**[Kurstag 2 - Biochemische Arbeitsmethoden](http://mediboard-freiburg.de/viewtopic.php?f=26&t=18&start=0&sid=363810405207a8d6bc11adab48385ab0)**

**2010**

Welche dieser Aminosäuren ist bei PH=7 positiv geladen?
Antwort Arginin, ansonsten Lysin, sprich die basischen

Zum HIV-Test:
richtige Antwort war, dass man eben nach vorhandenen Antikörpern im Serum schauen muss(Statt wie bei den versuchen, dass antikörper bekannt sind, man aber nach proteinen schaut)

Was ist eine Primärstruktur?
Western Blotting musste in richtige Reihenfolge gebracht werden.
Zeichnen sie eine peptitbindung.
Dann war noch ne Frage, was für die Quervernetzung bei der Elektrophorese verantwortlich ist.

Serin (als Zwitterion!!!) zeichnen können
Alanin zeichnen bei ph=7 -> zwitterion

Serin bei PH 7 zeichnen (mit oh und nicht o-!!!)
wissen wofür man das Temed und so braucht
richtige Reihenfolge bei western blotting
(erst SDS-PAGE, dann übertragen auf Nitrocellulose, dann sättigen mit Milchpulver antikörper1 antikörper 2 )
unterschied zwischen antikörper 1 und 2

warum färbt man mit ponceau?

*Fragen vom 11.11.10*
Welche Aussage zum Laufverhalten von Proteinen in der Elektrophorese ist korrekt? Kleine Proteine laufen schneller als große
Wodurch unterscheiden sich Sammel- und Trenngel? pH-Wert und Porengröße
Wie heißt der als letzte eingesetzte Farbstoff beim Western Blot? Diaminobenzidin
Welche AS sitzt im aktiven Zentrum von Sauren Proteasen? Aspartat
Nennen Sie eine aromatische AS!

**2011**

Nennen sie eine schwefelhaltige AS: Methionin oder Cystein

Nennen sie ein Sekundärstrukturelement: Alpha-Helix oder ß-Faltblatt

1. Wozu gehört Papain? Cystein-Proteasen
2. Welche der folgenden Aminosäuren ist bei pH 7 negativ geladen? Aspartat
3. Welche Aufgabe erfüllt Bromphenolblau im Praktikumsversuch? Es zeigt an, wann die Elektrophorese beendet werden kann.
4. Welche Aussage zum Western Blot ist falsch? Der 2. Antikörper ist auch gegen den Molekulargewichtsmarker gerichtet.
5. Was müsste bei der Elektrophorese weggelassen werden um native Proteine gewinnen zu können?
SDS
6. Welche Aufgabe erfüllt das Milchpulver? Es sättigt proteinfreie Bereiche ab, um eine Hintergrundreaktion zu vermeiden.

7. Was ist die Primärstruktur eines Proteins? Vom N-Terminus ausgehende Reihenfolge der Aminosäuren

**2012**

1.) richtige Reihenfolge bei Western Blotting:
-SDS-PAGE
-Transfer auf Nitrophenol
-Absättigen der proteinfreien Bereiche
-spezifischen Antikörper hinzufügen
-proteasegekoppelten Antikörper hinzufügen
-Farbreaktion

2.) Funktion den Farbstoffen zuordnen:
-Bromphenolblau für Fortschreiten der SDS-PAGE
-Croomassie Blau für irreversible Färbung
-Ponceau S für reversible Färbung

*Fragen vom 12.11.12*

**Frage 1**
Wozu wird Panceau S verwendet?  Zur Prüfung der Effizienz der Protein-Übertragung.

**Frage 2**
Wozu wird Milchpulver verwendet? Zur Absättigung proteinfreier Bereiche.

**Frage 3**
Womit wird die Trenngel-Mischung versetzt? Mit dem Radikalstarter Ammoniumperoxodisulfat (APS) sowie dem Polymerisierungskatalysator Tetramethylethylendiamin (TEMED)

**Frage 4**
Wie lautet die korrekte Reihenfolge beim Western Blot?
1. Denaturierung mit SDS
2. Protein-Transfer auf Nitrocellulose
3. Absättigung mit Milchpulver
4. AK1-Zugabe
5. AK2-Zugabe
6. Färbung

