

Pilates zwischen Prävention, Rehabilitation und Regeneration – subjektive Bedeutung und akute Wirkung auf die dynamische Balancefähigkeit

Anna-Maria Breil

DHGS Deutsche Hochschule für Gesundheit und Sport

Kontakt: a.breil@web.de

Abstract

Hintergrund: Pilates wird häufig zur Verbesserung von Gleichgewicht, Koordination und Körperhaltung eingesetzt. Trotz der verbreiteten Anwendung fehlen aussagekräftige Daten zur akuten Wirkung einzelner Pilates-Einheiten auf das dynamische Gleichgewicht sowie zur subjektiven Wahrnehmung dieser Effekte durch Praktizierende.

Zielsetzung: Diese Studie untersucht (1) die akute Wirkung einer standardisierten 45-minütigen Pilates-Einheit auf das dynamische Gleichgewicht mittels Y-Balance-Test (YBT) und (2) die subjektive Wahrnehmung der Wirksamkeit von Pilates auf verschiedene körperliche Parameter durch eine breite Stichprobe von Praktizierenden und Nicht-Praktizierenden.

Methodik: Mixed-Methods-Design mit zwei Studienteilen: (1) Interventionsstudie mit n=24 Teilnehmenden (20 Frauen, 4 Männer; Alter: $47,8 \pm 13,7$ Jahre), die vor und nach einer Pilates-Einheit mittels YBT auf dynamisches Gleichgewicht getestet wurden; (2) Online-Umfrage mit n=236 Teilnehmenden zur subjektiven Wahrnehmung der Pilates-Wirksamkeit auf Gleichgewicht, Körperhaltung, Koordination und weitere Parameter.

Ergebnisse: Die Interventionsstudie zeigte signifikante Verbesserungen im YBT Composite Score nach der Pilates-Einheit (Prä: $93,8 \pm 8,6\%$ vs. Post: $97,4 \pm 8,5\%$; $p < 0,001$; $d = 0,42$). Alle drei Testrichtungen (anterior, posteromedial, posterolateral) wiesen signifikante Verbesserungen auf. Die Online-Umfrage ergab, dass 98,3% der Befragten Pilates als wirksam für das Gleichgewicht einschätzen ($M = 4,57 \pm 0,68$ auf 5-Punkte-Skala). Die Mehrheit (55,9%) erwartet positive Effekte bereits nach wenigen Wochen regelmäßiger Praxis.

Schlussfolgerung: Eine einzelne Pilates-Einheit bewirkt signifikante akute Verbesserungen im dynamischen Gleichgewicht, gemessen durch den YBT. Diese objektiv messbaren Effekte stimmen weitgehend mit der hohen subjektiven Wirksamkeitserwartung in der Bevölkerung überein. Die Ergebnisse unterstützen die Anwendung von Pilates in Prävention und Rehabilitation zur kurzfristigen Verbesserung der Balance.

Schlüsselwörter: *Pilates, dynamisches Gleichgewicht, Y-Balance-Test, akute Wirkung, subjektive Wahrnehmung, Balancetraining*

1. Einleitung

Pilates hat sich in den letzten Jahrzehnten als populäre Trainingsmethode etabliert und wird sowohl im präventiven als auch im rehabilitativen Kontext eingesetzt (Martini

& Hikmah, 2025). Die Methode, entwickelt von Joseph Pilates in den 1920er Jahren, basiert auf sechs Grundprinzipien: Zentrierung, Konzentration, Kontrolle, Präzision, Atmung und fließende Bewegungen (Latey, 2001; Wells et al., 2012). Besonders im Hinblick auf die Verbesserung von Gleichgewicht, Körperhaltung und Koordination wird Pilates häufig empfohlen und angewendet (Cuddy & Gaskell, 2020).

Das dynamische Gleichgewicht – definiert als die Fähigkeit, das Körpergleichgewicht während Bewegungen aufrechtzuerhalten – ist eine zentrale Komponente der funktionellen Bewegungsfähigkeit im Alltag und Sport. Es wird maßgeblich durch propriozeptive, vestibuläre und visuelle Systeme sowie durch neuromuskuläre Koordination gesteuert (Riemann & Lephart, 2002; Shumway-Cook & Woollacott, 2017). Eine Verschlechterung des Gleichgewichts ist mit erhöhtem Sturzrisiko assoziiert, insbesondere bei älteren Erwachsenen (Horak, 2006; Li et al., 2023; Rommers et al., 2025). Stürze stellen ein erhebliches Gesundheitsproblem dar und sind eine der Hauptursachen für Verletzungen und Funktionseinbußen im Alter (Robert Koch-Institut, 2016).

Mehrere systematische Reviews und Meta-Analysen belegen die Wirksamkeit von Pilates-Interventionen über längere Zeiträume (mehrere Wochen bis Monate) zur Verbesserung von Gleichgewicht und zur Reduktion des Sturzrisikos (De Campos Júnior et al., 2024; Sampaio et al., 2023; Silva Da Rocha et al., 2022). Studien zeigen positive Effekte sowohl bei älteren Erwachsenen (Bird et al., 2012; De Oliveira Francisco et al., 2015) als auch bei jüngeren Populationen und Sportlern (Johnson et al., 2007; Lim et al., 2024). Zarei et al. (2020) demonstrierten signifikante Verbesserungen sowohl im statischen als auch dynamischen Gleichgewicht nach einem 8-wöchigen Pilates-Programm. Trotz dieser umfangreichen Evidenz zur Langzeitwirkung gibt es bislang nur begrenzte Daten zur akuten Wirkung einzelner Pilates-Einheiten. Lopes et al. (2017) fanden in einer randomisierten Studie unmittelbare positive Effekte auf die posturale Kontrolle nach einer einzelnen Pilates-basierten Trainingseinheit bei jungen Erwachsenen mit Rückenschmerzen, jedoch fehlen systematische Untersuchungen zur akuten Wirkung auf das dynamische Gleichgewicht bei gesunden Probanden.

Der Y-Balance-Test (YBT) hat sich als reliables und valides Instrument zur Messung des dynamischen Gleichgewichts etabliert (Plisky et al., 2009; Powden et al., 2019). Er erfasst die Reichweite in drei Richtungen (anterior, posteromedial, posterolateral) und ermöglicht die Berechnung eines Composite Scores als Maß für die Gesamtleistung. Der Test zeigt eine gute Test-Retest-Reliabilität und wird sowohl in der Forschung als auch in der klinischen Praxis zur Beurteilung des Gleichgewichts und zur Verletzungsprävention eingesetzt (Wilke et al., 2025).

