Lehrvideos,** dann **Hands-on-Session** + praktischer Test an **Tag 1, 10, 20 und 30** der Studie | Lehrvideos und Hands-on-Session (wie i)  + praktischer Test an **Tag 1 und 30** der Studie | **Praktischer Test (GRS / OSATS)**: an **Tag 30** der Studie: i > c \* |
| Cervantes [25] | 2018 | USA | 29  (14/15) | Hautbiopsie | **Computerbasierte Videoinstruktionen** **(CBVI)** + praktische Demonstration einer Hautbiopsie am Modell durch Tutor | Praktische Demonstration (wie i) | **Praktischer Test (Likert Scale)**:  Posttest und 1-wöchiges Follow-Up: i > c \*;  **Wissenstest (MCQ)**:  Posttest und 1-wöchiges Follow-Up: n.s. zwischen i und c **Evaluation durch Studierende:**  33%: Intervention hat Interesse an Dermatologie erhöht,  91% von i: CBVI vor praktischer Demonstration waren hilfreich |
| Naveed [97] | 2018 | GB-ENG | 20  (10/10) | Verschiedene dermatochirurgische Verschlusstechniken | **App** (touchbasiert) | **Online-Texte** | **Praktischer Test (OSATS)**:  Posttest: i > c \*; **Wissenstest (MCQ)**:  Posttest: i > c \* |
| **Spezifische dermatologische Inhalte** | | | | | | | |
| Soirefmann [129] | 2013 | BRA | 50  (25/25) | Parasitenbefall | **Computerprogramm**, Teile vom "Cybertutor" (Fälle, Selbstlernkurse, Videos) | **Vorlesung** | **Wissenstest (MCQ)**:  Posttest: n.s. zwischen i und c;  **Evaluation durch Studierende:**  96%: Computerprogramm ist benutzerfreundlich, 88%: Computerprogramm ist lehrreich, 80%: Interesse an ähnlichen Lernaktivitäten wie diesem Computerprogramm in anderen Themenbereichen 80%: Computerprogramm kann Tutor nicht ersetzen |

**Onlinesupplementtabelle 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor1 [Nr.]2** | **Jahr3** | **Land4** | **n5** | **Hauptlehrinhalte6** | **Intervention der Interventionsgruppe(n)7** | **Intervention der Kontrollgruppe(n)7** | **Hauptergebnisse8** |
| **Effloreszenzenlehre9** | | | | | | | |
| Kellmann [74] | 2013 | USA | 240  (161/79)  [P] | Morphologie von Hauteffloreszenzen | **Computerprogramm**"Dermatologie-PALM" (perzeptuelles Training mit Bildern; Anpassung von Präsentationsfrequenz und -reihenfolge der Bilder durch Programm-Algorithmus anhand diagnostischer Genauigkeit und Antwortgeschwindigkeit der Studierenden),  Studierende im 2. Studienjahr (mit dermatologischen Vorkenntnissen) | Computerprogramm (wie i),  Studierende im 1. Studienjahr (**OHNE** dermatologische Vorkenntnisse) | **Diagnostischer Test (Bilder):**  Prä- < Posttest \* bei i und c,  Prätest: i > c \*,  Posttest: n.s. zwischen i und c;  **Evaluation durch Studierende**:  PALM erhöhte Selbstvertrauen, PALM war nützlich, mehr Lehre wie PALM erwünscht |
| Rimoin [110] | 2015 | USA | 155  (75/80)  [P] | Morphologie, Konfiguration und anatomische Verteilung von Hauteffloreszenzen (je 1 Computerprogramm zu einem der 3 Inhalte) | 3 **Computerprogramme**"Morphologie-, Konfigurations- und Verteilungs-PALM" (perzeptuelles Training mit Bildern; Anpassung von Präsentationsfrequenz und -reihenfolge der Bilder durch Programm-Algorithmus anhand diagnostischer Genauigkeit und Antwortgeschwindigkeit der Studierenden)  Studierende hatten Morphologie-PALM im vorherigen Studienjahr absolviert | 3 Computerprogramme (wie i),  Studierende hatten Morphologie-PALM im vorherigen Studienjahr **NICHT** absolviert | **Diagnostischer Test (MCQ / Bilder):** Prä- < Posttest \* bei i und c für alle 3 PALMs,  Prätest Morphologie-PALM: i > c \*,  Posttest Morphologie-PALM: n.s. zwischen i und c;  **Evaluation durch Studierende**: PALMs erhöhten Selbstvertrauen, PALMs waren nützlich, mehr Lehre wie PALMs erwünscht |
| **Allgemeine Dermatologie** | | | | | | | |
| Multiple dermatologische Inhalte (spezifiziert) | | | | | | | |
| Hartmann [64] | 1998 | USA | ~ 1.000  (400/ 600)  [H] | 12 Vorlesungs-Themen (u.a. "eine dermatologische Diagnose stellen", "Umgang mit Hautkrebs", "gängige Erkrankungen") | **Dermatologie-Kurs:**  Vorlesungen, Lehrveranstaltungen mit Live-Patienten, Poster-Ausstellung mit -Wettbewerb und **CD-ROM-Programm** | Dermatologie-Kurs **OHNE** CD-ROM-Programm | **Evaluation durch** **Studierende**:  70%: Dermatologie-Kurs sehr gut bis exzellent, insbesondere Live-Patientensitzungen, CD-ROM-Programm und Poster-Ausstellung mit guten Bewertungen;  **Diagnostischer Test / Wissenstest (Bilder / MCQ)**:  Posttest: n.s. zwischen i und c,  **Teilnahme an Vorlesungen**:  Studierende mit guten Testergebnissen > Studierende mit schlechten Testergebnissen \* |
| Böer [20] | 2001 | GER | 24  (15/9)  [H] | 25 Qualifikationen (unterteilt in allgemeine Grundlagen, dermatologische Grundlagen und spezielle Dermatologie) | **Praktisches Jahr mit Portfolio** (Auflistung von 25 Qualifikationen, die Studierende im Rahmen ihrer klinischen Tätigkeit erreichen sollten und Dokumentation dessen durch Unterschriften betreuender Ärzte) | Praktisches Jahr **OHNE** Portfolio | **Auswertung:**  70% der Qualifikationen von Studierenden erreicht,  Anzahl erreichter Qualifikationen:  i > c (Niveau n.b.);  **Evaluation durch Studierende**:  Mehrheit: Portfolio wurde geschätzt, weil es einen Überblick über Lernziele und Erreichtes bietet,  Portfolios für andere medizinische Disziplinen erwünscht |
| Enk [50] | 2003 | ISR | 138  (121/17)  [P] | Spezifizierte Ziele des Praktikums (Effloreszenzenbeschreibung, klinische Kennzeichen und Diagnosen wichtiger Erkrankungen) | **Klinisches Praktikum** (v.a. Teilnahme an Patientenversorgung) | **KEINE** Intervention | **Diagnostischer Test / Wissenstest (Bilder / MCQ)**:  Prä- < Posttest < 4- bis 9-monatiges Follow-Up \* bei i,  4- bis 9-monatiges Follow-Up: i > c \* |
| Roesch [112] | 2003 | GER | 38  (31/7)  [P] | 5 Module (Anatomie der Haut und dermatologische Untersuchung, virale Hautinfektionen, STDs, bakterielle Hautinfektionen, AD) | **Online-Programm,** Teile von "Dermatology 2000" (v.a. Fälle, Tutorials)  + konventionelle Lehre (wie c) | **Konventionelle Lehre** (k.A.) | **Evaluation durch Studierende:** insgesamt hohe Zufriedenheit mit Online-Programm, gesteigertes Interesse an medizinischen Lernsoftwares nach Programmnutzung; **Wissenstest (MCQ):** Posttest:i > c (Niveau n.b.) |
| Neuber [98] | 2006 | GER | 343 #  (275/68)  [H] | Dermatologische Erkrankungen und Fertigkeiten nach der deutschen Approbationsordnung; Themen in symptomorientierten Vorlesungen (u.a. "Blässe", "Ulzera", "Hauttumoren", "Hautröte und Juckreiz") | Neues, **interdisziplinäres Dermatologie-Curriculum** in Überschneidung mit Innerer Medizin, Pathologie und Pharmakologie:  Propädeutika, symptomorientierte Vorlesungen, PBL-Tutorials, Blockpraktikum, Unterricht am Krankenbett | Altes, **nach Disziplinen getrenntes Curriculum** | **Schriftliche (MCQ)** und **praktische (OSCE) Abschlussprüfung:**  Ergebnisse n.b.; **Evaluation durch Studierende:**  i > c \* |
| Silva [123] | 2011 | BRA | 44  (24/20)  [H] | Hautuntersuchung, Terminologie zur Beschreibung der Morphologie von Hautläsionen, Physiologie und Anatomie der Haut | **E-Learning-Programm** (Kursmaterial, Text, Videos, Online-Diskussionsforum)  + konventionelle Lehre (wie c) | **Konventionelle Lehre** (Seminare, Kurse, Lehre mit Patienten, Lehrbüchern) | **Wissenstest (MCQ)**:  Prä- < Posttest \* bei i und c, Posttest: i > c \*;  **Evaluation durch Studierende:**  91%: E-Learning-Programm sehr gut bis ausgezeichnet |
| Singh [125] | 2011 | AUS | 208  (142/66)  [H] | Allgemeine dermatologische Grundlagen, spezifizierte, wichtige Hautläsionen und -erkrankungen, dermatologische Notfälle und prozedurale Dermatologie | **Online-Module** (Praktikums-Inhalte, Quiz)  + Dermatologie-Praktikum (wie c) | Dermatologie-Praktikum (v.a. Teilnahme an Patientenversorgung, Lehrveranstaltungen) | **Evaluation und Selbsteinschätzung der Studierenden**:  i > c \* bzgl. folgender Aussagen: ...Lernerfahrung durch zusätzliche Online-Module,  ...Lernerfahrung in Dermatologie i. Vgl. zu anderen Fächern des Curriculums, ...Erwerb von Wissen und Fertigkeiten, ...Vertrauen in ihre Fähigkeit, häufige dermatologische Erkrankungen zu behandeln |
| Dermatologie (kaum / nicht spezifiziert) | | | | | | | |
| Simon [124] | 1977 | USA | 58 §  (52/6)  [P] | Dermatologie (nicht weiter spezifiziert) | **Klinisches Praktikum** (u.a. Teilnahme an Patientenversorgung, klinischen Konferenzen, Lehrveranstaltungen) | **KEINE** Intervention | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Prä- < Posttest \* nur bei i |
| Ochsendorf [103] | 1999 | GER | 173 #  (36/137)  [P] | Dermatologie (nicht weiter spezifiziert) | **Problemorientierte praktische (POP) Kurse** | **Standard-Dermatologie-Kurs:** Vorlesungen und Bedside Teaching im Wechsel | **Evaluation durch Studierende:**  Gesamtbewertung der Lehrveranstaltung: i > c \*,  Zeit für Eigenstudium: i > c \* |
| Ochsendorf [102] | 2006 | GER | 474  (231/ 243)  [H] | Dermatologie und Venerologie gemäß dem Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) | **Dermatologie-Kurs:**  **interaktive Großgruppen-Fallbesprechung mit Mikrofon** und Bedside Teaching (wie c3) | 2 Kleingruppen-Lehransätze: a) **Problemorientierte praktische (POP) Kurse** (c1), b) **Persönliches Bedside Teaching (PBT)** (kleinere Gruppen) (c2)  c) **Standard-Dermatologie-Kurs:** Vorlesungen und Bedside Teaching (größere Gruppen) im Wechsel (c3) | **Evaluation durch Studierende:**  i > c3 \*,  n.s. zwischen i und c1, c2;  **Wissenstest (MCQ):**  Posttest: i > c3 \* |
| Nast [96] | 2009 | GER | 1.021  (374/322/325)  [H] | "Standardrepertoire von Dermatologie, Venerologie und Allergologie" | a) 26 **Präsenzvorlesungen** (WS 2005/06)  b) **~50%** der Vorlesungen zusätzlich als **Online-Aufzeichnungen** (SS 2006)   c) **100%** der Vorlesungen zusätzlich als **Online-Aufzeichnungen** (WS 2006/07) | | **Evaluation durch** **Studierende (WS 06/07)**:  66% nutzten Online-Aufzeichnungen,  12% wären sonst nicht in der Lage gewesen an Vorlesungen teilzunehmen,  45% wertschätzten diese als Möglichkeit zum Ansehen gezielter Vorlesungen,  80%: Online-Aufzeichnungen haben guten oder sehr guten Einfluss auf ihre Ausbildung in der Dermatologie;  **Durchschnittliche Teilnahme an Präsenzvorlesungen (von WS 05/06 - WS 06/07):**  KEIN Rückgang seit Einführung der Online-Aufzeichnungen |
| Fox [53] | 2017 | USA | 396  (197/ 199)  [H] | Struktur und normale Funktion der Haut; Pathophysiologie und Mechanismen von Krankheiten | **Flipped Classroom-Kurs:** 7 digitale Selbstlernmodule (Videos, Quiz)  + Präsenzlehre (Orientierung, interaktive Lerngruppen, Wiederholungseinheiten, PBL-Unterricht) | **Standard-Dermatologie-Kurs:**  Vorlesungen und PBL-Unterricht | **Schriftliche Abschlussprüfung (MCQ):**  Posttest: i > c \*; **Evaluation durch Studierende:**  Mehrheit: Flipped Classroom-Kurs > Präsenzvorlesungen oder Vorlesungsaufzeichnungen |
| Yang [150] | 2018 | USA | 541  (180/189/172)  [H] | "Häufige Hautwucherungen und kutane Artefakte" | a) **Anatomiekurs**: Untersuchung von Hautläsionen auf Körperspendern (Jahr 1) (i1)   b) Anatomiekurs (wie a)) + **vorangegangene Vorlesung** (Jahr 2) (i2)   c) Anatomiekurs (wie a)) + **vor-** und/oder **nachgeschaltetes Lehrvideo** (Jahr 3) (i3) | | **Evaluation durch** **Studierende**:  Intervention half, besseres Verständnis und höhere Wertschätzung für Dermatologie zu entwickeln,  zusätzliche Vorlesung (i2) oder Lehrvideo (i3) führten zu höheren Zufriedenheitswerten |
| Cheung [29] | 2020 | CAN | 364  (132/ 232)  [H] | Dermatologie (nicht weiter spezifiziert) | **Neues Curriculum** mit **vorklinischen** **Vorlesungen** in Dermatologie | **Altes Curriculum** (OHNE vorklinische Vorlesungen in Dermatologie) | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  i > c \*,  Leistungen der Studierenden verbesserten sich jährlich über die ganzen 4 Jahre des neuen Curriculums |
| **Hautkrebs und Differenzialdiagnosen, Hautuntersuchung und Dermatoskopie** | | | | | | | |
| Liebman [85] | 2012 | USA | 288  (143/ 145)  [H] | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen / Dermatoskopie (gutartige und bösartige Hautläsionen) | Vorlesung + **Dermatoskopie-Tutorial** | Vorlesung | **Diagnostischer Test (Bilder):** Prä- < Posttest \* nur bei i |
| Chen [28] | 2013 | USA | 117  (55/62)  [F] | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen / Dermatoskopie (gutartige und bösartige Hautläsionen) | Vorlesung + **Dermatoskopie-Tutorial** (1 Jahr zuvor) | Vorlesung (1 Jahr zuvor) | **Diagnostischer Test (Bilder):**  i: n.s. von Posttest zu 1-jährigem Follow-Up,  c: Posttest < 1-jähriges Follow-Up \*, 1-jähriges Follow-Up: i > c (Niveau n.b.) |
| Cho [30] | 2018 | USA | 54  (30/24)  [P] | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen / Dermatoskopie (Seb. Ker., Nävi, Angiom, MM) | **Lehrveranstaltung** mit **Video-Dermatoskop** | Lehrveranstaltung (wie i)mit **Standard-Dermatoskop** | **Wissenstest (k.A.)**:  Prä- < Posttest \* bei i und c, Posttest: n.s. zwischen i und c; **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Identifizierung von gutartigen und bösartigen Hautläsionen:**  Prä- < Posttest \* bei i und c, Posttest: n.s. zwischen i und c |
| Watchmaker [144] | 2019 | USA | 514  (161/164/189)  [H] | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (MM, nMM-Hautkrebs, gutartige Hautläsionen) | a) Dermatologie-Kurs, ~ 9 Wochen später Wiederholung mittels **traditionell-didaktischer Vorlesung,** zusätzlich Eigenstudium (i1);  b) Dermatologie-Kurs*,* ~ 8,5 Wochen später Wiederholung mittels **interaktiven Diskussionsseminars,** zusätzlich Eigenstudium (i2) | Dermatologie-Kurs*,* **Eigenstudium** | **Diagnostischer Test (Bilder):** 1 Jahr nach Dermatologie-Kurs:n.s. zwischen i1, i2 und c;  **Evaluation durch Studierende:**  59% von i1 bzw. 92% von i2: Wiederholung (zusätzlich zum Eigenstudium) war wertvoll für Lernerfolg, Zufriedenheitswerte: i2 > i1 \* |
| **Dermatochirurgie** | | | | | | | |
| Custers [39] | 1999 | CAN | 72  (k.A. zur Aufteilung)  [P] | Elliptische Exzision inkl. Hautnaht | Schriftlichen Instruktionen +  a) **4** **Lehrvideos** (i1)  b) **1** Lehrvideo (i2)  c) **0** Lehrvideos (i3) | | **Praktischer Test (Checklist, GRS)**:  Posttest: (i1,i2) > i3 \*, n.s. zwischen i1 und i2 |
| **Spezifische dermatologische Inhalte** | | | | | | | |
| Einzelne Erkrankungen | | | | | | | |
| Karthikeyan [73] | 2003 | IND | 89  (43/46)  [P] | Lepra | Dreitägiges **Modul**:  u.a. mit interaktiven Vorlesungen, praktischen Demonstrationen, Rollenspielen | Zweitägiges Modul**:**  wie i, aber **weniger Umfang**, u.a. Fehlen praktischer Demonstrationen | **Wissenstest (k.A.)**:  Prä- < Posttest bei i und c (Niveau n.b.), Posttest: i: 35,5 Punkte, c: 33,9 Punkte (Vergleich zwischen i und c n.b.) |
| Kaliyadan [69] | 2012 | SAU | 31  (16/15)  [P] | Psoriasis, Ekzeme | 2 **PBL-Seminare *ohne*** Leitung eines **Tutors** (modifiziert; vorgegebene Stichwörter) | 2 PBL-Seminare ***mit*** Leitung eines **Tutors** (konventionell) | **Wissenstest (MCQ):**  Posttest: n.s. zwischen i und c;  **Evaluation durch Studierende:** insgesamt positiv,  Mehrheit von i: fühlte sich mit dem modifizierten PBL-Seminar wohl,  modifiziertes PBL-Seminar fördert Selbststudium mehr als konventionelles PBL-Seminar |
| Spezifische Gebiete | | | | | | | |
| Shen [118] | 2016 | CHN | 276  (238/38)  [P] | (Fazio)kutane Läsionen in Zusammenhang mit systemischen Erkrankungen | **Fallbasiertes** **Lernmodul**  + konventionelle Lehre (wie c) | **Konventionelle Lehre** (k.A.) | **Wissenstest (MCQ)**:  Posttest: i > c \*;  **Evaluation durch Studierende:**  Prä- < Posttest bzgl. Zustimmung zu folgenden Aussagen: ...Hautläsionen können Fenster zu systemischen Krankheiten darstellen  ...es ist wichtig, Hautläsionen, die mit systemischen Krankheiten assoziiert sind, von einfachen Hautläsionen zu unterscheiden ...ein solches Kapitel sollte in das aktuelle chinesische Lehrbuch für Dermatologie im Medizinstudium aufgenommen werden |