**Frage 5**
Welche Substanz spaltet Disulfidbrücken? Mercaptophenol

**Frage 6**
Wonach werden die Proteine bei der SDS-PAGE getrennt? Nach ihrem Molekulargewicht.

**Frage 7**
Welche AS ist in sauren Proteasen enthalten? Aspartat

**2013**

1. Zeichnen sie eine Peptidbindung
2. Welche Aussage über Peptidbindungen ist falsch?
A: sie sind frei drehbar und planar
B: bilden Polymer aus AS
C: können durch Hydrolyse gespalten werden

3. BSE- Test- was ist falsch?

A: Die gleichen Antikörper von dem BSE-Test werden hier im Praktikum verwendet
B: Probe stammt aus dem Gehirnstamm
C: Struktur von Pc und Pscapi sind unterschiedlich
D: Pc ist erhöht resistent (vergleich zu Pscapi)
E: Es müssen Antikörper vorhanden sein um den Test durchzuführen

4. und 5. Ordnen sie dich richtige Aussage zu

4. Glycin (B?) 5. Glycerin (A)
A: Verdichtung
B: Filtration
C: Denaturierung

6. Womit kann man verhindern, dass keine nichtkovalente Verbindungen zerstört werden?
A: kein Glycerin dazugeben
B: keine SDS durchführen
C: kein Mercaptoethanol dazu geben

7. Welche Reihenfolge des Western Blotting stimmt?
1 SDS-Page
2 Farbausstrich
3 Austrich auf Membran
4 Filtern - Membran
5 Antikörper dekorieren
6 absättigen

(Reihenfolge mit Multiple Choice auswählen)

*Fragen vom 7.11.13:*

1. Richtige Reihenfolge des Western Blots
-Sds-Page
-Übetragen auf Nitrozellulose-Membran
- Absättigen
- Antikörper 1
- Antikörper 2
- Farbreaktion
2. Was macht eine protease: spaltet polypeptidketten
3. was haben saure Proteasen im aktiven zentrum: aspartat
4. warum verwendet man panceau s beim Western blot: zum überprüfen ob Übertragung der Proteine erfolgreich war
5. was ist die Primärstruktur: vom N-Terminus ausgehende Abfolge der Aminosäuren ( oder so ähnlich  )
6. nach was werden Proteine bei der SdS-Page aufgereiht: nach Molekulargewicht
7. Wie heißt der Farbstoff am Ende des Western Blots: Diamino-Benzidin

*Quiz vom 18.11.13*

1. Albumin (66kD); alpha-1-Inhibitor (54kD) im Überschuss; Elastase (26kD); Elastase ist zu 100% gehemmt. Welche banden erhält man?
--> je eine bei 80kD,66KD,54kD

2. Womit wird Acrylamid-Polymerisation gestartet? APS &TEMED

3. Diagnose von HIV mit dem WesternBlot funktioniert wie? Es werden die Antikörper nachgewiesen gegen das Virusportein im Serum

4. Sammelgel und Trenngel: unterscheiden sich in ihrem pH wert und in ihrem Vernetzungsgrad

5. Nitrocellulose wird mit in Ponceau S gefärbt, um effizienz des Blotes nachzuweisen

6. Serin-Proteasen haben im aktiven Zentrum katalytische Triade (Serin, Histidin, aspartat)

7. ...war irgendwas mit Aminosäure als Zwitterion und pH Wert 🡪 Isoelektrischer punkt

**2014**

*Quizfragen vom 4.11.2014*
- Western Blot in die richtige Reihenfolge bringen
- Was machen Proteasen: sie spalten Peptidbindungen
- Was haben saure Proteasen im aktiven Zentrum: Aspartat, oder Glutamat
- Was ist die Primärstruktur: am N-Terminus beginnende Sequenz einer Aminosäure
- SDS-Page: es wird nach dem Molekulargewicht getrenntk
- Wie kann man den 1. Ak sichtbar machen: Mit Diaminobenzidin
- Funktion von Ponceau S: Nachweis, ob der Blott erfolgreich war.