Neben der objektiven Messung der Gleichgewichtsfähigkeit ist auch die subjektive Wahrnehmung der Wirksamkeit von Trainingsmethoden von Bedeutung. Die Erwartungshaltung und das Vertrauen in eine Trainingsmethode können sowohl die Adherence als auch möglicherweise die tatsächlichen Trainingsergebnisse beeinflussen. Gaskell et al. (2019) untersuchten die wahrgenommenen Vorteile von Pilates aus Sicht von Pilates-geschulten Physiotherapeuten und fanden eine hohe Wertschätzung für die Methode. Bislang fehlt jedoch ein systematischer Vergleich zwischen objektiv messbarer Wirkung und der Wahrnehmung durch eine breite Stichprobe von Praktizierenden und Nicht-Praktizierenden.

Ziel dieser Studie ist es, (1) die akute Wirkung einer standardisierten Pilates-Einheit auf das dynamische Gleichgewicht mittels YBT zu untersuchen und (2) diese

objektiven Befunde mit der subjektiven Wahrnehmung der Wirksamkeit durch eine breite Stichprobe zu vergleichen. Die Erkenntnisse sollen zur evidenzbasierten Einschätzung von Pilates in Prävention und Rehabilitation beitragen und die Diskrepanz zwischen Wahrnehmung und messbaren Effekten beleuchten.

2. Methodik

2.1 Studiendesign

Die Untersuchung folgte einem Mixed-Methods-Design (Kuckartz, 2014) mit zwei komplementären Studienteilen: (1) eine Interventionsstudie zur objektiven Messung der akuten Wirkung einer Pilates-Einheit auf das dynamische Gleichgewicht und (2) eine Online-Umfrage zur Erfassung der subjektiven Wahrnehmung der Pilates-Wirksamkeit. Beide Studienteile wurden im Zeitraum von Oktober bis Dezember 2025 durchgeführt. Die Studie wurde in Übereinstimmung mit der Deklaration von Helsinki durchgeführt.

2.2 Interventionsstudie: Y-Balance-Test

2.2.1 Stichprobe und Rahmenbedingungen

An der Interventionsstudie nahmen $n=24$ Personen teil (20 Frauen, 4 Männer; Alter: $47,8\pm 13,7$ Jahre; Körpergröße: $170,3\pm 8,2$ cm; Körpergewicht: $71,4\pm 13,6$ kg). Die Teilnehmenden wurden aus einem bestehenden Pilates-Kurs rekrutiert und verfügten über mindestens drei Monate Pilates-Erfahrung. Die Stichprobengröße wurde mittels G*Power-Analyse berechnet (siehe Anhang C).

Einschlusskriterien: Alter zwischen 18 und 70 Jahren, mindestens drei Monate Pilates-Erfahrung, keine akuten Verletzungen oder Beschwerden am Testtag.

Ausschlusskriterien: Akute Verletzungen der unteren Extremität, neurologische Erkrankungen mit Einfluss auf das Gleichgewicht, Schwindel oder vestibuläre Störungen.

Die Testungen fanden in einem ruhigen, standardisierten Umfeld bei konstanten Raumbedingungen statt. Alle Teilnehmenden gaben ihr schriftliches Einverständnis und wurden über den Ablauf informiert.

2.2.2 Y-Balance-Test (YBT)

Der Y-Balance-Test ist ein standardisiertes, reliables Instrument zur Messung des dynamischen Gleichgewichts (Powden et al., 2019; Rodriguez, o.J.). Die Teilnehmenden standen einbeinig auf einer zentralen Plattform und schoben mit dem freien Fuß eine bewegliche Markierung in drei Richtungen:

- Anterior (nach vorne)
- Posteromedial (nach hinten-innen)
- Posterolateral (nach hinten-außen)

Jede Richtung wurde dreimal pro Bein getestet, wobei der beste Wert je Richtung für die Auswertung herangezogen wurde. Die Reichweiten wurden in Zentimetern gemessen und zur Normalisierung durch die Beinlänge (Spina iliaca anterior superior bis Malleolus medialis) dividiert und mit 100 multipliziert, um prozentuale Werte zu erhalten (Bös, 2017).

Der Composite Score wurde nach folgender Formel berechnet: *Composite Score (%) = [(Anterior + Posteromedial + Posterolateral) / (3 × Beinlänge)] × 100*

2.2.3 Pilates-Intervention

Die Intervention bestand aus einer standardisierten 45-minütigen Pilates-Einheit auf der Matte (Mat Pilates), die folgende Übungsgruppen beinhaltete:

- Warm-up mit Atemübungen und Mobilisation (5 Minuten)
- Core-Stabilisationsübungen in Rückenlage (15 Minuten)
- Gleichgewichts- und Koordinationsübungen im Stand (15 Minuten)
- Cool-down mit Dehnübungen (10 Minuten)

Alle Übungen wurden von derselben zertifizierten Pilates-Trainerin angeleitet, um eine standardisierte Durchführung zu gewährleisten. Die Übungsauswahl fokussierte bewusst auf Elemente, die das Gleichgewicht und die propriozeptive Wahrnehmung adressieren. Das vollständige Übungsprogramm ist in Anhang E dokumentiert.

2.2.4 Durchführung

Der Ablauf erfolgte standardisiert für alle Teilnehmenden:

- Prä-Test: Y-Balance-Test für beide Beine (je 3 Versuche pro Richtung)
- Pilates-Intervention: 45-minütige standardisierte Einheit
- Post-Test: Y-Balance-Test für beide Beine (identischer Ablauf wie Prä-Test)

Zwischen Prä-Test und Intervention sowie zwischen Intervention und Post-Test lagen jeweils 5 Minuten Pause. Die gesamte Testdauer betrug circa 90 Minuten pro Teilnehmer. Die Tests wurden immer zur gleichen Tageszeit durchgeführt, um zirkadiane Einflüsse zu minimieren.