**Onlinesupplementtabelle 4**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor1 [Nr.]2** | **Jahr3** | **Land4** | **n5** | **Hauptlehrinhalte6** | **Intervention7** | **Hauptergebnisse8** |
| **Effloreszenzenlehre9** | | | | | | |
| Raugi [109] | 1996 | USA | k.A. | Primäre und sekundäre Hauteffloreszenzen | **Website** "The Language of Dermatology" (u.a. Bilderatlas, Glossar, Quiz) | **Evaluation durch** **Studierende**:  78%: Website gutes, sehr gutes oder exzellentes Lehrmittel,  92%: Website einfach zu bedienen,  65%: Interesse an mehr Kursmaterial auf der Website |
| **Allgemeine Dermatologie** | | | | | | |
| Multiple dermatologische Inhalte (spezifiziert) | | | | | | |
| Allen [10] | 1992 | CAN | 24 | 6 Hauterkrankungen (AD, KD, Dyshidrosis, HSV, Lichen planus, Pso) | **Experiment:**  zuerst schriftliche Diagnose-Regeln, dann Üben mit 2 Übungssätzen á 24 Farbfotografien | **Diagnostischer Test (Bilder):** ähnlichstes Foto in Übungssätzen hatte gleiche Diagnose wie Testbild: Testbild wurde in 89% d. F. richtig diagnostiziert; ähnlichstes Foto in Übungssätzen hatte andere Diagnose als Testbild: Testbild wurde nur in 42% d. F. richtig diagnostiziert; 🡪 Implikationen: Lerneffekt war v.a. von Ähnlichkeit der Fotos der Übungssätze zu den Testbildern abhängig; Auseinandersetzung mit Beispielen ist wichtige Komponente für klinische Diagnosefindung |
| Kaliyadan [70] | 2010 | IND | 48 | Struktur und Funktion der Haut, Morphologie von Hautläsionen, Pso, Lepra und STDs | **Digitale Selbstlernmodule** (Präsentationen, Videos, Quiz, Rätsel, Bilder)  + klinisches Praktikum (Patientenversorgung, Lehrveranstaltungen) | **Wissenstest (v.a. MCQ):**  Posttest: n.s. zwischen Fragen zu Inhalten, die im digitalen Selbstlernmodul gelehrt wurden und Fragen zu Inhalten, die in konventioneller curricularer Lehre gelehrt wurden;  **Evaluation durch** **Studierende**:  94%: fühlten sich beim Nutzen der Module wohl,  92%: ermutigt zu vertiefendem Selbststudium,  98%: ähnliches Material für zukünftige klinische Praktika erwünscht |
| Cipriano [34] | 2013 | USA | 51 | Themen der 18 Module (u.a. Hautuntersuchung, dermatologische Morphologie, Anatomie der Haut, dermatologische Therapie, spezifizierte Hauterkrankungen) | 18 **Online-Module** (u.a. Fälle, Videos, Quiz)  + klinisches Praktikum (Patientenversorgung, Lehrveranstaltungen) | **Wissenstest (MCQ):** Prä- < Posttest \*; **Evaluation durch Studierende**:  95%: Module einfach zu handhaben,  100%: Befürwortung der Fortführung der Module als Teil des klinischen Praktikums |
| Baker [14] | 2014 | USA | 156 | Hautuntersuchung, 16 Hautläsionen (u.a. Nävi, Seb. Ker.),  Hautbiopsie, Dermatohistopathologie | **Kollaborative Lernaktivität** "The Cadaveric Skin Biopsy Project" von Dermatologie, Histologie und Anatomie:  Untersuchen von Hautläsionen auf Körperspendern, Durchführen einer Hautbiopsie bei einer ausgewählten Hautläsion, histologische Betrachtung des Biopsats mittels Mikroskop | **Evaluation durch Studierende:**  Mehrheit: Wertschätzung der Möglichkeit, Biopsien durchzuführen und Verbindung zwischen klinischer Präsentation einer Läsion und zugrunde liegender Histopathologie zu entdecken,  geringere Überzeugung, dass Lernaktivität ihr Verständnis für Charakteristika von gutartigen und bösartigen Läsionen verbesserte, gesteigerte Wertschätzung für Dermatologie |
| Karthikeyan [72] | 2014 | IND | 125 | 6 Module zu jeweils 1 Thema (STDs, AIDS, orale Ulzera, Lepra, Pso, Bindegewebserkrankungen) | 6 **Lehrmodule:** u.a. mit Vorlesungen, Gruppendiskussionen, Foto- oder Videodemonstrationen, Quiz, Rollenspiel | **Wissenstest (k.A.):**  Prä- < Posttest (Niveau n.b.);  **Evaluation durch** **Studierende**:  100%: modularer Unterricht war interessantere und nützlichere Lernerfahrung als konventioneller Unterricht |
| Kumar [78] | 2015 | IND | 19 | 9 Hauterkrankungen (Pso, Scabies, Vitiligo, Lepra, Molluscum contagiosus, Warzen, Tinea corporis und vesicolor, Impetigo) | **Unterricht mit klinischen Bildern**  + klinisches Praktikum (Patientenversorgung, Lehrveranstaltungen) | **Diagnostischer Test (Bilder):**  Posttest: durchschnittliches Ergebnis: 13,6/20 Punkten;  **Praktischer Test (OSCE):**  Posttest: durchschnittliches Ergebnis: 6,26/10 Punkten;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten in der Dermatologie:** Prä- < Posttest \* |
| Chou [33] | 2017 | TWN | 51 § | Diagnosen von 13 klinischen Patienten (benigne Hauttumoren, entzündliche Erkrankungen, infektiöse Erkrankungen, Hyperpigmentierung) | Zunächst Stellen von Verdachtsdiagnosen für klinische Patienten mittels Anamnese und Untersuchung, dann Reevaluieren dieser Diagnosen mit **digitalem diagnostischen Unterstützungssystem** "VCDDSS"basierendauf Informationen aus Anamnese und Untersuchung | **Diagnostische Genauigkeit** **der Studierenden**:  vor Nutzen des digitalen Unterstützungssystems < nach Nutzen des digitalen Unterstützungssystems \*;  **Evaluation durch Studienteilnehmer**:  91%: VCDDSS verbesserte diagnostische Genauigkeit, 97%: VCDDSS verbesserte Verständnis der Erkrankung |
| Liu, A. [88] | 2018 | CAN | 710 + | 6 Hauterkrankungen (AD, Pso, Vaskulitis, HZV, Zellulitis, nMM-Hautkrebs) | 2 **CBL-Seminare** in Präsenz (1 ohne Tutor mit Online-Modul, 1 mit Tutor) | **Wissenstest (MCQ):** Prä- < Posttest (Niveau n.b.);  **Ergebnisse der Gruppenarbeiten in CBL-Seminaren**: mind. 89% eines Falls wurde von Studierenden korrekt gelöst; **Evaluation durch Studierende:**  insgesamt hohe Zufriedenheit mit Lehrveranstaltung, Tutor habe großen Einfluss auf Lernerfolg gehabt;  **Thematische Datenanalyse von Kommentaren der Studierenden**:  positiv: fachkundiger Tutor, Einsatz visueller Medien, "Mini-Fall"-Stil des CBL,  negativ: Mangel an Motivation |
| Al-Ghamdi [9] | 2019 | SAU | 150 § | >30 Inhalte aus Dermatologie und Plastischer Chirurgie | Neues **Curriculum** mit Verbindung von **Dermatologie und Plastischer Chirurgie** | **Evaluation durch Studierende**:  77%: zufrieden mit dermatologischen Teilen des Curriculums,  71%: zufrieden mit plastisch-chirurgischen Teilen des Curriculums |
| Blakely [19] | 2019 | CAN | 220 # | Häufige dermatologische Diagnosen (entzündliche Hauterkrankungen, Haarausfall, Infektionen und Befall, Neoplasien (MM/ nMM-Hautkrebs, gutartig)) | Frühzeitig ins Curriculum integrierte dermatologische **Lehrveranstaltung:** interaktive Übung, Rätselspiel, Demonstration und praktische Durchführung von Hautuntersuchung und Anamneseerhebung | **Wissenstest (MCQ):** Prä- < Posttest \*;  **Evaluation durch Studierende:** insgesamt hohe Zufriedenheit mit Lehrveranstaltung, 99%: Einführung einer dermatologischen Lehrveranstaltung in den ersten Jahren des Curriculums erleichtert die Lernkonsolidierung |
| Guckian [61] | 2019 | GB-ENG | 16 | 7 Rätsel (u.a. Terminologie-Quiz, topische Therapien, Literaturrecherche) | **Escape Room:** Lösen von 7 Rätseln | **Evaluation durch Studierende**:  100%: Veranstaltung hat gefallen,  94%: Escape Room hat Interesse geweckt, mehr Dermatologie zu lernen |
| Waller [139] | 2019 | CAN | 250 | 32 Stationen (u.a. Hautuntersuchung, Anamneseerhebung, Hautbiopsie, spezifizierte Krankheitsbilder) | Zweitägiger Dermatologie-Kurs:  **"Groß angelegtes Patientenbetrachtungsprogramm":** Rotation durch 32 Stationen, u.a. mit Simulationspatienten, Lehrvideos, simulierten dermatochirurgischen Eingriffen und Dozenten-geführter Lehre (an einem Tag) + **Onlinemodule** (am anderen Tag) | **Wissenstest (MCQ):** Prä- < Posttest (Niveau n.b.);  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. verschiedener dermatologischer Fähigkeiten:** Prä- < Posttest \*;  **Evaluation durch Studierende:**  positives Feedback bzgl. Organisation, Lernangeboten, Lernumgebung und Lehrkräften |
| Dermatologie (kaum / nicht spezifiziert) | | | | | | |
| Binford [17] | 1973 | USA | 85 bis 90 | Terminologie von Hautläsionen, Mikroskopie, Pilzkulturen, NaOH-Präparate | **"Konzentrierte Lehrübung":**  Vorlesung, Patientenuntersuchungen, Laborübungen | **Evaluation durch Studierende:**  Lehrübung wurde gut angenommen, insbesondere Patientenuntersuchungen |
| Sherertz [119] | 1990 | USA | 41 § | Dermatosen, diagnostische Techniken, therapeutische Ansätze | **Klinisches Praktikum** (u.a. Patientenversorgung, Bedside Teaching, Ausführen von Prozeduren, Lehrveranstaltungen) | **Diagnostischer Test (Fälle, Bilder):** Prä- < Posttest \* |
| Wagner [137] | 1992 | USA | 5 | 6 Ziele des Praktikums (u.a. klinische und histologische Diagnose von Hauterkrankungen, sowie deren Management und Therapie, Prozeduren, Recherche) | **Klinisches Praktikum** (v.a. Patientenversorgung) | **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. des Erfüllens der 6 Ziele des Praktikums**:  Prä- < Posttest \* |
| Whitaker-Worth [147] | 1998 | USA | 27 § | Dermatologie (nicht weiter spezifiziert) | **Klinisches Praktikum** (v.a. Patientenversorgung, Lehrveranstaltungen) | **Diagnostischer Test (Bilder):** Prä- < Posttest \* |
| Hong [65] | 2002 | CAN | 178 | "Häufige und seltene dermatologische Erkrankungen" | **Online-Lehr- und Prüfungsmodell** (50 MCQ mit Feedback und Erklärungen)+ klinisches Praktikum (v.a. Patientenversorgung) | **Auswertung der Online-Prüfung (MCQ):** 82% der Studierenden erreichten 81% oder mehr von der Höchstpunktzahl; **Evaluation durch** **Studierende**: 93%: Internet ist nützlich und effektiv für dermatologische Prüfung, 90%: Online-Prüfung gegenüber einer traditionellen Prüfung bevorzugt,  88%: Qualität der zur Verfügung gestellten Bilder war ausreichend, um eine Diagnose zu stellen, 93%: mehr Internet-Ressourcen würden beim Erlernen von Dermatologie genutzt werden, wenn diese verfügbar wären |