*Quizfragen vom 5.11.14*
- Western Blot in richtige Reihenfolge bringen
- Was machen Proteasen? Spalten Polypeptidketten
- Welche AK verwendet man beim Western Blotting (oder so ähnlich)? 1. AK gegen das gesuchte Protein gerichtet, 2. AK gegen 1. AK mit Peroxidase
- Wie funktioniert der HIV-Test? Western Blotting mit Verwendung der AK aus dem Blut des Patienten (d.h. man schaut ob im Blut AK gegen das Virus enthalten sind)
- Was verwendet man zum Färben beim Western Blotting? Diaminobezindin
- Was haben saure Phosphatasen im aktiven Zentrum? Aspartat
- Was trifft auf die Gelelektrophorese zu? Kleine Teilchen wandern schneller als große

*Quizfragen vom 3.11.14*
1. Wie spalten Protease Proteine? Hydrolyse.
2. Womit wird die Quervernetzung des Acrylamids erreicht? Methylenbisacrylamid
3. Western-Blot in die richtige Reihenfolge bringen.
4. Wie unterscheiden sich Sammel- und Trennschicht? Unterschiedliche Porengröße und unterschiedlicher pH-Wert.
5. Zeichne eine Peptidbindung
6. Welche Banden erhält man bei Albumin(66kD), Elastase (26kD), im Überschuss vorhandener a1-Inhibitor (54kD), wenn die Elastase zu 70% inhibitiert ist. 4 Banden: 26kD,54kD,66kD, 80kD, sowie Fragmente von Albumin
7. Zeichne Serin bei pH 7, also mit OH und in Zwitterform

*Fragen vom 12.11.2014*
1. In der Albuminlösung waren 2 mg/ml, wir haben 20 ul in ein Reaktionsgefäß pipettiert, wieviel Albumin ist jetzt drin? --> 40 ul
2. Womit reduziert man Disulfide? --> ß-Mercaptoethanol
3. Woraus besteht die katalytische Triade? --> Serin, Aspartat, Histidin

4. Richtige Reihenfolge Westernblot
5. Funktion von Ponceau
6. Wohin wandern mit SDS beladene Proteine im elektrischen Feld? --> zur Anode
7. Welche Substanzen braucht man für die Quervernetzung vom Trenngel? --> APS und TEMED.

*Quiz-Fragen vom 10. 11. 2014*:
Welche Aminosäure ist bei pH 7 positiv geladen? - Arginin
Reihenfolge des Western-Blott
Gegen was sind die jeweiligen Antikörper?
Nach welchem Kriterium laufen die Proteine bei der Gelelektrophorese? - Größe
Wofür wird ponceau S verwendet?
Was verknüpft die Fäden im Polyacrylamidgel? - Methylenbisacrylamid
Welches Protein gehört zu den Metallo-Proteasen? - Carboxypeptidase Y

Was haben saure Proteasen im aktiven Zentrum? Aspartat
Nennen sie eine AS mit einer hydrophoben Seitenkette. Leucin, Isoleucin....
SDS-Page in die Richtige Reihenfolge bringen
Was muss zugegeben werden, damit die Polymerisation für die Herstellung des Gels startet?
(APS +TEMED)
Was wird bei einem HIV Test nachgewiesen? Antikörper im humanen Serum
Was spaltet die Disulfidbindungen bei der Denaturieren der Proteine? ß-Mercapthoethanol
Was ist eine Primärstruktur? N-Terminus Reihenfolge...

**2015**

1) Mit welchem Farbstoff wird am Ende des Western-Blots gefärbt? Diaminobenzidin
2) Was haben Serin-Proteasen im saurem Zentrum? Eine Triade aus Serin, Histidin und Aspartat
3) Nach was werden Proteine im SDS-Page aufgetrennt? Nach dem Molekulargewicht
4) Welche Aussage übers SDS-Page ist richtig? kleinere Fragmente laufen schneller durchs Gel als größere
5) Bringen Sie folgende Arbeitsschritte des Western-Blots in die richtige Reihenfolge
6) Nennen Sie eine Aminosäure mit einem hydrophilen Rest! Da gibt's viele, die meisten haben Serin genommen. Man musste sie auch nur nennen, nicht zeichnen
7) Für was wird Milchsäure verwendet? Um proteinfreie Bereiche abzusättigen und somit unerwünschte Hintergrundreaktionen zu vermeiden

**2016**

*Fragen 3.11.2016*

1.BSE Test: Welche antwort ist falsch?
Für den BSE test sind keine antikörper notwendig war die falsche antwort
2.wozu brauch man glycin, bei einer sds gelelektrophorese?
fokussierung der bänder
3.wozu brauch man glycerin, bei einer sds gelelektrophorese?
zum auffüllen der taschen--> sie haben eine hohe Dichte
4. Was muss man machen wenn man ein protein bei einer Gelelektrophorese im nativen zustand lassen will?
Sds weglassen
5. Welche Aminosäuren (AS) ist bei pH 7 positiv geladen?

es wurden 5 AS aufgelistet--> Arginin war die richtige antwort
6. Welche aussage ist falsch?
die wanderungsgeschwindigkeit ist nur von der eigenladung des proteins abhängig war die falsche antwort
7. zeichnen sie eine peptidbindung?