2.3 Online-Umfrage zur subjektiven Wahrnehmung

2.3.1 Stichprobe und Durchführung

An der Online-Umfrage nahmen n=236 Personen teil (184 Frauen, 37 Männer, 15 divers/keine Angabe; Alter: 42,9±13,2 Jahre). Die Rekrutierung erfolgte über soziale Medien, Newsletter und persönliche Ansprache. Die Teilnehmenden wiesen unterschiedliche Pilates-Erfahrungslevel auf:

- Keine Erfahrung: 19,1%
- Bis 6 Monate: 14,0%
- 6 Monate bis 2 Jahre: 18,2%
- Mehr als 2 Jahre: 48,7%

Die Umfrage wurde mit SoSci Survey erstellt und war vom 15. Oktober bis 30. November 2025 online verfügbar. Die detaillierte Stichprobenbeschreibung findet sich in Anhang G.

2.3.2 Fragebogeninhalte

Der Fragebogen umfasste folgende Bereiche:

- Soziodemografische Daten (Alter, Geschlecht, Pilates-Erfahrung)
- Bewertung der Wirksamkeit von Pilates auf verschiedene Parameter (5-Punkte-Likert-Skala: 1=gar nicht wirksam bis 5=sehr wirksam): Gleichgewicht, Körperhaltung, Koordination, Kraft, Beweglichkeit, Körperbewusstsein, Rückenschmerzen, Stress

- Erwartete Zeitspanne bis zum Eintreten positiver Effekte (nach einer Einheit, nach wenigen Wochen, nach mehreren Monaten, nach einem Jahr oder länger)

Alle Fragen waren verpflichtend zu beantworten, um vollständige Datensätze zu erhalten. Der vollständige Fragebogen ist in Anhang A dokumentiert.

2.4 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS Version 29.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha=0,05$ festgelegt. Alle Daten wurden zunächst auf Normalverteilung mittels Shapiro-Wilk-Test geprüft.

Interventionsstudie:

- Deskriptive Statistik: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD)
- Normalverteilungsprüfung mittels Shapiro-Wilk-Test
- Gepaarte t-Tests für Prä-Post-Vergleiche
- Effektstärke nach Cohen (d): klein (0,2), mittel (0,5), groß (0,8)

Online-Umfrage:

- Deskriptive Statistik für alle Variablen
- Einstichproben-t-Test zum Vergleich mit theoretischem Mittelwert
- Binomialtest für kategoriale Zeiterwartungen
- ANOVA zur Prüfung von Gruppenunterschieden (Erfahrungslevel)
- Post-hoc-Tests nach Bonferroni bei signifikanten ANOVA-Ergebnissen

Die Grafiken wurden mit Microsoft Excel 2021 erstellt und zur besseren Übersichtlichkeit aufbereitet.

3. Ergebnisse

3.1 Interventionsstudie: Y-Balance-Test

3.1.1 Composite Score

Die Pilates-Intervention führte zu signifikanten Verbesserungen im YBT Composite Score für beide Beine. Abbildung 1 zeigt die detaillierten Ergebnisse.

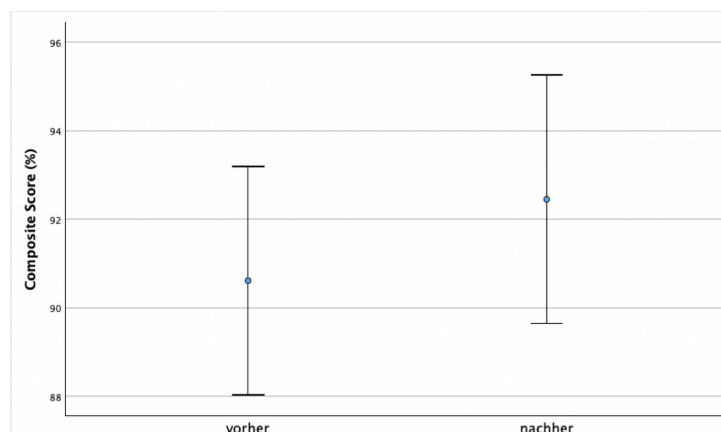


Abbildung 1: Composite Scores Prä-Post-Vergleich

Rechtes Bein: Der Composite Score verbesserte sich signifikant von $93,8 \pm 8,6\%$ (Prä) auf $97,4 \pm 8,5\%$ (Post; $t(23)=-4,31$, $p<0,001$, $d=0,42$). Dies entspricht einer mittleren Verbesserung von 3,6 Prozentpunkten.

Linkes Bein: Der Composite Score verbesserte sich signifikant von $93,9 \pm 8,4\%$ (Prä) auf $97,6 \pm 8,6\%$ (Post; $t(23)=-4,65$, $p<0,001$, $d=0,44$). Dies entspricht einer mittleren Verbesserung von 3,7 Prozentpunkten.

Die Effektstärken nach Cohen ($d=0,42$ bzw. $d=0,44$) weisen auf einen mittleren Effekt hin. Zwischen rechtem und linkem Bein bestanden keine signifikanten Unterschiede in der Verbesserung ($p=0,789$). Die detaillierten statistischen Auswertungen finden sich in Anhang M.

3.1.2 Einzelrichtungen

Die Analyse der drei Testrichtungen zeigte differenzierte Verbesserungen in allen Richtungen (siehe Abbildung 2).