| Smolle [127] | 2004 | AUT | 68 | "Therapeutische Eingriffe bei Hauterkrankungen" | 3 kollaborative **Seminare** zwischen Dermatologie und Pharmakologie mit **PBL** und "**Team-Learning**" | **Wissenstest (MCQ)**:  Prä- < Posttest \*;  **Evaluation durch** **Studierende**: 100%: Seminare "ausgezeichnet", Mehrheit: kombiniertes Format (mit Team-Learning) > alleiniges PBL-Seminar |
| Bukhari [22] | 2006 | SAU | 20 | Dermatologie (nicht weiter spezifiziert) | **Klinisches Praktikum** (v.a. Patientenversorgung, Lehrveranstaltungen) | **Wissenstest (MCQ):** Prä- < Posttest \* |
| Morton [95] | 2007 | USA | 91 | Dermatologie (nicht weiter spezifiziert) | Inhalt eines Dermatologie-Kurses in 4 personalisierbaren **Multimedia-E-Books** (u.a. Texte, Bilder, Videos, Präsentationen)  + in papierbasierter Form | **Evaluation durch Studierende**:  E-Books effektiv, um Inhalte des Kurses zu vermitteln,  E-Books effektives Lehrmittel zum Eigenstudium, zum Notizenmachen während Vorlesungen: Papier > E-Books |
| Lüdert [90] | 2008 | GER | 1.065 + # | Lernmodule (u.a. blasenbildende Erkrankungen, MM, Pso, Effloreszenzen) | **E-Learning-Programm** "DEJAVU" (Texte, Fälle, Vorlesungsaufzeichungen und -skripte, interaktive Lernmodule, Selbsttest) | **Auswertung und Evaluation durch Studierende (vom SS05 bis SS07):** durchschnittlicher Zeitaufwand: 14,7 h/ Semester, Selbsttest war am häufigsten genutzte DEJAVU-Komponente,Studierende: 93,5%: wussten von der Existenz des E-Learning-Programms,  66,8%: Programm sehr nützlich für dermatologische Ausbildung |
| Stephens [131] | 2011 | USA | 5 | 6 Ziele des Praktikums (u.a. klinische und histologische Diagnose von Hauterkrankungen, sowie deren Management und Therapie, Prozeduren, Recherche) | **Klinisches Praktikum** "Dermatology Acting Internship" (Agieren in der Klinik auf dem Niveau von Dermatologie-Assistenzärzten im ersten Ausbildungsjahr) | **Praktikumsprotokolle:** alle Prozeduren wurden über die vorgeschriebene Anzahl hinaus von den Studierenden durchgeführt;  **Evaluation durch Studierende:** positiv bis sehr positiv u.a. bzgl.:  ...Wissenszuwachs in Dermatologie,  ...Sicherheit mit Patienten mit gängigen Hauterkrankungen umzugehen,  ...Sicherheit mit gängigen dermatologischen Prozeduren und Therapiemöglichkeiten |
| Aldridge [5] | 2012 | GB-SCT | 77 | Dermatologie (nicht weiter spezifiziert) | **Klinisches Praktikum** (Patientenversorgung, Lehrveranstaltungen) | **Diagnostischer Test (Bilder):** Prä- < Posttest > 12-monatiges Follow-Up \*;  **Kontakt von Studierenden mit 16 wichtigen Hautläsionen (empfohlenen von BAD) während des klinischen Praktikums:**  insgesamt gering, 82% sahen KEIN klinisches Beispiel der 3 häufigsten Hautkrebsarten;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Diagnose von MM / SCC / BCC**:  Posttest: 34%/ 27%/ 14% fühlten sich nicht selbstbewusst |
| Boyers [21] | 2015 | USA | 16 § | "Top 3 Diagnosen" der teledermatologischen Fälle (benigne Tumoren, Aktin. Ker., BCC) | **Klinisches Praktikum** (Beobachten von Dermatologen beim Analysieren teledermatologischer Fälle) | **Evaluation durch Studierende**: 88%: Teledermatologie ist wichtiges Lehrmittel,  Zufriedenheit mit Erreichen 6 klinischer Kernkompetenzen:  am zufriedensten bzgl. "praxisbezogenes Lernen und Fortschritt" und "medizinisches Wissen", am wenigsten zufrieden bzgl. "zwischenmenschlichen und kommunikativen Fähigkeiten" und "Professionalität", insgesamt zufriedener i. Vgl. zu Dermatologen bzgl. aller 6 klinischen Kernkompetenzen außer "Patientenversorgung" |
| Scott [117] | 2016 | USA | 460 | a): 8 spezifizierte Hautläsionen,  b): 20 nicht spezifizierte, häufige dermatologische Erkrankungen gemäß des AAD-Curriculum | Neues Curriculum mit 2 dermatologisch ausgerichtete Veranstaltungen innerhalb des Innere Medizin-Praktikums:  a) **"Skin rounds"**: Untersuchen und Stellen von Verdachtsdiagnosen bei klinischen Patienten; b) **CBL-Seminar:** Besprechen von Bildern häufiger dermatologischer Erkrankungen | **Wissenstest (k.A.)**:  n.s. zwischen Studierenden vor und nach Einführung des neuen Curriculums;  **Evaluation durch Studierende:** 99%: "Skin rounds": effektiv und nützlich, 98%: CBL-Seminar: effektiv und nützlich, 92%: gesteigertes Selbstvertrauen bzgl. Beschreiben von Hautläsionen nach "Skin rounds" |
| Yeung [151] | 2018 | USA | 13 § | "Hautkrankheiten in einem Umfeld mit begrenzten Ressourcen", sozioökonomische, kulturelle und ethische Aspekte von Hauterkrankungen | 4 **klinische Konferenzen**: Besprechen teledermatologischer Fälle vom Konsiliardienst zwischen Klinikern aus Afghanistan und der amerikanischen Universität | **Evaluation durch Studienteilnehmer**:  Mehrheit: Lehransatz wertvoll für ihre Ausbildung, Wissenszuwachs bzgl. Diagnose und Behandlung von Hautkrankheiten in internationalem Umfeld und den USA, Wissenszuwachs bzgl. sozioökonomischen, kulturellen und ethischen Aspekten von Hauterkrankungen, Empfehlung der klinischen Konferenzen an Kollegen |
| **Hautkrebs und Differenzialdiagnosen, Hautuntersuchung und Dermatoskopie** | | | | | | |
| Harris [63] | 1999 | USA | 7 § | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (pigmentierte Hautläsionen, v.a. MM) | **Internetbasiertes Lernprogramm** (v.a. MM-Management-Guidelines, Text, Bilder, interaktive Lernaufgaben) | **Diagnostischer Test / Wissenstest (Fälle mit Bildern / MCQ):**  Prä- < Posttest \*;  **Selbsteinschätzung von Studienteilnehmern bzgl. ihrer Fähigkeit zum Management pigmentierter Hautläsionen:** Prä- < Posttest \* |
| Cliff [35] | 2003 | GB-ENG | 27 | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (pigmentierte Hautläsionen) | **Vorlesung** + **Booklet** (Bilder mit Text) | **Diagnostischer Test (Bilder):**  Prä- < Posttest \* (n.s. zwischen Studierenden mit vorherigem Dermatologie-Praktikum und Studierenden OHNE vorheriges Dermatologie-Praktikum), Posttest: große Unterschiede zwischen Anzahl richtiger Antworten unter allen Studierenden |
| Smolle [128] | 2005 | AUT | 26 | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (Dermatoonkologie) | **Computerbasiertes Trainings-Programm** (v.a. Fälle) + Präsenzseminare mit "Team-Learning" im PBL-Stil | **Wissenstest** **(MCQ):**  Posttest: Fragen zu Inhalten aus computerbasiertem Training > Fragen zu Inhalten aus Präsenzseminaren \* |
| Farrimond [52] | 2006 | GB-ENG | 11 § | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen / Hautuntersuchung | **E-Learning -Technologie** (u.a. Text, Bilder, Fragen, Fälle) | **Evaluation durch Studienteilnehmer**:  Programm einfach, intuitiv, interaktiv und angenehm in der Anwendung, Studierende: Programm hilft Selbstvertrauen aufzubauen und für Prüfungen zu lernen |
| Goulart [58] | 2012 | USA | 59 | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (MM) | **"Klinische" Begegnungen** mit Simulationspatienten, die sich mit nicht-dermatologischer Hauptsymptomatik vorstellten und **Melanom-Moulagen** auf den Rücken trugen | **Feedback der Simulationspatienten:** 63% der Studierenden fragten Patienten wegen Melanom-Moulage (davon gaben 68% Empfehlungen für weitere Untersuchung des Melanoms),56% fragten während der Begegnung nach Hautbeschwerden (davon entdeckten nur 61% die Moulage) **Untersuchungsnotizen der Studierenden:**  43% dokumentierten Moulage |
| Haley [62] | 2012 | USA | 29 § | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (MM, Nävi) | **Lehrveranstaltung** mit **Melanom-Simulationsmodellen** | **Praktischer Test (an Melanom-Simulationsmodellen):**  n.s. zwischen Prä- und Posttest |
| Garg [56] | 2014 | USA | 817 + | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen / Hautuntersuchung (v.a. bzgl. MM) | Eigenständiges Ansehen eines **Lehrfilms** "The Integrated Skin Exam" | **Wissenstest (k.A.):**  Prä- < Posttest \*;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Hautuntersuchung:** Prä- < Posttest \* **Evaluation durch Studierende:** Prä- < Posttest \*... ...dass Studierende die Hautuntersuchung wahrscheinlich in die Routineuntersuchung integrieren würden, ...dass dafür weniger als 3 Minuten benötigen würden |
| Punj [107] | 2014 | AUS | 152 | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen (pigmentierte Hautläsionen, taktil-beschreibende Informationen) | **Online-Modul**: zunächst nur Bilder und Krankheitsgeschichten, im Verlauf zusätzlich taktil-beschreibende Informationen | **Diagnostische Genauigkeit der Studierenden im Online-Modul (Fälle mit MCQ):** vor Erhalt der taktil-beschreibenden Informationen < nach Erhalt der taktil-beschreibenden Informationen \*; **Evaluation durch Studierende**: 23%: taktil-beschreibende Informationen sind wichtig für die Diagnose von pigmentierten Hautläsionen, 83%: positive Lernerfahrung mit Online-Modul,  85%: würden Palpation bei Beurteilung von Hautläsionen im hausärztlichen Setting einsetzen |
| Lofgreen [89] | 2016 | USA | 182 | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen / Hautuntersuchung (v.a. bzgl. MM) | Ansehen des **Lehrfilms** "The Integrated Skin Exam" in einem Vorlesungssaal | **Wissenstest (k.A.):**  Prä- < Posttest \*;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Hautuntersuchung:** Prä- < Posttest \* **Evaluation durch Studierende:** Prä- < Posttest \*... ...dass Studierende die Hautuntersuchung wahrscheinlich in die Routineuntersuchung integrieren würden, ...dass dafür weniger als 3 Minuten benötigen würden |