*Fragen 6.11.2016*

1. Eine Sekundärstruktur von Proteinen nennen
--> z.bsp. a-Helix oder b-Faltblatt
2. Albumin (66kD); alpha-1-Inhibitor (54kD) im Überschuss; Elastase (26kD); Elastase ist zu 100% gehemmt. Welche banden erhält man?
--> je eine bei 80kD,66KD,54kD
3.-5. Coomassie Blue = irreversible Färbung
Ponceau S = reversible Färbung
Bromphenolblau = Indikator für das Fortschreiten der
SDS-PAGE
6. Welche Aminosäure ist bei PH=7 positiv geladen
---> Arginin
7. Wenn man Native Proteine (nicht denaturierte wie beim SDS-PAGE) darstellen will, was muss
man weglassen?
---> SDS

*Fragen 7.11.2016*

1) Was macht die Quervernetzung bei der Polymerisation? --> Methylenbisacrylamid
2) In der Albuminlösung sind 2mg/ml Albumin gelöst. Wie viel Albumin befindet sich in 20 mikroliter der Lösung? --> 40 mikroliter
3) Worauf beruht der Aids-Test mit dem Western-Blot? --> Antikörper im Serum des Patienten werden nachgewiesen
4) Man sollte die Schritte der SDS-Page in die richtige Reihenfolge bringen:
1. Polyacrylamidgel herstellen
2. Denaturierung der Proteine
3. Auftrennung der Proteine auf Gel
4. Färbung
5. Entfärbung

5) Wie spalten Proteasen Proteine? --> Hydrolyse
6) Welche Antikörper wurden beim Western-Blot verwendet? 1. AK gehen Protein, 2. AK gegen 1. AK plus Peroxidase
7) Welsche Substanz aus der Denaturierungslösung spaltet Disulfidbrücken? beta- Mercaptoethanol

*November 2016*
1. Serin zeichnen
2. Welche Aussage trifft auf den BSE-Test nicht zu?
--> Man macht sich die niedrige Protease-Resistenz des PrP\_Sc zu nutze. (nicht hundertpro sicher)
3. Lösung mit Albumin (66kDa), Elastase (26kDa) und alpha1-Inhibitor im Überschuss (54kDa) auf einem Gel, welche Banden sind zu erwarten?
--> 66kDa (da Albumin nicht gespalten werden konnte), 80kDa (da Inhibitor an Elastase bindet), 56kDa (da Inhibitor im Überschuss eingesetzt wurde)
4. vergessen,sry :/
5. Zuordnung Aussage - Farbstoff (gab je einen Punkt)
Coomassie-Blau - bindet irreversibel
Ponceau S - bindet reversibel
Bromphenolblau - zeigt an, wann Elektrophorese zu beenden ist/ wie weit sie bisher gelaufen ist

*11.11.2016*
Was macht Posseau (oder so): Effizienz Nachweis
aromatische Aminosäure: Phenylalanin, Tyrosin,..
Rechnung mit 4mg/ml, 20g : 80ug ist die Antwort
richtige Antwort zu SDS: kleine Moleküle laufen schneller als Große
Was machen Proteasen: Hydrolyse
Was teste ich bei einer HIV Infektion: Nachweis der Antikörper gegen das Protein des HI Virus
Unterschied Trenn-& Sammelgel: pH-Wert und Vernetzungsgrad