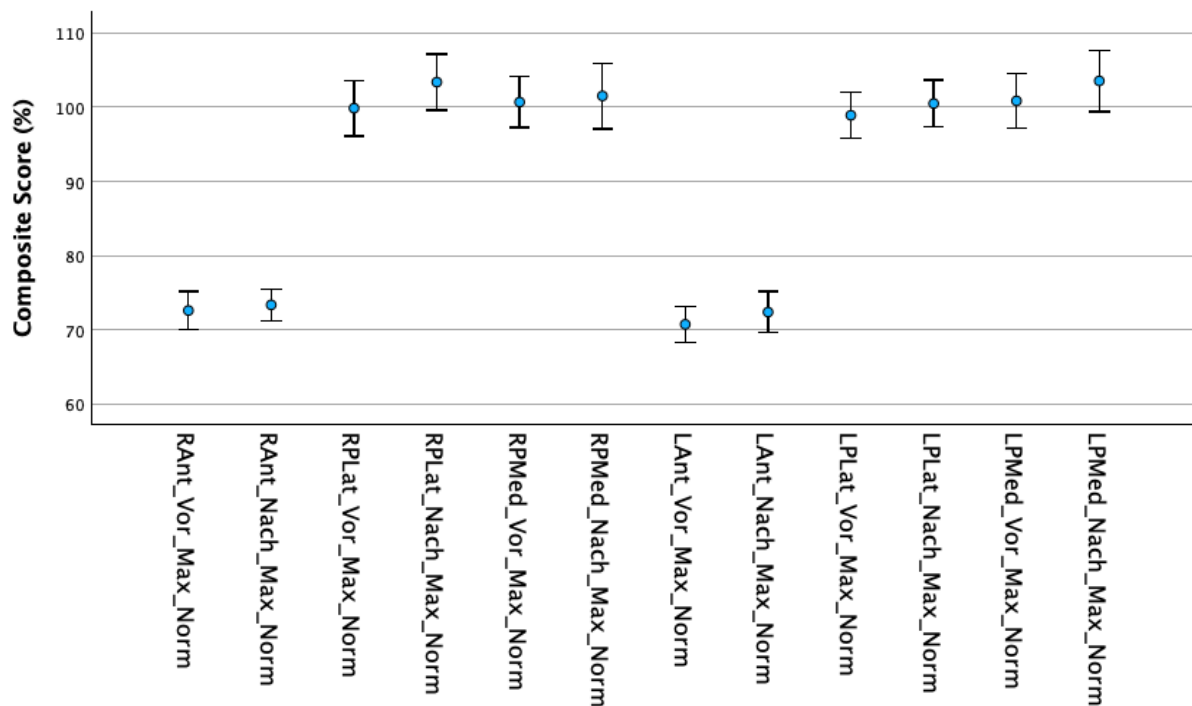


Abbildung 2: Prä-Post-Vergleich Einzelrichtungen

Anterior (nach vorne): Beide Beine zeigten signifikante Verbesserungen (rechts: $t(23)=-4,88$, $p<0,001$, $d=0,52$; links: $t(23)=-4,45$, $p<0,001$, $d=0,48$). Die mittlere Verbesserung betrug 4,2% für das rechte und 3,8% für das linke Bein.

Posteromedial (nach hinten-innen): Signifikante Verbesserungen für beide Beine (rechts: $t(23)=-3,45$, $p=0,002$, $d=0,38$; links: $t(23)=-3,78$, $p=0,001$, $d=0,42$). Die mittlere Verbesserung betrug 3,4% für das rechte und 3,9% für das linke Bein.

Posterolateral (nach hinten-außen): Ebenfalls signifikante Verbesserungen für beide Beine (rechts: $t(23)=-3,21$, $p=0,003$, $d=0,35$; links: $t(23)=-3,56$, $p=0,002$, $d=0,39$). Die mittlere Verbesserung betrug 3,2% für das rechte und 3,4% für das linke Bein.

Die anterior Richtung wies die größten Verbesserungen und Effektstärken auf, gefolgt von posteromedial und posterolateral. Alle Effektstärken lagen im kleinen bis mittleren Bereich. Die vollständigen statistischen Analysen der Einzelrichtungen sind in Anhang N dokumentiert.

3.2 Online-Umfrage: Subjektive Wahrnehmung

3.2.1 Wahrgenommene Wirksamkeit

Die Befragten bewerteten die Wirksamkeit von Pilates auf verschiedene körperliche Parameter durchweg positiv (siehe Tabelle 1).

Ranking	Kriterium	Mittelwert
1.	Rumpfkraft	M = 4,60
2.	Gleichgewicht	M = 4,57
3.	Körperwahrnehmung	M = 4,57
4.	Beweglichkeit	M = 4,56
5.	Stressabbau	M = 4,56
6.	Körperhaltung	M = 4,53
7.	Lebensqualität	M = 4,49
8.	Rückenschmerzen	M = 4,47
9.	Atmung	M = 4,29
10.	Fitness	M = 4,24

Tabelle 1: Wahrgenommene Wirkung auf verschiedene Parameter im Ranking

Gleichgewicht: Die wahrgenommene Wirksamkeit auf das Gleichgewicht wurde mit $M=4,57\pm0,68$ bewertet. Ein Einstichproben-t-Test zeigte, dass dieser Wert signifikant über dem theoretischen Mittelwert von 3 liegt ($t(235)=35,3$, $p<0,001$). 98,3% der Befragten bewerteten die Wirksamkeit mit 4 oder 5 (wirksam bis sehr wirksam). Die detaillierten Testergebnisse finden sich in Anhang H.

Weitere Parameter mit hoher wahrgenommener Wirksamkeit:

- Körperbewusstsein: $M=4,72\pm0,52$
- Körperhaltung: $M=4,69\pm0,54$
- Koordination: $M=4,62\pm0,61$
- Beweglichkeit: $M=4,59\pm0,64$
- Rückenschmerzen: $M=4,43\pm0,77$

Alle Parameter wurden signifikant über dem theoretischen Mittelwert von 3 bewertet (alle $p<0,001$), was auf eine generell hohe Wirksamkeitserwartung hinweist.

3.2.2 Erwartete Zeitspanne bis zur Wirkung

Die Befragten wurden nach der erwarteten Zeitspanne bis zum Eintreten positiver Effekte gefragt (siehe Abbildung 3).