| Wang, F-Y. [141] | 2019 | TWN | 2 § bzw. 5 § | Hautkrebs und Differenzialdiagnosen / Dermatoskopie  (je 1 Modul zu melanozytischen bzw. nicht-melanozytischen Hautbildern) | Training mit **Smartphone-Wallpapers** (automatisch oder manuell wechselnde dermatoskopische Bilder auf Smartphone-Hintergrund der Studienteilnehmer) | **Diagnostischer Test (MCQ mit Bildern)**:  Prä- < Posttest \* bei beiden Modulen |
| **Dermatochirurgie** | | | | | | |
| Wang, T. [142] | 2004 | USA | 8 § | Hautnaht | **Hands-on-Session** mit Einsatz der **4-Schritt-Methode von Walker und Peyton** | **Praktischer Test (Surgical Grading Instrument)**:  Prä- < Posttest \*;  **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Hautnaht:** Prä- < Posttest \* |
| Purim [108] | 2013 | BRA | 87 | Inzisionen,  Hautnaht, -biopsien,  -lappen, -transplantate | **Hands-on-Session** mit Schweinefußmodellen | **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zu chirurgischen Prozeduren**:  Prä- < Posttest \* |
| Adams [1] | 2014 | USA | 157 | Hautbiopsie inkl. Hautnaht | **Hands-on-Session** mit Schweinefußmodell, synthetischem Hautmodell und Mannequin | **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Hautbiopsie**:  Prä- < Posttest \*;  **Evaluation durch Studierende**:  Bevorzugung der Modelle in 11 Kategorien: Schweinefußmodell: 8/11, synthetisches Hautmodell: 3/11, Mannequin: 0/11 |
| Rothenberger [113] | 2015 | SUI | 15 | Elliptische Exzision, Hautnaht, Hauttransplantate von halber und voller Dicke | **Hands-on-Session** im OP-Saal mit Übungsmodellen aus menschlichen Hauttransplantaten von postbariatrischer Chirurgie | **Praktischer Test (OSATS):** Prä- < Posttest \*;  **Evaluation und Selbsteinschätzung von Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeiten zu chirurgischen Prozeduren**: gesteigertes Selbstvertrauen,  gesteigertes Interesse an chirurgischen Disziplinen,  chirurgisches Training half, um sich in Zukunft in vergleichbaren realen Situationen wohler zu fühlen,  chirurgisches Training an menschlichen Hauttransplantaten sollte in Lehrplan für Medizinstudierende aufgenommen werden |
| Cervantes [24] | 2017 | USA | 19 | Hautbiopsie | **Hands-on-Session** mit Übungsmodellen aus Frischgewebekadavern | **Praktischer Test (GRS) mit inkludiertem Wissenstest:** Prä- < Posttest \*; **Evaluation durch** **Studierende**: 100%: Frischgewebekadaver simulierte reale Prozedur adäquat, 73,7%: fühlten sich sicher, eine Hautbiopsie mit Assistenz durchzuführen, 63%: Intervention hat Interesse erhöht, Dermatologie als berufliche Fachrichtung zu wählen |
| **Spezifische dermatologische Inhalte** | | | | | | |
| Einzelne Erkrankungen | | | | | | |
| Bittorf [18] | 1996 | GER | 15 # | Atopische Dermatitis | **Computerbasiertes Trainings-System (CBTS)**, Teile zu atopischer Dermatitis (Vorlesungsskripte, Fallberichte, Bilderatlas, Quizsystem) | **Evaluation durch Studierende**:  Elemente des computerbasierten Trainings-Systems: sehr gut (Bilderatlas) bis gut (Vorlesungsskripte, Fallberichte, Quizsystem), 56%: würden CBTS zur Prüfungsvorbereitung nutzen, 78%: würden CBTS als CD-ROM kaufen |
| Horn-Ritzinger [66] | 2011 | AUT | 39 § | Akne vulgaris, "inductive reasoning" | **Computerbasiertes Training (CBT)** (2 Durchgänge):  Fallbeispiele mit Morphologie-Beschreibung einer von zwei Akne-Formen (*A. comedonica* oder *A. papulopustulosa*); Studierende mussten jeweils die adäquate aus zwei Therapie-Möglichkeiten (*Benzoylperoxid* oder *Adapalen*) wählen; Studierende erhielten im CBT nur Rückmeldung, ob ihre Antwort korrekt war, ohne weitere Erklärungen;  Übergeordnetes Konzept: "inductive reasoning", d.h. Herstellen des Zusammenhangs zwischen Akne-Form und -Therapie | **Ergebnis des 1. Trainings-Durchgangs:** 77% korrekte Antworten,  **Ergebnis des 2. Trainings-Durchgangs:** 91% korrekte Antworten,  **Posttest:** 92% korrekte Antworten; **Gesamtergebnis:** 86% der Studierenden waren im Rahmen des CBT erfolgreich bzgl. des "inductive reasoning",  n.s. zwischen Studierenden mit hohem Vorwissen und Studierenden mit geringem Vorwissen |
| Shivaswamy [121] | 2014 | IND | 144 | Akne vulgaris | **Klinisches Praktikum** (nicht weiter spezifiziert) | **Wissenstest zu Akne vulgaris(Ja-oder-Nein-Antworten):** Prä- < Posttest \* |
| Velasco [134] | 2018 | USA | 64 | Kontaktdermatitis / Immunologie | **Digitales Modul** (v.a. audiovisuell präsentiertes Diagramm, Fallbeispiel, Quiz) | **Evaluation durch Studierende:**  ~95%: Modul hat geholfen… ...neuen Stoff zu lernen,  …eigene Schwachstellen aufzudecken, ...die zugrundeliegende Pathologie und das Gesamtbild der Immunantwort bei Kontaktdermatitis zu verstehen |
| Smitha [126] | 2019 | IND | 50 | Alopecia areata | **Vorlesung** (rein auditiv, ohne visuelle Hilfsmittel) | **Wissenstest (Freitext):**  nur 6,8% der Studierenden konnte mehr als 7/10 wichtige Punkte der Vorlesung auflisten |
| Spezifische Gebiete | | | | | | |
| Short [122] | 1980 | USA | 12 § | 6 papulosquamöse Erkrankungen (seb. Dermatitis, Lichen Planus, Pytiriasis Rosea, Tinea corporis, Pso, sek. Syphilis) | **Computerbasierte Simulation:** verbale und visuelle Hinweise wurden nach und nach gegeben; Studierende verteilten nach jedem Hinweis "Pokerchips" auf die 6 Erkrankungen, um sich nach Erhalt aller Hinweise so auf eine Diagnose festzulegen | **Ergebnis der Simulation**:  Korrektheit der Diagnosestellung nahm vom ersten bis zum letzten Hinweis zu,  visueller Hinweis zur Anordnung der Hautläsionen hatte hierbei den größten Effekt;  **Evaluation durch** **Studierende:**  "sehr positive Kommentare" bzgl. der computerbasierten Simulation |
| Collier [37] | 2007 | USA | 44 | Wissenschaftliches Arbeiten | Formulierung einer **klinischen, patientenspezifischen Frage***,* die sich bei Patientenbegegnungen im Rahmen eines **klinischen Praktikums** ergab und Beantworten dieser Frage durch selbstständige wissenschaftliche **Recherche** | **Evaluation durch Studierende:**  Beantwortung der selbstformulierten Frage verbesserte Wissen, Kommunikation, Patientenversorgung und Selbstvertrauen bzgl. Patientenversorgung |
| Bernhardt [15] | 2009 | AUT | 166 | Mykologie (KOH-Präparation) | **Computer-Simulation** (Durchführung der Schritte der mykologischen KOH-Präparation durch Mausklicken) | **Wissenstest (Freitext):**  Prä- < Posttest \*;  **Evaluation durch Studierende:**  78,3% positive Aussagen, 1,8% kritische Kommentare |
| Krezdorn [77] | 2010 | GER | 10 | Ästhetische Dermatologie | 6 **theoretische Seminare** (Vorträge, Demonstrationen, Diskussionsrunden) + begleitender E-Learning-Kurs (v.a. Kurs-Curriculum, Kommunikationssystem mit Dozenten, Vorbereitungsmaterialien) | **Evaluation durch Studierende:**  Präsenzseminare: gut bis sehr gut,  E-Learning-Kurs: befriedigend bis gut |
| Latham [81] | 2012 | CAN | 91 | Psychologischer Einfluss von Hauterkrankungen / Empathie | Tragen eines **transienten Tattoos** einer Psoriasis-Plaque für 24 Stunden | **Bewertung der körperlichen und psychischen Belastung von Psoriasis (und Ekzemen) unter 9 häufigen Krankheiten:**  Prä- < Posttest \* |
| Krasne [76] | 2013 | USA | 478 + | Dermatohistopathologie | **Computerprogramm** "Histopathologie-PALM"  (perzeptuelles Training mit Bildern; Anpassung von Präsentationsfrequenz und -reihenfolge der Bilder durch Programm-Algorithmus anhand diagnostischer Genauigkeit und Antwortgeschwindigkeit der Studierenden) | **Diagnostischer Test (Bilder):**  Prä- < Posttest \*;  Prätest < 6-7-wöchiges Follow-Up \*, Posttest > 6-7-wöchiges Follow-Up \* (nur für Studierende im 1. Studienjahr, n.s. für Studierende im 2. Studienjahr); **Evaluation durch Studierende**:  PALM erhöhte Selbstvertrauen, PALM war nützlich, mehr Lehre wie PALM erwünscht |
| Lee [82] | 2014 | TWN | 96 § | Dermatohistopathologie | **Internetbasiertes Computersystem** "iSlide" (v.a. Fälle mit Bildern) | **Evaluation durch Studierende (Fragebogen):** 92%: iSlide nützliches Werkzeug zum Erlernen der Dermatopathologie,  82%: iSlide einfach zu bedienen; **6-monatige Follow-Up-Evaluation (Telefonumfrage)**:  ähnliches Evaluations-Ergebnis wie bei Fragebogen |
| Alfageme [8] | 2016 | ESP | 35 | Dermatologischer Ultraschall | **Theoretisch-praktisches Seminar** (Bilder, praktisches Üben von Sonografie) | **Wissenstest (MCQ):**  Prä- < Posttest \*; **Evaluation durch Studierende:**   zufrieden mit Seminar,  Seminar verbesserte dermatologisches und Ultraschall-bezogenes Wissen,  mehr praktisches Sonografie-Training in Dermatologie und anderen medizinischen Bereichen erwünscht |
| Corr [38] | 2017 | GB-NIR | 10 | Psychologischer Einfluss von Hauterkrankungen / Empathie | Tragen eines **transienten Tattoos** eines Melanoms für 24 Stunden + Anhören aufgezeichneter Erfahrungsberichten von Patienten mit der Diagnose "Melanom" | **Audiotagebuch und Interviews von und mit Studierenden:** 4 Hauptthemen: (i) Melanom-Simulation: Erschließung neuer Erfahrungen,  (ii) Rückgriff auf frühere Erfahrungen,  (iii) eine transformative Einführung in die Patientenschaft,  (iv) Ärzte in der Ausbildung: Krebspatienten in einem neuen Licht sehen |
| Liu, R-F. [87] | 2018 | TWN | 7 § | Mykologie (mikroskopische Morphologie und Kolonieeigenschaften von Mykosen) | Training mit **Smartphone-Wallpapers** (automatisch oder manuell wechselnde Bilder auf Smartphone-Hintergrund der Studienteilnehmer) | **Diagnostischer Test (MCQ mit Bildern):** Prä- < Posttest \* |
| Mistry [94] | 2019 | GB-ENG | 59 | Seminar 1: Hautläsionen, v.a. Hautkrebs; Seminar 2: entzündliche dermatologische Erkrankungen | 2 **PBL-Seminare** mit digitalen "Problemen" | **Evaluation durch** **Studierende**: Mehrheit: PBL nützlich, effektiv, motivierend, vorteilhafter als "Kliniken mit echten Patienten" |