**2017**

1. In der Albuminlösung waren 8 mg/ml, wir haben 20 Mikroliter in ein Reaktionsgefäß pipettiert. Wie viel Albumin ist enthalten? 160 Mikrogramm
2. Welche Antwort ist falsch? Proteaseaktivität ist abhängig von der Temperatur
3. Welche Aussage zum Western Blot ist falsch? Antigen wird vom Fc-Teil des Antikörpers erkannt
4. Welche Aussage zum BSE-Test ist falsch: Prscapi hat geringe Proteaseresistenz
5. Was ist eine Primärstruktur? N-Terminus + AS
6. Welche Aussage ist falsch? 2. AK auch gegen Molekularmarker gerichtet
7. Wovon hängt die Durchlaufsgeschwindigkeit der Proteine durch das Gel ab? Falsche Antwort finden: Hängt nur von der Eigenladung ab

*Quiz vom 3.11.17*
1. Nennen Sie eine Sekundärstruktur eines Proteins (alpha-Helix, beta-Faltblatt)
2. Wie kann der native Zustand eines Proteins bei der Elektrophorese bewahrt werden: SDS weglassen
3. +Ladung bei pH7 Arginin
4. 3 Banden ... s. Altfragen, genauen Wortlaut vergessen 
5. Bromphenolblau -Fortschritt
6. Comassieblau - irreversible Färbung
7. Ponseau S - reversible Färbung

*Quiz vom 6.11.17*
1.) Zeichnen Sie Aspartat bei Ph2 --> Achtung alle Gruppen sind protoniert!
2.) Funktion Glycerin bei SDS Page --> Auftragehilfe durch größere Dichte
3.) Funktion Glycin bei SDS Page --> Trennschärfe
4.) falsche Aussage bezügl Proteine --> Mercaptoethanol spaltet Peptidbindungen
5.) falsche Aussage bezüglich BSE --> Es wird kein Antikörper benötigt
6.) Reihenfolge bei Blotting --> siehe Altfragen

**2018**

*Kurstag Freitag, 09.11.18*

1) Primärstruktur Protein: N-Terminus + AS
2) Western Blot: falsch 🡪 2. AK auch gegen Molekulargewichtsmarker
3) BSE-Test: falsch 🡪P(sc) weniger Protease-resistent als P(c)
4) Albuminlösung 8 mg/ml davon 20 ul enthalten 🡪 160 ug Albumin
5) falsch: Proteaseaktivität ist temperaturabhängig
6) Western Blot: falsch 🡪 Antigenerkennung durch Fc-Teil des Antikörpers
7) Durchlaufgeschwindigkeit der Proteine durch Gel abhängig von: falsch 🡪Proteineigenladung

*Quiz am 14.11.2018*1. Reihenfolge Durchführung des Western Blottes?
1 Binden des spezifischen Antikörpers
2 Transfer der Proteine auf Nitrozellulose
3 Farbreaktion
4 SDS-Polyacrylamid-Gelektrophorese
5 Binden des Peroxidase-gekoppelten Antikörpers
6 Absättigen der Proteinfreien Bereiche auf der Nitrozellulose
Antwort: 4,2,6,1,5,3
2. Bei der SDS-PAGE werden die Proteine getrennt entsprechend: Molekulargewichten
3. Welches Gel würden Sie für die Auftrennung von besonders großen Proteinen verwenden?
Antwort: ein großporiges Gel
4. Welche Banden sind nach der SDS-PAGE und Coomassie-Färbung in einem Gel zu erwarten, wenn man im Reaktionsansatz Albumin (66kDA), alpha-1-Protease-Inhibitor im Überschuss (54kDa) und die Protease Elastase (26kDa) zusammengegeben hatte und die Protease zu 70% gehemmt war?
Antwort: 4 Banden mit 26kDa, 54 kDa, 66kDa, 80kDa, sowie Spaltfragmente des Albumins
5,6,7. Zuordnung:
Bromphenolblau - Farbstoffmarker für den Fortschritt der SDS-PAGE
Coomassie Blau - Irreversible Färbung von Proteinbanden
Ponceau S - Reversible Färbung von Proteinbanden

*vom 15.11.2018*
- Proteine die mit SDS beladen sind wandern zur ... Anode
- Western Blot: falsch war: 2. AK auch gegen Molekulargewichtsmarker
- Funktion Glycerin bei SDS Page --> Auftragehilfe durch größere Dichte
- Thema Gelelektrophorese (SDS PAGE):Glycin zuständig für: Fokussierung der Banden bei der Elektrophorese
- Welche Protease spaltet Proteine unabhängig von den Seitenketten? --> Subtilisin
(siehe Skript)
- Reihenfolge der Schritte für die SDS-PAGE richtig zuordnen