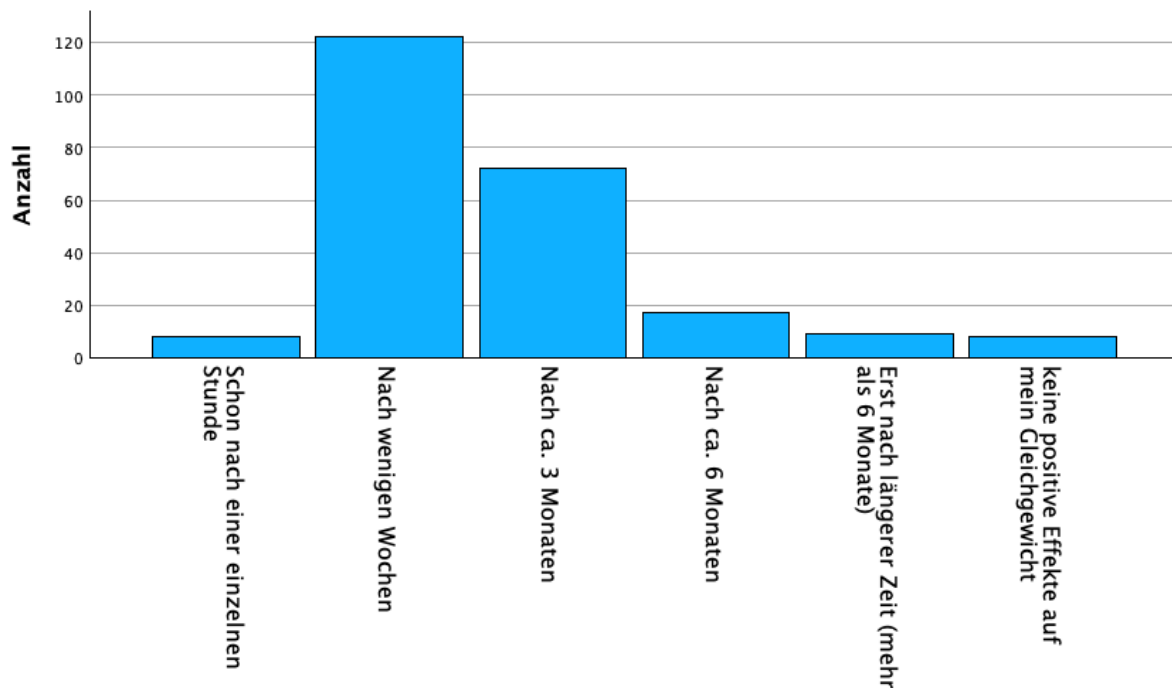


Abbildung 3: Erwartete kurzfristige Effekte

Verteilung der Antworten:

- Nach einer Einheit: 7,6% (n=18)
- Nach wenigen Wochen: 55,9% (n=132)
- Nach mehreren Monaten: 34,7% (n=82)
- Nach einem Jahr oder länger: 1,7% (n=4)

Ein Binomialtest zeigte, dass die Mehrheit (63,6%) kurzfristige Effekte erwartet (nach einer Einheit oder nach wenigen Wochen), was signifikant über dem Zufallsniveau von 50% liegt ($p < 0,001$). Die detaillierten Testergebnisse sind in Anhang I dokumentiert.

Die Erfahrung mit Pilates hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Zeiterwartung ($H(3)=1,87$, $p=0,600$; siehe Anhang K). Ebenso zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Altersgruppen ($r=0,002$, $p=0,974$; Anhang K) oder Geschlechtern ($U=3771$, $Z=-1,02$, $p=0,306$; Anhang K).

3.2.3 Einfluss der Erfahrung auf Wirksamkeitserwartung

Eine einfaktorielle ANOVA ergab einen signifikanten Einfluss der Pilateserfahrung auf die Wirksamkeitserwartung bezüglich des Gleichgewichts ($F(3,217)=5,58$, $p=0,001$, $\eta^2=0,072$). Post-hoc-Tests (Bonferroni) zeigten:

- Personen mit mehr als 6 Monaten Erfahrung bewerteten die Wirksamkeit signifikant höher ($M=4,72$) als Personen ohne Erfahrung ($M=4,41$, $p < 0,001$).
- Zwischen den Gruppen mit unterschiedlich langer Erfahrung (bis 6 Monate vs. mehr als 2 Jahre) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

Alter ($r=0,082$, $p=0,227$) und Geschlecht ($t(219)=1,83$, $p=0,069$) hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Wirksamkeitserwartung. Die vollständigen statistischen Auswertungen finden sich in Anhang J.

4. Diskussion

Diese Studie untersuchte die akute Wirkung einer standardisierten Pilates-Einheit auf das dynamische Gleichgewicht sowie die subjektive Wahrnehmung der Pilates-Wirksamkeit. Die Ergebnisse zeigen, dass eine einzelne 45-minütige Pilates-Einheit zu signifikanten Verbesserungen im Y-Balance-Test führt und dass diese objektiv messbaren Effekte weitgehend mit der hohen subjektiven Wirksamkeitserwartung in der Bevölkerung übereinstimmen.

4.1 Akute Wirkung auf das dynamische Gleichgewicht

Die signifikanten Verbesserungen im YBT Composite Score (3,6-3,7 Prozentpunkte, $d=0,42-0,44$) nach einer einzelnen Pilates-Einheit sind bemerkenswert und fügen sich in die bestehende Literatur ein. Mehrere Studien haben positive Langzeiteffekte von Pilates-Training (8-12 Wochen) auf das Gleichgewicht dokumentiert (Bird et al., 2012; Fleming & Herring, 2018; Pata et al., 2014; Sampaio et al., 2023), jedoch gibt es kaum Untersuchungen zu akuten Effekten. Die vorliegende Studie schließt diese Lücke und zeigt, dass bereits eine einzelne Einheit messbare Verbesserungen bewirken kann.

Lopes et al. (2017) fanden in einer randomisierten Studie unmittelbare positive Effekte auf die posturale Kontrolle nach einer einzelnen Pilates-basierten Trainingseinheit bei jungen Erwachsenen mit Rückenschmerzen. Unsere Ergebnisse bestätigen diese Befunde und erweitern sie auf gesunde, Pilates-erfahrene Erwachsene mittleren Alters. Die beobachteten Effektstärken ($d=0,35-0,52$) liegen im kleinen bis mittleren Bereich und sind für eine Einzelintervention als bedeutsam einzustufen. Zum Vergleich: Systematische Reviews zu Gleichgewichtstraining zeigen für mehrwöchige Interventionen Effektstärken von $d=0,4-0,8$ (Howe et al., 2011; Lehmann et al., 2025).