**Onlinesupplementtabelle 5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Autor1 [Nr.]2** | **Jahr3** | **Land4** | **Artikel-Typ5** | **Intervention6** | **Hauptergebnisse7** |
| **Effloreszenzenlehre8** | | | | | |
| Altieri ^ [11] | 2013 | USA | Abstract/ Konferenzbeitrag | 3 **Computerprogramme** "Morphologie-, Konfigurations- und Verteilungs-PALM"  i: Studierende hatten Morphologie-PALM im vorherigen Studienjahr absolviert;  c: Studierende hatten Morphologie-PALM im vorherigen Studienjahr NICHT absolviert | **Diagnostischer Test (MCQ/ Bilder):**   Prätest Morphologie-PALM: i > c \*, Prätest Konfigurations- und Verteilungs-PALM: n.s. zwischen i und c,  Posttest: n.b. |
| **Allgemeine Dermatologie** | | | | | |
| Avila [13] | 2004 | GER | Forumsbeitrag | **Online Bedside Teaching**: Lehrperson stellte klinischen Patienten vom Krankenbett aus vor, Studierende verfolgten Livestream davon auf Laptop und konnten interagieren und recherchieren | **Evaluation durch Studierende:**  sehr gute Akzeptanz des Lehrformats,  besonders vorteilhaft: parallele Möglichkeit zur Recherche und Verlaufsverfolgung durch konsekutive Aufnahmen der vorgestellten Patienten |
| Chan [26] | 2009 | USA | Poster | Kurs "Hautkrankheiten im Kino":  Studierende schauten und diskutierten 13 kommerziell verfügbare **Filme über Hautkrankheiten** | **Evaluation durch Studierende**: 100%: Weiterempfehlung für Kurs, 97%: Kurs verbesserte Empathie gegenüber Menschen mit Hautkrankheiten oder Verständnis der Studierenden von Hautkrankheiten |
| Aldridge ^ [4] | 2011 | GB-SCT | Symposium der Registratoren: Zusammenfassungen von Artikeln | **Klinisches Praktikum** | **Auswertung:**  klinisches Praktikum ist unzureichend, um Studierende mit Hautläsionen gemäß der BAD-Empfehlungen vertraut zu machen |
| Coates [36] | 2011 | AUS | Poster | **Dermatologie-Workshop:** Stationen mit klinischen Patienten und "virtuellen" Elementen | **Evaluation durch Studierende**:  sehr gute Gesamtbewertung von Kurs und Lehrqualität, verbesserte Exposition mit gängigen klinischen Hauterkrankungen,  verbessertes Selbstvertrauen in Dermatologie |
| Giunta [57] | 2011 | ITA | Brief an die Herausgebenden | i: **Mobiltelefonbasierte Lehre**: Studierende erhielten SMS mit MCQ bzw. MMS mit bildbasierten Fragen und entsprechende Lösungen  + konventionelle Lehre (wie c);  c: Konventionelle Lehre (Vorlesungen, klinische Lehre) | **Wissenstest (MCQ)**:  i > c \* |
| Wheeler [146] | 2011 | GB-ENG | Abstract | 3-tägiges **Symposium** "DermDays": Vorlesungen (gehalten von Studierenden oder Klinikern), "interaktive Sessions", Patienten-Sessions | **Evaluation durch Studierende:**  sehr positiv bzgl. Vermittlungsstil, Nützlichkeit und Gesamtbewertung für alle Symposiums-Komponenten, gleiche Bewertung von Vorlesungen, die von Studierenden und Klinikern gehalten wurden, Patienten-Sessions hatten beste Gesamtbewertung |
| Amri [12] | 2012 | SAU | Brief an die Herausgebenden | i: Lehre mit **digitalen Fotografien** (Fälle);  c: Konventionelle Lehre (klinisches Praktikum, Fälle) | **Diagnostische Korrektheit der Fälle:**  n.s. zwischen i und c; **Evaluation durch Studierende:** Mehrheit: Lehre mit digitalen Fotografien > konventionelle Lehre |
| Yaakub [149] | 2014 | GB-ENG | "Dermatology Teacher Orals" | **Klinisches Praktikum** | **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit gängige dermatologische Erkrankungen zu diagnostizieren**:  Prä- < Posttest (Niveau n.b.), **Einstellungen der Studierenden gegenüber Dermatologie als medizinische Fachdisziplin**:  Prä- < Posttest (Niveau n.b.) |
| Bhupinder [16] | 2015 | GB-ENG | "Dermatology Teacher Orals" | **Neues Dermatologie-Curriculum**: interaktive E-Learning-Module, klinische Lehre, "dermatologische Theater-Sessions", Tutorials | **Evaluation durch** **Studierende**:  sehr positiv, insbesondere Teile der klinischen Lehre |
| Carras [23] | 2015 | GB-ENG | Poster | "BAD-**App**" im klinischen Setting | **Evaluation durch Studierende**: 83%: App einfacher Weg, um Informationen zu spezifischen dermatologischen Gebieten zu erhalten, 89%: Inhalt der App einfach zu verstehen, 72%: zurückhaltend in der Nutzung der App im klinischen Setting, vorwiegend aus Angst vor scheinbarem Desinteresse oder Unprofessionalität |
| Karimkhani [71] | 2015 | USA | Kommentar | i: **Website** "Dermwiki" (v.a. Praktikumsinformationen, Artikel, Vorlesungen, Links zu Lehrmodulen, Recherchemöglichkeiten)  + klinisches Praktikum;  c: Klinisches Praktikum | **Wissenstest (Abschlusstest)**:  Posttest: n.s. zwischen i und c; **Evaluation durch Studierende**: i > c, Studierende mit Interesse an Dermatologie bewerteten Website besser, nutzten die Website häufiger und verbrachten mehr Zeit mit der Website als Studierende ohne Interesse an Dermatologie |
| Wernham [145] | 2015 | GB-ENG | Poster | Neues **Lehrprogramm:** Studierende rotierten in kleinen Gruppen durch 8 Stationen mit Vorlesungen/ Präsentationen und "klinischen" Begegnungen mit Simulationspatienten, die sie anamnestizieren und untersuchen konnten | **Evaluation durch Studierende**: Lehrprogramm als nützlich angesehen und gut bewertet, **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. "Vorbereitet-Seins" auf Prüfung:**  Prä- < Posttest \* |
| Larson ^ [80] | 2016 | USA | Brief an die Herausgebenden | **Anatomiekurs:** Untersuchung von Hautläsionen auf Körperspendern | **Evaluation durch** **Studierende**: 59%: besseres Verständnis von Hautläsionen, 60%: besseres Verständnis davon, wie Hautläsionen Hinweise auf externe Exposition geben können, 32% besseres Verständnis davon, wie Hautläsionen Hinweise auf systemische Erkrankungen geben können |
| McGrath ^ [93] | 2016 | GB-NIR | "Dermatology Teacher Orals" | i: **Selbstständiges Lernen** mit **Karteikarten** nach der SAFMEDS-Methode ("**Precision Teaching**")  + konventionelle Lehre (wie c);  c: Konventionelle Lehre (Vorlesungen, Tutorials, klinisches Praktikum, Online-Vorlesungen) | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Posttest: i > c \* |
| O’Connor [100] | 2018 | USA | Abstract | **Mündliche Patientenvorstellung** im Rahmen eines klinischen Praktikums | **Feedback von Lehrpersonen (standardisierter Auswertungsbogen):** häufigste Fehler der Studierenden: ungenaue Beschreibung der körperlichen Untersuchung, zu enge Differenzialdiagnose, Fehlen wichtiger Informationen aus der Anamnese; **Evaluation durch Studierende**:  hohe Zufriedenheit mit Qualität und Wert des Feedbacks in dieser Form |
| Paci [104] | 2018 | USA | Brief an die Herausgebenden | i: Neues "**Outcomes-basiertes" Curriculum**:  Studierende erhielten vor ihrem klinischen Praktikum eine Liste mit Lernzielen und erwarteten Fähigkeiten sowie Feedback der Lehrpersonen während des Praktikums;  c: Altes Curriculum | **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. diverser dermatologischer Fähigkeiten**:  Prä- < Posttest (Niveau n.b.) bei i und c,  Posttest: n.s. zwischen i und c; **Evaluation durch Studierende**:  sehr positive Bewertung des neues Curriculums |
| Patel [106] | 2018 | USA | Abstract | **Klinische Fallkonferenzen** | **Evaluation durch Studierende:** Lehrformat nützlich (viel Zustimmung), Informationen hätten in anderem Setting gelernt werden können (wenig Zustimmung) |
| Dunnick [49] | 2019 | USA | "Research letter" (Vorabdruck) | Lehrveranstaltung mit **3D-Modellen** von Hautläsionen | **Evaluation durch Studierende**: 95%: (sehr) zufrieden mit Lernen der Beschreibung von Hautläsionen durch 3D-Modelle, 85%: 3D-Modelle verbesserten ihr Selbstvertrauen in Beschreibung von Hautläsionen, 82%: 3D-Modelle waren (sehr) wichtig für ihre Ausbildung, 90%: 3D-Modelle waren (sehr) wichtig, um ihr Wissen zu Hautläsionen zu festigen |
| Guckian ^ [60] | 2019 | GB-ENG | Poster | **Escape Room** | **Evaluation durch Studierende**: 100%: Veranstaltung hat gefallen,  94%: Escape Room hat Interesse geweckt, mehr Dermatologie zu lernen |
| Pardoe [105] | 2019 | GB-ENG | "Dermatology Teacher Orals" | Kartenbasiertes **Brettspiel** "Stud²yBuddy" | **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeiten in Diagnose, Diagnostik, Management, Erkennen und Beschreiben von Hautläsionen**:  Prä- < Posttest \*; **Evaluation durch** **Studierende**: 80%: Lernziele erfüllt, 88%: Wissenslücken aufgedeckt, 91%: Brettspiel beinhaltete adäquates Feedback, 86%: Brettspiel war weniger stressig als konventionelle Lehre |
| **Hautkrebs und Differenzialdiagnosen, Hautuntersuchung und Dermatoskopie** | | | | | |
| Doshi [47] | 2007 | USA | Brief an die Herausgebenden | i: **Neues Dermatologie-Curriculum**: 3 "didaktische Sessions", Training von Dermatologen, Pakete mit Artikeln, Fotos und Schnellübersichtskarte zu Hautkrebs;  c: KEINE Teilnahme am neuen Dermatologie-Curriculum | **Wissenstest, Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Detektion potenziell bösartiger Hautläsionen und entsprechender Patientenberatung, diagnostischer Test (Fragebogen)**: Gesamtergebnis: Prä- < Posttest: i > c \* |
| Aldridge ^ [3] | 2010 | GB-SCT | Abstract | i: **Software** "Dermofit": nicht-regelbasiertes, visuelles Zuordnen von Bildern;  c: KEINE Software | **Diagnostischer Test (Bilder):**  Posttest: i > c \* |
| Lee [83] | 2010 | USA | Poster | Studierende untersuchten 9 Patienten mit Hauterkrankungen, von denen 2 **Melanom-Moulagen** an ihren Zehen trugen | **Auswertung:**  16% der Studierenden bemerkten die Melanom-Moulage,  Studierende mit Interesse an Dermatologie bemerkten die Moulage häufiger |
| Aldridge [7] | 2011 | GB-SCT | Abstract | i: **Digitale Slideshows mit Bildern**  + klinisches Praktikum  c: Klinisches Praktikum | **Studie 1: Diagnostischer Test (Bilder):**  i > c, Studierende mit Slideshow zu 2 Zeitpunkten > Studierende mit Slideshow zu 1 Zeitpunkt;  **Studie 2: Diagnostischer Test (MCQ mit Bildern):** Prä- < Posttest \* |
| Aldridge [6] | 2011 | GB-SCT | Poster | **Klinisches Praktikum** | **Diagnostischer Test (Bilder):**  Prätest < Posttest > 1-jähriges Follow-Up \* |
| Liebman ^ [86] | 2012 | USA | Poster | i: Vorlesung + **Dermatoskopie-Tutorial**;  c: Vorlesung | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Prä- < Posttest \* nur bei i |
| Wanat [140] | 2013 | USA | Brief an die Herausgebenden | Dermatologie-Kurs: Kleingruppenunterricht, Videos und Untersuchung von **Simulationspatienten mit Moulagen** von verdächtigen Hautläsionen | **Auswertung durch Simulationspatienten:** 94% der Studierenden stellten adäquate Fragen, 96% der Studierenden entdeckten und dokumentierten verdächtige Hautläsionen; **Evaluation durch Studierende**: Lehre mit Simulationspatienten > andere Lehrmethoden (Untersuchungsinstruktionen, Vorlesungen, Kleingruppenunterricht, Videos, Lehre mit Bildern) \* |
| Lacy [79] | 2018 | USA | Brief an die Herausgebenden | i: **App** "Skinder": Studierende entscheiden bei präsentiertem Bild **intuitiv-visuell**, ob es sich um eine bösartige oder gutartige Hautläsion handelt und "wischen" dementsprechend auf ihrem Handy nach rechts (gutartig) oder links (bösartig);  c: Kommerziell verfügbares **Computerprogramm** "INFORMED": **Regel-basierter** Algorithmus | **Diagnostischer Test (Bilder)**: Posttest: i > c \*; **Evaluation durch Studierende**:  "Skinder" hielt Aufmerksamkeit der Studierenden für 34/60 min., "INFORMED" für 46/60 min., "Skinder"-Nutzer würden ihr Lehrmittel (bei Verfügbarkeit) etwas wahrscheinlicher nutzen als "INFORMED"-Nutzer |
| Scorer [116] | 2018 | GB-ENG | Poster | Interaktives Beantworten von Fragen über ein **internetbasiertes Antwort-System** zu bildbasierten Fallpräsentationen im Rahmen eines Workshops | **Evaluation durch Studierende**: Mehrheit: Lehrformat gut oder sehr gut, positiv hervorgehoben: Interaktivität, Verwendung von Bildern, Effektivität bei limitierter Zeit |
| Watchmaker ^ [143] | 2018 | USA | Abstract | Kohorte 1: Dermatologie-Kurs, ~ 9 Wochen später Wiederholung mittels **traditionell-didaktischer Vorlesung**, zusätzlich Eigenstudium;  Kohorte 2: Dermatologie-Kurs, ~ 8,5 Wochen später Wiederholung mittels **interaktivem Diskussionsseminar**, zusätzlich Eigenstudium | **Diagnostischer Test (Bilder):** ~1 Jahr nach Dermatologie-Kurs: n.s. zwischen Kohorte 1 und Kohorte 2;  **Evaluation durch Studierende:**  Kohorte 1 < Kohorte 2 \* |
| Choi [32] | 2019 | USA | Brief an die Herausgebenden | i: **Digitale Module** mit **visuellem Perzeptions-Training**  + Handout zur ABCDE-Regel;  c: Handout zur ABCDE-Regel | **Diagnostischer Test (Bilder)**:  Posttest: i > c \*, i: Prä- < Posttest\*, n.s. zwischen Posttest und 4-wöchigem Follow-Up |
| **Dermatochirurgie** | | | | | |
| Voss [135] | 2017 | USA | Abstract | **Hands-On-Session** mit Tomaten-Modellen | **Praktischer Test (Skala)**:  43,7% der Studierenden erreichte die beste Punktzahl,  35,5% erreichte die zweitbeste Punktzahl; **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. diverser Aspekte zur Hautbiopsie**: Prä- < Posttest \* |
| Maarouf ^ [91] | 2018 | USA | Abstract | i: **Computerbasierte Videoinstruktionen** + praktische Demonstration einer Hautbiopsie am Modell durch Tutor;  c: Praktische Demonstration (wie i) | **Praktischer Test (Likert Scale)**:  Posttest und 1-wöchiges Follow-Up: i > c \* |
| **Spezifische dermatologische Inhalte** | | | | | |
| Soirefmann ^ [130] | 2009 | BRA | Poster | i: **Computerprogramm**, Teile vom "Cybertutor" zu ***Parasitenbefall***;  c: Vorlesung zu ***Parasitenbefall*** | **Wissenstest (MCQ):**  Posttest: n.s. zwischen i und c;  **Evaluation durch Studierende:**  80%: Interesse an ähnlichen Lernaktivitäten wie diesem Computerprogramm in anderen Themenbereichen, 80%: Computerprogramm ersetzt Lehrperson nicht |
| Vyas [136] | 2009 | GB-WLS | Poster | **Digitales Modul** mit "virtuellem Patienten" mit ***Psoriasis*** | **Evaluation durch Studierende**:  88%: Wissen über Psoriasis erhöht, 88%: Selbstvertrauen in Therapie von Psoriasis erhöht, 100%: Interesse an mehr "virtuellen Patienten" |
| Farhat [51] | 2018 | USA | Abstract | **"Didaktische Session"** und **Kleingruppen-Lehrveranstaltung** zu ***Wundpflege*** *(diabetische und venöse Ulzera, traumatische Wunden)* | **Wissenstest (Quiz)**:  Prä- < Posttest (Niveau n.b.); **Selbsteinschätzung der Studierenden bzgl. ihrer Fähigkeit zur Wundpflege im klinischen Setting:** Prä- < Posttest (Niveau n.b.) |