**2019**

*Hier die Fragen vom 8.11.19*
1. Nenne eine Sekundärstruktur (alpha Helix usw)
2. Durchführung Western Blot in die richtige Reihenfolge bringen
3. was ist das aktive Zentrum einer Serin Protease
4. mit welcher Färbung wird am Ende des Western Blots der Antikörper sichtbar gemacht oder so -> Diaminobenzidin
5. welche Aussage ist falsch- das war ziemlich einfach, irgendwas das definitiv nicht disulfidbrücken spalten kann und nicht Mercaptoethanol ist
6. was sorgt für die Querverbindungen bei Polymerisation

*13.11.19*

1. Wie viele pk-Werte hat Lysin? --> 3
2. Wie heißt der ph-Wert bei dem Aminosäuren als Zwitterion vorliegen? --> Isoelektrischer Punkt
3.+4. Glycerin/Glycin Funktion zuordnen.
Glycerin (hat eine Sylbe mehr als Glycin) -> Deshalb sorgt Glycerin für höhere Dichte
Glycin -> kondensiert die Proteine im Sammelgel zu einem Streifen, für Trennschärfe verantwortlich, Fokusierung
5. Welche Aussage ist falsch? --> Beim Western-Blot weist man Antigene im Blut des Patienten nach (oder so ungefähr), ist auf jeden falsch, richtig wäre Nachweis gegen AntiKÖRPER
6. Welche Aussage ist falsch? --> Die Peptidbindung ist frei drehbar und planar. (Planar ist richtig, sie ist aber NICHT frei drehbar)
7. Was erhält man, wenn man an Serin noch eine Methylgruppe ranhängt? --> Threonin

1) Richtige Reihenfolge Western Blot ?
2) Aufgabe Milchpulver ?
3) Was muss man zugeben, damit Polymerisation für das Gel startet?
4) Frage zu HIV Test
5) SDS Page Richtige Reihenfolge
6) Western Blot: Für was sind AK 1 und AK 2
7) Welche AS gehört nicht zu den geladenen Aminosäuren ? Asparagin
Bis auf Frage 7, waren es alles Altfragen!

1. Welche Aufgaben haben die Antikörper bei Elektrophorese / Western Blot?
Antikörper 1 bindet das nachzuweisende Protein
Antikörper 2 bindet an Antikörper 1 und beinhaltet selbst einen Farbstoff
2. Aufgabe des Milchpulvers: Reaktionen im Proteinfreien Bereich unterbinden
3. Schritte des SDS in die richtige Reihenfolge ordnen.
4. Welche Reaktion läuft beim Spalten eines Proteins ab? Hydrolyse
5. Was ist eine ungeladene Aminosäure? Asparagin
6. HIV-Test: Was wird dabei nachgewiesen? Welches Testverfahren in der Frage stand, weiß ich nicht mehr, aber entweder Western Blot oder Elektrophorese? Antikörper im Serum des Patienten
7. Wurden zwei Radikalstarter gesucht, also APS und TEMED

*Fragen vom 7.11.2019*
1. Was haben die Serin Proteasen im aktiven Zentrum? katalytische Triade aus Serin, Histidin und Aspartat
2. Wozu gehört Trypsin? Serin Proteasen
3. pH an dem Nettoladung 0 ist... - ... isoelektrischer Punkt
4. Was müsste bei Elektrophorese weggelassen werden um native Proteine zu gewinnen? SDS
5. Was ist die Primärstruktur? Vom N-Terminus ausgehende Reihenfolge der Aminosäuren
6. Welche Aussage ist falsch? Die Wanderung ist nur von der Eigenladung des Proteins abhängig
7.Wonach muss beim HIV Test gesucht werden?
- nach Antikörpern im Serum

*Fragen vom 13.11.2019*

Glycerin/Glycin
Glycerin (hat eine Sylbe mehr als Glycin) -> Deshalb sorgt Glycerin führ höhere Dichte
Glycin -> kondensiert die Proteine im Sammelgel zu einem Streifen

Serin + Cysteingruppe am beta C Atom = Threonin

Lysin = 3 pk Werte

Nenne eine Aminosäure mit dissoziativer Gruppe, deren pk nahe am ph liegt. -> Histidin