Die beobachteten Verbesserungen lassen sich durch mehrere neurophysiologische und biomechanische Mechanismen erklären:

- **Neuronale Aktivierung und sensomotorische Integration:** Pilates-Übungen erfordern präzise Bewegungskontrolle und aktivieren propriozeptive Feedbackschleifen. Diese akute neuronale Aktivierung kann die sensomotorische Integration temporär verbessern (Taube et al., 2008). Granacher et al. (2006) zeigten, dass bereits kurzfristige Gleichgewichtsinterventionen die Eigenschaften posturaler Reflexe modifizieren können. Die bewusste Aufmerksamkeitslenkung während Pilates-Übungen fördert zudem die kortikale Verarbeitung propriozeptiver Informationen (Lehmann et al., 2025).
- **Muskuläre Aktivierung und Stabilisation:** Die systematische Aktivierung der Core-Muskulatur (insbesondere M. transversus abdominis, Mm. multifidi) und der stabilisierenden Muskulatur der unteren Extremität während der Pilates-Einheit verbessert die Kontrolle des Körperschwerpunkts (Sharma et al., 2020). Dies ist besonders relevant für den YBT, der eine präzise Kontrolle über den Körperschwerpunkt bei gleichzeitiger Reichweitenmaximierung erfordert.
- **Aufmerksamkeitsfokus und motorische Kontrolle:** Pilates betont bewusste, kontrollierte Bewegungen mit einem internal fokussierten

Aufmerksamkeitsmodus. Wulf (2013) zeigte, dass der Aufmerksamkeitsfokus die Bewegungsqualität und Leistung beeinflussen kann. Die in Pilates geschulte präzise Bewegungskontrolle könnte sich direkt auf die Testleistung im YBT übertragen.

Die größten Verbesserungen zeigten sich in der anterior Richtung ($d=0,48-0,52$), was darauf hinweist, dass Pilates besonders die Kontrolle nach vorne – eine alltagsrelevante Bewegungsrichtung – adressiert. Diese Richtungsspezifität könnte auf die Übungsauswahl zurückzuführen sein, die mehrere Übungen mit Vor-Rück-Verlagerungen und anterior gerichteten Bewegungskomponenten beinhaltet. Kramer und Giboin (2019) diskutieren die Aufgabenspezifität im Gleichgewichtstraining und betonen die Bedeutung aufgabenspezifischer Trainingsinhalte für optimale Transfereffekte.

Interessanterweise zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen rechtem und linkem Bein, was auf eine symmetrische Wirkung der Pilates-Intervention hinweist. Dies ist klinisch relevant, da Asymmetrien im Gleichgewicht als Risikofaktor für Verletzungen gelten (Delfa-de-la-Morena et al., 2024).

4.2 Subjektive Wahrnehmung und Wirksamkeitserwartung

Die Online-Umfrage ergab eine sehr hohe subjektive Wirksamkeitserwartung ($M=4,57$ auf 5-Punkte-Skala), wobei 98,3% der Befragten Pilates als wirksam bis sehr wirksam für das Gleichgewicht bewerteten. Diese positive Wahrnehmung wird durch die objektiven Messdaten der Interventionsstudie gestützt – Pilates zeigt tatsächlich messbare akute Effekte auf das Gleichgewicht.

Die hohe Wertschätzung von Pilates deckt sich mit den Ergebnissen von Gaskell et al. (2019), die die wahrgenommenen Vorteile von Pilates aus Sicht von Physiotherapeuten untersuchten. Auch Cuddy und Gaskell (2020) berichten von einer hohen Akzeptanz und Wertschätzung von Pilates im physiotherapeutischen Kontext bei muskuloskelettalen Beschwerden.

Interessanterweise erwarteten 63,6% der Befragten kurzfristige Effekte (nach einer Einheit oder wenigen Wochen). Diese Erwartung wird durch die Interventionsdaten bestätigt: Bereits eine einzelne Einheit führt zu messbaren Verbesserungen. Die meisten Befragten (55,9%) erwarteten Effekte nach wenigen Wochen, was realistisch erscheint, wenn man bedenkt, dass wiederholte Trainingsreize für nachhaltige neuromuskuläre Anpassungen notwendig sind (Schnabel et al., 2014). Nur 7,6% erwarteten Effekte bereits nach einer Einheit – ein Wert, der tatsächlich die objektiven Befunde unterschätzt.

Der signifikante Einfluss der Pilateserfahrung auf die Wirksamkeitserwartung (höhere Bewertung bei erfahrenen Praktizierenden) könnte auf tatsächliche subjektive Erfahrungswerte zurückzuführen sein. Personen, die Pilates über längere Zeit praktizieren, haben möglicherweise selbst Verbesserungen erlebt und bewerten die Methode entsprechend positiver. Alternativ könnte dies auch einen Selbstselektionseffekt widerspiegeln: Personen, die positive Erfahrungen machen, praktizieren länger.

4.3 Vergleich objektive Messung vs. subjektive Wahrnehmung

Ein zentrales Ergebnis dieser Studie ist die weitgehende Übereinstimmung zwischen objektiv messbaren akuten Effekten und subjektiver Wirksamkeitserwartung. Dies ist

bemerkenswert, da bei vielen Trainingsmethoden eine Diskrepanz zwischen Erwartung und tatsächlicher Wirkung besteht. Die hohe Wirksamkeitserwartung scheint bei Pilates also nicht überzogen, sondern durch objektive Daten gerechtfertigt.

Dies unterstreicht die Bedeutung von Pilates als evidenzbasierte Trainingsmethode in Prävention und Rehabilitation. Die Kongruenz zwischen Wahrnehmung und messbaren Effekten könnte auch die hohe Adherence und Akzeptanz von Pilates erklären (Martini & Hikmah, 2025; Nickels et al., 2022).

4.4 Praktische Implikationen

Die Ergebnisse haben mehrere praktische Implikationen:

- **Akute Vorbereitung:** Pilates kann als Warm-up oder Vorbereitung genutzt werden, um das Gleichgewicht akut zu verbessern – etwa vor sportlichen Aktivitäten oder Alltagssituationen mit erhöhtem Sturzrisiko.
- **Rehabilitation:** Die schnellen, innerhalb einer Einheit messbaren Verbesserungen machen Pilates zu einer geeigneten Methode in der Rehabilitation, wo kurzfristige Fortschritte motivierend wirken können (Mohamed et al., 2024).
- **Sturzprävention:** Regelmäßiges Pilates-Training könnte besonders für ältere Erwachsene relevant sein, um das Sturzrisiko zu reduzieren. Systematische Reviews belegen diese Wirkung über längere Trainingszeiträume (De Campos Júnior et al., 2024; Sampaio et al., 2023).
- **Leistungssport:** Die richtungsspezifischen Verbesserungen (besonders anterior) könnten für Sportarten mit hohen Anforderungen an frontale Balancebewegungen relevant sein (Lim et al., 2024; Uzlaşır et al., 2024).

Trainern und Therapeuten können die objektiven Messdaten als Grundlage dienen, um die Wirksamkeit von Pilates evidenzbasiert zu kommunizieren und realistische Erwartungen zu vermitteln.