Onlinesupplement – Literaturverzeichnis

Dieses Literaturverzeichnis umfasst alle 151 Arbeiten, die im Rahmen des *Scoping Reviews* identifiziert wurden (114 vollständige Artikel und 37 Abstracts und Korrespondenzen). Die Referenzen [1–151] sind alphabetisch nach den Nachnamen der Studienautoren sortiert.

Online Supplement - Bibliography

This bibliography includes all 151 papers identified in the scoping review (114 full articles and 37 abstracts and correspondences). References [1-151] are sorted alphabetically by the last names of the study authors.

1 Adams CC, Marquart JD, Nicholas LL et al. Survey of medical student preference for simulation models for basic dermatologic surgery skills: simulation platforms in medical education. Dermatol Surg 2014; 40: 427–35.

2 Aldridge RB, Glodzik D, Ballerini L et al. Utility of non-rule-based visual matching as a strategy to allow novices to achieve skin lesion diagnosis. Acta Derm Venereol 2011; 91: 279–83.

3 Aldridge R, Glodzik D, Bisset Y. Dermofit: a novel software that improves novices’ diagnostic accuracy to a level above that of trained medical students. J Invest Dermatol 2010; 130 (Suppl. 2): S72.

4 Aldridge RB, Maxwell S, Rees J. Dermatology undergraduate clinical exposure is inadequate to meet the current British Association of Dermatologists' guidelines. Br J Dermatol 2011; 165 (Suppl. 1): 8.

5 Aldridge RB, Maxwell SS, Rees JL. Dermatology undergraduate skin cancer training: a disconnect between recommendations, clinical exposure and competence. BMC Med Educ 2012; 12: 27.

6 Aldridge RB, Maxwell S, Rees J. What exactly do students learn in their undergraduate dermatology attachment? The effects of current teaching on students' diagnostic accuracy for skin cancer and its mimics. Br J Dermatol 2011; 165 (Suppl. 1): 60–1.

7 Aldridge R, Rees J. Improving the learning curves for undergraduate identification of skin cancer: Medical students' diagnostic accuracy is raised significantly through even limited virtual exposure. J Invest Dermatol 2011; 131: S51.

8 Alfageme F, Cerezo E, Fernandez IS et al. Introduction of Basic Dermatologic Ultrasound in Undergraduate Medical Education. Ultrasound Int Open 2016; 2: e136-139.

9 Al-Ghamdi HS. A novel approach to teaching dermatology and plastic surgery in a combined module for undergraduate medical students. Adv Med Educ Pract 2019; 10: 147–55.

10 Allen SW, Norman GR, Brooks LR. Experimental studies of learning dermatologic diagnosis: The impact of examples. Teach Learn Med 1992; 4: 35–44.

11 Altieri L, Gu Z, Craft N et al. Perceptual and adaptive learning modules produce long-term learning of patterns in dermatology. J Investig Med 2013; 61: 182.

12 Amri M, ElHani I, Alkhateeb AA. Digital photographs in clinical teaching of dermatology: what is their proper place? Med Teach 2012; 34: 510–1.

13 Avila J, Kaiser G, Nguyen-Dobinsky T-N et al. Online bedside teaching: multimedia, interactive and case-based teaching scenarios in dermatology. J Dtsch Dermatol Ges 2004; 2: 1039–41.

14 Baker MG, Bradley EB, McCollum MA, Russell MA. The Cadaveric Skin Biopsy Project: description and student evaluation of an innovative approach to dermatology instruction in the preclerkship medical school curriculum. J Am Acad Dermatol 2014; 71: 314–9.

15 Bernhardt J, Hye F, Thallinger S et al. Simulation of a mycological KOH preparation - e-learning as a practical dermatologic exercise in an undergraduate medical curriculum. J Dtsch Dermatol Ges 2009; 7: 597–602.

16 Bhupinder K, Minal S, O'Donoghue N. Back to the future: The development of an undergraduate dermatology programme. Br J Dermatol 2015; 173 (Suppl. S1): 195.

17 Binford RT, Daniels F, Gordon DW. A concentrated teaching exercise for introducing clinical dermatology. J Med Educ 1973; 48: 1025–7.

18 Bittorf A, Diepgen TL. Teaching resources for dermatology on the WWW-quiz system and dynamic lecture scripts using a HTTP-database demon. Proc AMIA Annu Fall Symp 1996: 46–50.

19 Blakely K, Bahrani B, Doiron P, Dahlke E. Early Introduction of Dermatology Clinical Skills in Medical Training. J Cutan Med Surg 2019; 00: 1-8.