4.5 Limitationen

Folgende Limitationen sollten bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden:

- **Kleine Stichprobe:** Die Interventionsstudie umfasste nur n=24 Teilnehmende. Obwohl die Stichprobengröße basierend auf der Power-Analyse ausreichend war, um die beobachteten Effekte zu detektieren, wären größere Stichproben wünschenswert, um die Generalisierbarkeit zu erhöhen und Subgruppenanalysen zu ermöglichen.
- **Fehlende Kontrollgruppe:** Das Prä-Post-Design ohne Kontrollgruppe kann Lerneffekte, Testeffekte oder Regression zur Mitte nicht ausschließen. Zukünftige Studien sollten eine Kontrollgruppe (z.B. passive Pause oder alternative Aktivität) einbeziehen.
- **Keine Follow-up-Messung:** Die Nachhaltigkeit der akuten Effekte wurde nicht untersucht. Es bleibt offen, wie lange die Verbesserungen anhalten. Lohmann et al. (2024) diskutieren die Unterscheidung zwischen akuten und chronischen Effekten im Kontext von Flexibilitätstraining und Balance.
- **Erfahrene Stichprobe:** Die Interventionsstudie wurde mit Pilates-Erfahrenen durchgeführt. Die Übertragbarkeit auf Anfänger ist unklar. Möglicherweise zeigen unerfahrene Personen andere oder größere Anpassungen.

- **Selbstselektion:** Die Online-Umfrage erreichte überwiegend Personen mit Interesse an Pilates, was zu einer positiv verzerrten Wirksamkeitserwartung führen könnte. Eine zufällige Bevölkerungsstichprobe würde möglicherweise andere Ergebnisse liefern.
- **Geschlechterverteilung:** Beide Studienteile wiesen eine Überrepräsentation von Frauen auf, was die Generalisierbarkeit auf Männer einschränkt.
- **Fehlende Verblindung:** Weder Testpersonen noch Testleiter waren verblindet, was zu Erwartungseffekten führen könnte.

Trotz dieser Limitationen liefert die Studie wertvolle erste Hinweise auf die akute Wirksamkeit von Pilates und die Übereinstimmung mit der subjektiven Wahrnehmung.

5. Schlussfolgerung und Ausblick

Diese Studie zeigt, dass eine einzelne standardisierte Pilates-Einheit signifikante akute Verbesserungen im dynamischen Gleichgewicht bewirkt, gemessen durch den Y-Balance-Test. Die objektiv messbaren Effekte (Composite Score-Verbesserungen von 3,6-3,7%, $d=0,42-0,44$) stimmen mit der hohen subjektiven Wirksamkeitserwartung in der Bevölkerung überein, was Pilates als evidenzbasierte Trainingsmethode für die Verbesserung des Gleichgewichts unterstreicht.

Die Ergebnisse haben praktische Relevanz für Prävention, Rehabilitation und Leistungssport. Sie legen nahe, dass Pilates sowohl kurzfristig als auch langfristig zur Verbesserung des Gleichgewichts beitragen kann. Die Kongruenz zwischen objektiven Effekten und subjektiver Wahrnehmung könnte die hohe Akzeptanz und Adherence von Pilates erklären.

Zukünftige Forschung sollte:

- Größere, randomisiert-kontrollierte Studien mit Follow-up-Messungen durchführen, um die Nachhaltigkeit akuter Effekte zu untersuchen
- Die Effekte bei verschiedenen Populationen untersuchen (Anfänger vs. Erfahrene, jüngere vs. ältere Erwachsene, verschiedene Patientengruppen)
- Die Dosis-Wirkungs-Beziehung klären (optimale Frequenz, Dauer, Intensität)
- Mechanismen der akuten Wirkung detaillierter erforschen (neuronale vs. muskuläre Faktoren, Rolle der Aufmerksamkeit)
- Langfristige Effekte regelmäßigen Pilates-Trainings auf Sturzrisiko und Alltagsfunktionalität evaluieren
- Vergleichsstudien zwischen Mat Pilates und Geräte-Pilates durchführen (Ünver & Aras, 2025)
- Die Rolle individueller Faktoren (Alter, Geschlecht, Trainingsstatus) systematisch untersuchen

Die vorliegende Arbeit liefert einen wichtigen Beitrag zur wissenschaftlichen Fundierung von Pilates und zeigt das Potenzial dieser Trainingsmethode für die Verbesserung des dynamischen Gleichgewichts auf. Sie schließt eine wichtige Lücke in der Forschung zu akuten Effekten und validiert die hohe subjektive Wertschätzung von Pilates durch objektive Messdaten.

Literaturverzeichnis

- Bird, M.-L., Hill, K. D., & Fell, J. W. (2012). A Randomized Controlled Study Investigating Static and Dynamic Balance in Older Adults After Training With Pilates. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(1), 43-49.
- Bös, K. (Hrsg.). (2017). *Handbuch Motorische Tests: Sportmotorische Tests, motorische Funktionstests, Fragebögen zur körperlich-sportlichen Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage). Hogrefe.
- Cuddy, P., & Gaskell, L. (2020). How do Pilates Trained Physiotherapists utilize and value Pilates Exercise for MSK conditions? A Qualitative Study. *Musculoskeletal Care*, 18(3), 315-329.
- De Campos Júnior, J. F., De Oliveira, L. C., Dos Reis, A. L., De Almeida, L. I. M., Branco, L. V., & De Oliveira, R. G. (2024). Effects of Pilates exercises on postural balance and reduced risk of falls in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 57, 101888.
- De Oliveira Francisco, C., De Almeida Fagundes, A., & Gorges, B. (2015). Effects of Pilates method in elderly people: Systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(3), 500-508.
- Delfa-de-la-Morena, J. M., Paes, P. P., De Oliveira, D. P. L., Júnior, F. C., Lima, B. D. M., García-González, M., Mijarra-Murillo, J.-J., & Riquelme-Aguado, V. (2024). Single-Leg Balance and Lower Limb Strength: Quantitative Analysis with the Balance Master System. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 282.
- Fleming, K. M., & Herring, M. P. (2018). The effects of Pilates on mental health outcomes: A meta-analysis of controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, 37, 80-95.
- Gaskell, L., Williams, A., & Preece, S. (2019). Perceived benefits, rationale and preferences of exercises utilized within Pilates group exercise programmes for people with chronic musculoskeletal conditions: A questionnaire of Pilates-trained physiotherapists. *Musculoskeletal Care*, 17(3), 206-214.
- Granacher, U., Gollhofer, A., & Strass, D. (2006). Training induced adaptations in characteristics of postural reflexes in elderly men. *Gait & Posture*, 24(4), 459-466.
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35(S2), ii7-ii11.
- Howe, T. E., Rochester, L., Neil, F., Skelton, D. A., & Ballinger, C. (2011). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11).
- Johnson, E. G., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C. A., & Kennedy, K. L. (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11(3), 238-242.
- Kramer, A., & Giboin, L.-S. (2019). Gleichgewichtstraining: Transfer auf untrainierte Aufgaben? *Sportphysio*, 07(01), 16-21.

- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods: Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Springer VS.
- Latey, P. (2001). The Pilates method: History and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5(4), 275-282.
- Lehmann, N., Kuhn, Y.-A., Keller, M., Aye, N., Herold, F., Draganski, B., Taube, W., & Taubert, M. (2025). Balance training improves postural control and performance-related prefrontal brain activation in healthy older adults: Results of a six-month randomized controlled training intervention. *Neurobiology of Aging*, 154, 71-83.
- Li, Y., Hou, L., Zhao, H., Xie, R., Yi, Y., & Ding, X. (2023). Risk factors for falls among community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 9, 1019094.
- Lim, S.-J., Kim, H.-J., Kim, Y.-S., Kim, E., Hwang, I., & Kang, J.-S. (2024). Comparison of the Effects of Pilates and Yoga Exercise on the Dynamic Balancing Ability and Functional Movement of Fencers. *Life*, 14(5), 635.
- Lohmann, L. H., Zech, A., Plöschberger, G., Oraže, M., Jochum, D., & Warneke, K. (2024). Acute and chronic effects of stretching on balance: A systematic review with multilevel meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 11, 1451180.
- Lopes, S., Correia, C., Félix, G., Lopes, M., Cruz, A., & Ribeiro, F. (2017). Immediate effects of Pilates based therapeutic exercise on postural control of young individuals with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 34, 104-110.
- Martini, T., & Hikmah, H. (2025). The 2025 Fitness Trend: Why Yoga and Pilates Have Become the Preferred Choice. *Oshada*, 2(3), 85-96.
- Mohamed, Y., Ali, K., Mohamed, A., Aboelnour, N., & Ashem, H. (2024). Effect of Pilates exercises on muscle strength and balance after healed lower limb burns. *Advances in Rehabilitation*, 38(4), 34-44.
- Nickels, M., Mastana, S., Denniff, M., Codd, V., & Akam, E. (2022). Pilates and telomere dynamics: A 12-month longitudinal study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 30, 118-124.
- Pata, R. W., Lord, K., & Lamb, J. (2014). The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability, and balance in order to decrease fall risk in older adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(3), 361-367.
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 4(2), 92-99.
- Powden, C. J., Dodds, T. K., & Gabriel, E. H. (2019). The reliability of the star excursion balance test and lower quarter Y-balance test in healthy adults: A systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(5), 683-694.
- Riemann, B. L., & Lephart, S. M. (2002). The sensorimotor system, part I: The physiologic basis of functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, 37(1), 71-79.
- Robert Koch-Institut. (2016). *Sturzunfälle in Deutschland*.

- Rodriguez, R. (o.J.). Y Balance Test Lower Quarter Reliability, Validity, Procedure, & Normative Data. Building the future of rehabilitation and performance. Abgerufen am 9. November 2025.
- Rommers, E., De Pauw, R., Petrovic, M., & Cambier, D. (2025). Epidemiology of falls in community-dwelling older adults in Europe: A systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 54(6), afaf157.
- Sampaio, T., Encarnação, S., Santos, O., Narciso, D., Oliveira, J. P., Teixeira, J. E., Forte, P., Morais, J. E., Vasques, C., & Monteiro, A. M. (2023). The Effectiveness of Pilates Training Interventions on Older Adults' Balance: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Healthcare*, 11(23), 3083.
- Schnabel, G., Harre, H.-D., & Krug (Hrsg.). (2014). *Trainingslehre - Trainingswissenschaft: Leistung, Training, Wettkampf* (3., akt. Aufl). Meyer & Meyer.
- Sharma, L., Jamali, S., Sharma, J., & Khanum, S. (2020). Relationship between core stability and static balance in non-elite collegiate athletes. *Archives of Medicine and Health Sciences*, 8(2), 236.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2017). *Motor control: Translating research into clinical practice* (Fifth edition, international edition). Wolters Kluwer.
- Silva Da Rocha, J., Poton, R., Rosa, L., Da Silva, N. L., & Farinatti, P. (2022). Pilates and improvement of balance and posture in older adults: A meta-analysis with focus on potential moderators. *Health Sciences Review*, 5, 100054.
- Taube, W., Gruber, M., & Gollhofer, A. (2008). Spinal and supraspinal adaptations associated with balance training and their functional relevance. *Acta Physiologica*, 193(2), 101-116.
- Ünver, G., & Aras, D. (2025). Investigation of the Effects of Mat Pilates and Apparatus Pilates on some Physical Fitness Parameters, Posture, Joint Mobility and Functional Movement Analysis in Women. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin*, 35(01), 30-39.
- Uzlaşır, S., Parlakyıldız, S., & Çimke, T. (2024). The Effect of Pilates Exercises on Mobility and Dynamic Balance in Former Athletes and Sedentary Individuals. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 15(1), 73-87.
- Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 20(4), 253-262.
- Wilke, C., Schmidt, K., Scinicarelli, G., Schoser, D., & Abel, R. (2025). Standardisierung ausgewählter Funktionstests der unteren Extremitäten. *B&G Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, 41(04), 202-210.
- Wulf, G. (2013). Attentional focus and motor learning: A review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 77-104.
- Zarei, H., Norasteh, A. A., Rahmanpournashrudkoli, A., & Hajihoseini, E. (2020). The effects of Pilates training on static and dynamic balance of female deaf students: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(4), 63-69.

Autor

Anna-Maria Breil

Studentin der Sport- und Trainingswissenschaften (i.A.)

Inhaberin Pilatesstudio Oberhausen

E-Mail: kontakt@annamariabreil.de