20 Böer A, Kaufmann R, Ochsendorf FR. Portfolio-based training during the practical training year in dermatology. Med Ausbild 2001; 18: 143–7.

21 Boyers LN, Schultz A, Baceviciene R et al. Teledermatology as an educational tool for teaching dermatology to residents and medical students. Telemed J E Health 2015; 21: 312–4.

22 Bukhari I, AlAkloby O. Evaluation Of Diagnostic Skills Of Interns Electively Rotating At The Dermatology Department Of King Fahad Hospital Of The University In Alkhobar, Saudi Arabia. Internet J Dermatol 2007; 5.

23 Carras E, Rasool S, Helbling I. The use of the British Association of Dermatologists' app in a clinical setting: A student's perspective. Br J Dermatol 2015; 173 (Suppl. S1): 39–40.

24 Cervantes JA, Costello CM, Maarouf M et al. The Use of a Fresh-Tissue Cadaver Model for the Instruction of Dermatological Procedures: A Laboratory Study for Training Medical Students. Dermatol Surg 2017; 43: 1150–6.

25 Cervantes JA, Costello CM, Maarouf M et al. Computer-Based Video Instruction for Training Medical Students on Skin Biopsies. Dermatol Surg 2018: 811–7: 91.

26 Chan C, Wagner R, Wagner RF. “Dermatainment”: Teaching medical students about skin diseases using depictions in modern films. J Am Acad Dermatol 2009; 60: AB90.

27 Chao LW, Enokihara MY, Silveira PS et al. Telemedicine model for training non-medical persons in the early recognition of melanoma. J Telemed Telecare 2003; 9 (Suppl. 1): S4-7.

28 Chen LL, Liebman TN, Soriano RP et al. One-year follow-up of dermoscopy education on the ability of medical students to detect skin cancer. Dermatology 2013; 226: 267–73.

29 Cheung W, Pehr K. Impact of the New McGill Undergraduate Medical Curriculum on Medical Students’ Diagnostic Accuracy of Common Dermatoses Encountered in Primary Care. J Cutan Med Surg 2020; 00: 1–4.

30 Cho HG, Sheu SL, Chiang A, Nord KM. Standard dermoscopy and videodermoscopy as tools for medical student dermatologic education. Dermatol Pract Concept 2018; 8: 39–42.

31 Choi S, Oh S, Lee DH, Yoon H-S. Effects of reflection and immediate feedback to improve clinical reasoning of medical students in the assessment of dermatologic conditions: a randomised controlled trial. BMC Med Educ 2020; 20: 146.

32 Choi AW, Xu RS, Jacob S et al. Visual perception training: a prospective cohort trial of a novel, technology-based method to teach melanoma recognition. Postgrad Med J 2019; 95: 350–2.

33 Chou W-Y, Tien P-T, Lin F-Y, Chiu P-C. Application of visually based, computerised diagnostic decision support system in dermatological medical education: a pilot study. Postgrad Med J 2017; 93: 256–9.

34 Cipriano SD, Dybbro E, Boscardin CK et al. Online learning in a dermatology clerkship: piloting the new American Academy of Dermatology Medical Student Core Curriculum. J Am Acad Dermatol 2013; 69: 267–72.

35 Cliff S, Bedlow AJ, Melia J et al. Impact of skin cancer education on medical students' diagnostic skills. Clin Exp Dermatol 2003; 28: 214–7.

36 Coates E, Agar N, Damian D et al. Workshop based dermatology teaching of medical students in an Australian university hospital. Australas J Dermatol 2011; 52: 9.

37 Collier AP, Heilig LF, Schilling LM, Dellavalle RP. Clinical questions asked by medical students: a learning tool for dermatology rotations. Dermatology 2007; 214: 108–11.

38 Corr M, Roulston G, King N et al. Living with 'melanoma' … for a day: a phenomenological analysis of medical students' simulated experiences. Br J Dermatol 2017; 177: 771–8.

39 Custers E, Regehr G, McCulloch W et al. The Effects of Modeling on Learning a Simple Surgical Procedure: See One, Do One or See Many, Do One? Adv Health Sci Educ Theory Pract 1999; 4: 123–43.

40 de Sena DP, Fabricio DD, Lopes MH, da Silva VD. Computer-assisted teaching of skin flap surgery: validation of a mobile platform software for medical students. PLoS One 2013; 8: e65833.

41 Denadai R, Oshiiwa M, Saad-Hossne R. Does bench model fidelity interfere in the acquisition of suture skills by novice medical students? Rev Assoc Med Bras 2012; 58: 600–6.

42 Denadai R, Oshiiwa M, Saad-Hossne R. Teaching elliptical excision skills to novice medical students: a randomized controlled study comparing low- and high-fidelity bench models. Indian J Dermatol 2014; 59: 169–75.

43 Denadai R, Saad-Hossne R, Oshiiwa M, Malheiros Bastos E. Training on synthetic ethylene-vinyl acetate bench model allows novice medical students to acquire suture skills. Acta Cir Bras 2012; 27: 271–8.

44 Denadai R, Saad-Hossne R, Raposo-Amaral CE. Simulation-based rhomboid flap skills training during medical education: comparing low- and high-fidelity bench models. J Craniofac Surg 2014; 25: 2134–8.

45 Denadai R, Toledo AP, Oshiiwa M, Saad-Hossne R. Acquisition of suture skills during medical graduation by instructor-directed training: a randomized controlled study comparing senior medical students and faculty surgeons. Updates Surg 2013; 65: 131–40.

46 Dolev JC, O'Sullivan P, Berger T. The eDerm online curriculum: a randomized study of effective skin cancer teaching to medical students. J Am Acad Dermatol 2011; 65: e165-71.

47 Doshi DN, Firth K, Mintz M, Ehrlich A. Pilot study of a skin cancer education curriculum for medical students. J Am Acad Dermatol 2007; 56: 167–9.

48 Dubrowski A, MacRae H. Randomised, controlled study investigating the optimal instructor: student ratios for teaching suturing skills. Med Educ 2006; 40: 59–63.

49 Dunnick CA, Lehrer M, Flaten H et al. Dermatology Tactile Learning Tool: Development and student evaluation of an interactive 3-dimensional skin lesion model for medical student education. J Am Acad Dermatol 2019; 5: S0190-9622(19)32995-0.

50 Enk CD, Gilead L, Smolovich I, Cohen R. Diagnostic performance and retention of acquired skills after dermatology elective. Int J Dermatol 2003; 42: 812–5.

51 Farhat F, Akhiyat S, Couch K, Friedman A. Implementation of a wound care curriculum in medical student and resident training. J Am Acad Dermatol 2018; 79: AB162.

52 Farrimond H, Dornan TL, Cockcroft A, Rhodes LE. Development and evaluation of an e-learning package for teaching skin examination. Action research. Br J Dermatol 2006; 155: 592–9.

53 Fox J, Faber D, Pikarsky S et al. Development of a Flipped Medical School Dermatology Module. South Med J 2017; 110: 319–24.

54 Fransen F, Martens H, Nagtzaam I, Heeneman S. Use of e-learning in clinical clerkships: effects on acquisition of dermatological knowledge and learning processes. Int J Med Educ 2018; 9: 11–7.

55 Garg A, Haley H-L, Hatem D. Modern moulage: evaluating the use of 3-dimensional prosthetic mimics in a dermatology teaching program for second-year medical students. Arch Dermatol 2010; 146: 143–6.

56 Garg A, Wang J, Reddy SB et al. The Integrated Skin Exam film: an educational intervention to promote early detection of melanoma by medical students. J Am Acad Dermatol 2014; 70: 115–9.

57 Giunta A, Di Stefani A, Chimenti S. Mobile phones: a role in teaching dermatology? Dermatology 2011; 222: 22–3.

58 Goulart JM, Dusza S, Pillsbury A et al. Recognition of melanoma: a dermatologic clinical competency in medical student education. J Am Acad Dermatol 2012; 67: 606–11.

59 Grierson L, Melnyk M, Jowlett N et al. Bench model surgical skill training improves novice ability to multitask: a randomized controlled study. Stud Health Technol Inform 2011; 163: 192–8.

60 Guckian J, Meggitt S, Sridhar A. 'Zombies teach dermatology better!': Exploring the perspectives of dermatology undergraduates with an escape room game. Br J Dermatol 2019; 181 (Suppl. S1): 26.

61 Guckian J, Sridhar A, Meggitt SJ. Exploring the perspectives of dermatology undergraduates with an escape room game. Clin Exp Dermatol 2019: 1–6.

62 Haley AC, MacLean M, Bierman J et al. Melanoma opportunistic surveillance by physician assistant and medical students: analysis of a novel educational trainer. J Physician Assist Educ 2012; 23: 6–15.

63 Harris JM, Salasche SJ, Harris RB. Using the Internet to teach melanoma management guidelines to primary care physicians. J Eval Clin Pract 1999; 5: 199–211.

64 Hartmann AC, Cruz PD. Interactive mechanisms for teaching dermatology to medical students. Arch Dermatol 1998; 134: 725–8.

65 Hong C-H, McLean D, Shapiro J, Lui H. Using the internet to assess and teach medical students in dermatology. J Cutan Med Surg 2002; 6: 315–9.

66 Horn-Ritzinger S, Bernhardt J, Horn M, Smolle J. Students' inductive reasoning skills and the relevance of prior knowledge: an exploratory study with a computer-based training course on the topic of acne vulgaris. Teach Learn Med 2011; 23: 130–6.

67 Jain N, Anderson MJ, Patel P et al. Melanoma simulation model: promoting opportunistic screening and patient counseling. JAMA Dermatol 2013; 149: 710–6.

68 Jenkins S, Goel R, Morrell DS. Computer-assisted instruction versus traditional lecture for medical student teaching of dermatology morphology: a randomized control trial. J Am Acad Dermatol 2008; 59: 255–9.

69 Kaliyadan F, Amri M, Dhufiri M et al. Effectiveness of a modified tutorless problem-based learning method in dermatology - a pilot study. J Eur Acad Dermatol Venereol 2012; 26: 111–3.

70 Kaliyadan F, Manoj J, Dharmaratnam AD, Sreekanth G. Self-learning digital modules in dermatology: a pilot study. J Eur Acad Dermatol Venereol 2010; 24: 655–60.

71 Karimkhani C, Boyers LN, Ellis LZ et al. Impact of a dermatology wiki website on dermatology education. Dermatol Online J 2015; 21.

72 Karthikeyan K, Kumar A. Integrated modular teaching in dermatology for undergraduate students: A novel approach. Indian Dermatol Online J 2014; 5: 266–70.

73 Karthikeyan K, Thappa DM. Modular teaching programme on leprosy. Indian J Lepr 2003; 75: 317–25.

74 Kellman PJ. Adaptive and perceptual learning technologies in medical education and training. Mil Med 2013; 178: 98–106.

75 Kim MJ, Boehler ML, Ketchum JK et al. Skills coaches as part of the educational team: a randomized controlled trial of teaching of a basic surgical skill in the laboratory setting. Am J Surg 2010; 199: 94–8.

76 Krasne S, Hillman JD, Kellman PJ, Drake TA. Applying perceptual and adaptive learning techniques for teaching introductory histopathology. J Pathol Inform 2013; 4: 34.

77 Krezdorn N, Hartmann V, Bachmann F et al. Esthetic dermatology for students: good acceptability of a new voluntary seminar. J Dtsch Dermatol Ges 2010; 8: 281–3.

78 Kumar GR, Madhavi S, Karthikeyan K, Thirunavakarasu MR. Role of Clinical Images Based Teaching as a Supplement to Conventional Clinical Teaching in Dermatology. Indian J Dermatol 2015; 60: 556–61.

79 Lacy FA, Coman GC, Holliday AC, Kolodney MS. Assessment of Smartphone Application for Teaching Intuitive Visual Diagnosis of Melanoma. JAMA Dermatol 2018; 154: 730–1.

80 Larson AR, Yang CY. Anatomy laboratory as an opportunity to educate about skin lesions. Med Teach 2016; 38: 637.

81 Latham L, MacDonald A, Kimball AB, Langley RG. Teaching empathy to undergraduate medical students using a temporary tattoo simulating psoriasis. J Am Acad Dermatol 2012; 67: 93–9.

82 Lee P, Chen C-F, Wan H-T et al. iSlide: a 'big picture' interactive teledermatopathology e-learning system. Br J Dermatol 2015; 172: 692–9.

83 Lee K, Moreno JJ, Naranjo R, Serrano S. An innovative approach to enhancement of medical student dermatology clinical assessment skills in the early detection of melanoma. J Am Acad Dermatol 2010; 62: AB100.

84 Li J, Li QL, Li J et al. Comparison of three problem-based learning conditions (real patients, digital and paper) with lecture-based learning in a dermatology course: a prospective randomized study from China. Med Teach 2013; 35: e963-70.

85 Liebman TN, Goulart JM, Soriano R et al. Effect of dermoscopy education on the ability of medical students to detect skin cancer. Arch Dermatol 2012; 148: 1016–22.

86 Liebman T, Marghoob A, Goulart J et al. A pilot study of skin cancer dermoscopy education for medical students. J Am Acad Dermatol 2012; 66: AB3.

87 Liu R-F, Wang F-Y, Yen H et al. A new mobile learning module using smartphone wallpapers in identification of medical fungi for medical students and residents. Int J Dermatol 2018; 57: 458–62.

88 Liu A, Zhou LL, Lam A, Dahlke E. Case-Based Learning in Dermatology. J Cutan Med Surg 2018; 22: 273–9.

89 Lofgreen S, Lehrer M, Bennett P et al. Integrating The Integrated Skin Exam film into medical education. Dermatol Online J 2016; 22.

90 Lüdert T, Nast A, Zielke H et al. E-learning in the dermatological education at the Charite: evaluation of the last three years. J Dtsch Dermatol Ges 2008; 6: 467–72.

91 Maarouf M, Cervantes J, Costello C et al. Computer-based video instruction of dermatologic procedures for training medical students: A blinded randomized controlled trial. J Am Acad Dermatol 2018; 79: AB85.

92 McGrath C, McCourt C, Corry A et al. The use of 'Precision Teaching' in enhancing medical students’ dermatological diagnostic skills. MedEdPublish 2018; 7.

93 McGrath C, McCourt C, Gormley G et al. Does Precision Teaching enhance dermatology diagnostic skills in medical students? Br J Dermatol 2016; 175 (Suppl. S1): 199–200.

94 Mistry K, Chetty NC, Gurung P, Levell NJ. Digital Problem-Based Learning: An Innovative and Efficient Method of Teaching Medicine. J Med Educ Curric Dev 2019; 6: 1-5.

95 Morton DA, Foreman KB, Goede PA et al. TK3 eBook software to author, distribute, and use electronic course content for medical education. Adv Physiol Educ 2007; 31: 55–61.

96 Nast A, Schafer-Hesterberg G, Zielke H et al. Online lectures for students in dermatology: a replacement for traditional teaching or a valuable addition? J Eur Acad Dermatol Venereol 2009; 23: 1039–43.

97 Naveed H, Hudson R, Khatib M, Bello F. Basic skin surgery interactive simulation: system description and randomised educational trial. Adv Simul 2018; 3: 14.

98 Neuber K, Weidtmann K, Coors E, Harendza S. The new German educational law for medical schools: the Hamburg concept in dermatology and venereology. J Dtsch Dermatol Ges 2006; 4: 198–204.

99 Noll C, Jan U, Raap U, Albrecht U-V. Mobile Augmented Reality as a Feature for Self-Oriented, Blended Learning in Medicine: Randomized Controlled Trial. JMIR Mhealth Uhealth 2017; 5: 1-14.

100 O´Connor K, Obayomi A, Brooks J, Murina A. A pilot study on the effectiveness of oral case presentation evaluations for medical students. J Am Acad Dermatol 2018; 79: AB18.

101 Ochsendorf FR, Boehncke W-H, Boer A, Kaufmann R. Prospective randomised comparison of traditional, personal bedside and problem-oriented practical dermatology courses. Med Educ 2004; 38: 652–8.

102 Ochsendorf FR, Boehncke W-H, Sommerlad M, Kaufmann R. Interactive large-group teaching in a dermatology course. Med Teach 2006; 28: 697–701.

103 Ochsendorf F, Hövelmann R, Boehncke W, Kaufmann R. Problemorientiertes Praktikum (POP) in der Dermatologie: eine Alternative? Med Ausbild 1999; 16: 12–5.

104 Paci K, Alex Miles J, Sayed C. Implementation of an outcomes-based curriculum for fourth-year medical student dermatology clerkship. J Am Acad Dermatol 2018; 79: AB162.

105 Pardoe C, Ventre R, Cripps D et al. Gamification of dermatology: Stud2yBuddy, a novel game to facilitate dermatology revision for finalyear medical students. Br J Dermatol 2019; 181 (Suppl. S1): 186–7.

106 Patel NU, Oussedik E, Edwards T et al. Medical education in dermatology: Multilevel perspectives on learning at clinical case-viewing conferences. J Am Acad Dermatol 2018; 79: AB188.

107 Punj P, Devitt PG, Coventry BJ, Whitfield RJ. Palpation as a useful diagnostic tool for skin lesions. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2014; 67: 804–7.

108 Purim KS, Souza dos Santos LD, Murara GT et al. Evaluation of surgical training in medical school. Rev Col Bras Cir 2013; 40: 152–6.

109 Raugi G, Kim S, Odland P. Teaching Morphology on the World Wide Web: The Experience of "Language of Dermatology". Dermatol Online J 1996; 2.

110 Rimoin L, Altieri L, Craft N et al. Training pattern recognition of skin lesion morphology, configuration, and distribution. J Am Acad Dermatol 2015; 72: 489–95.

111 Roads BD, Xu B, Robinson JK, Tanaka JW. The easy-to-hard training advantage with real-world medical images. Cogn Res Princ Implic 2018; 3: 38.

112 Roesch A, Gruber H, Hawelka B et al. Computer assisted learning in medicine: a long-term evaluation of the 'Practical Training Programme Dermatology 2000'. Med Inform Internet Med 2003; 28: 147–59.

113 Rothenberger J, Seyed Jafari SM, Schnabel KP et al. Evaluation of Medical Students' Attitudes and Performance of Basic Surgery Skills in a Training Program Using Fresh Human skin, Excised During Body Contouring Surgeries. J Surg Educ 2015; 72: 868–74.

114 Routt E, Mansouri Y, Moll EH et al. Teaching the Simple Suture to Medical Students for Long-term Retention of Skill. JAMA Dermatol 2015; 151: 761–5.

115 Scaperotti M, Gil N, Downs I et al. Development and Evaluation of a Web-Based Dermatology Teaching Tool for Preclinical Medical Students. MedEdPORTAL 2017; 13: 10619.

116 Scorer M, Shah A, Helbling I. Let's take a poll: Using a web-based audience response system to increase interactivity in undergraduate dermatology teaching. Br J Dermatol 2018; 179 (Suppl. 1): 201.

117 Scott BL, Barker B, Abraham R, Wickless HW. Integration of Dermatology-Focused Physical Diagnosis Rounds and Case-Based Learning within the Internal Medicine Medical Student Clerkship. J Med Educ Curric Dev 2016; 3: 105–7.

118 Shen Z, Chen L, Liu W et al. Evaluation of faciocutaneous clues to systemic diseases: A learning module for Chinese undergraduate medical students. Dermatol Sin 2016; 34: 83–7.

119 Sherertz EF. Learning dermatology on a dermatology elective. Int J Dermatol 1990; 29: 345–8.

120 Shippey SH, Chen TL, Chou B et al. Teaching subcuticular suturing to medical students: Video versus expert instructor feedback. J Surg Educ 2011; 68: 397–402.

121 Shivaswamy KN, Shyamprasad AL, Sumathy TK et al. Knowledge of acne among medical students: Pretest and posttest assessment. ISRN Dermatol 2014; 2014: 1–3.

122 Short JM, Hess AC. Simulation of skin diseases for teaching dermatological diagnosis. J Med Educ 1980; 55: 377–8.

123 Silva CS, Souza MB, Silva Filho RS et al. E-learning program for medical students in dermatology. Clinics 2011; 66: 619–22.

124 Simon PE, Bergstresser PR, Eaglstein WH. Medical education and the dermatology elective. Int J Dermatol 1977; 16: 760–3.

125 Singh DG, Boudville N, Corderoy R et al. Impact on the dermatology educational experience of medical students with the introduction of online teaching support modules to help address the reduction in clinical teaching. Australas J Dermatol 2011; 52: 264–9.

126 Smitha Prabhu S. Use of the “One Minute preceptor” method to assess the dermatology undergraduate student’s auditory perception capacity - An open labelled study. J Pakistan Assoc Dermatologists 2019; 29: 409–11.

127 Smolle J. Problem-orientiertes Lernen und "Team learning". Evaluierung eines dermatologisch-pharmakologischen Seminars in einem integrierten Curriculum. ZFHE 2004; 2: 1–10.

128 Smolle J, Staber R, Neges H et al. Computer-based training in dermatooncology--a preliminary report comparing electronic learning programs with face-to-face teaching. J Dtsch Dermatol Ges 2005; 3: 883–8.

129 Soirefmann M, Comparin C, Boza J et al. Impact of a cybertutor in dermatological teaching. Int J Dermatol 2013; 52: 722–7.

130 Soirefmann M, Wen C, Comparin C, Cestari T. Impact of a cybertutor in dermatology teaching. J Am Acad Dermatol 2009; 60: AB91.

131 Stephens JB, Raimer SS, Wagner RF. The dermatology acting internship. Dermatol Online J 2011; 17.

132 Traboulsi D, Hardin J, Parsons L, Waechter J. Does self-modulated learning vs. algorithm-regulated learning of dermatology morphology affect learning efficiency of medical students? Can Med Educ J 2019; 10: e82-e90.

133 Tschandl P, Kittler H, Schmid K et al. Teaching dermatoscopy of pigmented skin tumours to novices: comparison of analytic vs. heuristic approach. J Eur Acad Dermatol Venereol 2015; 29: 1198–204.

134 Velasco VY, Dudrey EF, Manglik N et al. Immune Response in Allergic Contact Dermatitis: An Integrated Learning Module. MedEdPORTAL 2018; 14: 10680.

135 Voss V, Guo AM, Armbrecht E, Vidal C. Assessment of tomato shave biopsy training for medical students. J Am Acad Dermatol 2017; 76: AB50.

136 Vyas J, Gonzalez M. The Virtual Patient: A novel tool to supplement the teaching of psoriasis to undergraduate medical students. Br J Dermatol 2009; 161 (Suppl. 1): 60–1.

137 Wagner RF, Wagner KD. Senior medical student clinical and research electives in dermatologic surgery. Int J Dermatol 1992; 31: 288–90.

138 Wahlgren C-F, Edelbring S, Fors U et al. Evaluation of an interactive case simulation system in dermatology and venereology for medical students. BMC Med Educ 2006; 6: 40.

139 Waller BA, Liu A, Fleming P, Lansang P. Undergraduate Dermatology Medical Education: Results of a Large-Scale Patient Viewing Program. J Cutan Med Surg 2019; 23: 482–7.

140 Wanat KA, Kist J, Jambusaria-Pahlajani A et al. Improving students' ability to perform skin examinations and detect cutaneous malignancies using standardized patients and moulage. J Am Acad Dermatol 2013; 69: 816–7.

141 Wang F-Y, Liu R-F, Chuang G et al. Smartphone wallpapers for dermoscopy training in medical students and residents. Int J Dermatol 2019; 58: 345–9.

142 Wang TS, Schwartz JL, Karimipour DJ et al. An education theory-based method to teach a procedural skill. Arch Dermatol 2004; 140: 1357–61.

143 Watchmaker J, Gonzales E, Larson A. A combination of re-exposure and active learning maximizes medical student satisfaction and long-term recognition of skin lesions. J Invest Dermatol 2018; 138: S88.

144 Watchmaker J, Gonzales EC, Larson AR. Interactive teaching and repeat exposure maximize medical student satisfaction but do not promote long-term retention of dermatologic knowledge. Dermatol Online J 2019; 25.

145 Wernham A, Carr J, Daunton A. Experience of a regional dermatology teaching programme: A step to improving undergraduate dermatology teaching in the U.K. Br J Dermatol 2015; 173 (Suppl. 1): 34.

146 Wheeler L, Reddick C. Combining expert and peer led teaching: The future of undergraduate medical education? Med Educ 2011; 45 (Suppl. 2): 113.

147 Whitaker-Worth DL, Susser WS, Grant-Kels JM. Clinical dermatologic education and the diagnostic acumen of medical students and primary care residents. Int J Dermatol 1998; 37: 855–9.

148 Xu B, Rourke L, Robinson JK, Tanaka JW. Training Melanoma Detection in Photographs Using the Perceptual Expertise Training Approach. Appl Cogn Psychol 2016; 30: 750–6.

149 Yaakub A, Wootton C, Cohen S. Dermatology teaching for medical students: Are we inspiring the next generation? Br J Dermatol 2014; 171 (Suppl. 1): 147.

150 Yang CY, Zumwalt AC, Larson AR. Dermatology and anatomy laboratory: comparing three formats of integration. Dermatol Online J 2018; 24.

151 Yeung H, Sargen MR, Luk KM et al. Teledermatology and teledermatopathology as educational tools for international dermatology: a virtual grand rounds pilot curriculum. Int J Dermatol 2018; 57: 1358–62.