

## Teaching Portfolio

Mads Toudal Frandsen  
Associate Head of Department, Associate Professor  
Department of Physics, Chemistry and Pharmacy  
CP3-Origins  
**Email:** toudal@sdu.dk, frandsen@cp3.sdu.dk  
**Phone:** 65504521  
**Fax:** 66158780

## Faglig og pædagogisk uddannelse

2012  
2009  
2017

## Uddannelsesadministrative opgaver

2019	Lorem ipsum dolor sit amet
2018	Lorem ipsum dolor sit amet
2017	Lorem ipsum dolor sit amet
2016	Lorem ipsum dolor sit amet

Projektleder på Villums 'Science i Fritiden' projektet 'fra atomer til galakser til os' (med skolelærer og kandidat i fysik Mette L. Kristensen og områdeleder i ungdomsskolen Jan M. Hansen ) 2019-2022.  
Ansvarlig for af CP3-Genius programmet (med M. Sloth, stiftet af F. Sannino) 2019-  
Deltager i FysikLab (Initiativtager S. Hofferberth) projektet 2019.  
Udarbejdet interviews til fysiks karriereprofil side (med Simone Sørensen og Tanja Hedegaard) 2019.  
Initiativtager til Inspire Educate Innovate 2015-

## Erfaring med undervisning vejledning og eksamen:

Mine faglige hovedområder er partikelfysik og astropartikelfysik.

Jeg underviser i 2018/2019:

Galaktisk dynamik og Mørkt stof, FY825 (5 ECTS)  
- for sommer studerende FY539 (5 ECTS)  
- astronomispecialisering for gym lærer FY102 (5 ECTS)  
Observationel astrofysik FY104 (med Anja C. Andersen 5 ECTS)  
Elektromagnetisme og optik FT504: (med Asger Mortensen, 10 ECTS)  
Elektrodynamik FT549: (med Astrid Eichhorn 5 ECTS)

På bachelorniveau har jeg erfaring med etablering og afholdelse af kurser indenfor:

Klassisk mekanik FF502,  
Videregående Klassisk mekanik og Fluid dynamik FY504 SDU  
Klassisk Feltteori , FY815 SDU  
Observationel astrofysik  
Diverse ISA kurser

På kandidatniveau har jeg erfaring med etablering og afholdelse af kurser indenfor:

Gruppeteori og symmetrier (Introduction to Symmetries, Oxford University)  
Galaktisk dynamik og Mørkt stof FY825

Desuden har jeg erfaring som instruktør på bachelorniveau indenfor

Termodynamik (KU)  
Speciel og Generel relativitetsteori (Relativistic EM, Special and General relativity)

Vejledningsopgaver

Medvejleder på pædagogikumforløb: T. Rytto og H. Rzehak

2 Ph.d.-projekter: M. R. Jørgensen (igang), J. Petersen (igang).

6 specialeprojekter: K. Dissauer (medvejleder) M. A. Kristensen, M. R. Jørgensen, J. Petersen, P. Sørensen I. Vyalih (igangværende).

1 MPhys projekt Oxford: A. Preston. (medvejleder),  
10+ bachelorprojekter,  
10+ førsteårsprojekter (9 ugers varighed, 3-5 studerende på hver)

#### Eksamens- og censoropgaver

Jeg har eksamineret større skriftlige eksaminer (ff502, FY504 SDU), 24 timers eksaminer (FY504), mundtlige (FY504), mundtlige portfolio eksaminer (FY815) og projektevalueringer FY504.  
Jeg har fungeret som censor på kvantemekanikkurset i KU de sidste 4 år (ca 100 studerende, underviser Kim Splittorff) og har fungeret som censor på omkring bachelor og specialeeksaminer på KU og AU (til og med 2019).

## Metoder, materialer og redskaber

Stærk forsknings- og anvendelsesforankring af undervisningen. Det realiserer jeg ved i vid udstrækning at benytte demonstrationsforsøg til at illustrere og motivere teori. Og ved at bringe fysikkens anvendelser til at Grand Challenges, FNs verdensmål og andre problemer i industrien i spil. Og endelig ved at demonstrere anvendelsen af basal teori i nuværende frontforskningsproblemer. Forsknings- og anvendelsesforankringen understøtter jeg yderligere ved at arrangere foredrag med fysikere fra industrien og i den offentlige forskningssektor i programmet Inspire Educate Innovate. Jeg samtaler aktivt med de studerende om forelæsningsemnet i løbet af forelæsninger. Jeg søger at tydeliggøre fysikkens universelle karakter som metode.

Jeg er metodisk inspireret af bla. Walter Lewins undervisningsform, tidligere professor ved MIT, og Jens Martin Knudsens, tidligere professor ved Københavns Universitet.

### 1. Forelæsninger

Forelæsninger planlægges med en væsentlig grad af indlagte spørgsmål, demonstrationer (små eksperimenter der koncist og hurtigt konkretiserer teorien) og med eksempler på anvendelser. Herunder også relevante demonstrationsvideoer fra f.eks youtube hvis forsøget ikke kan udføres hurtigt eller simpelt i klasseværelset. Jeg træner de studerende i at kunne gætte svar på forhånd ved 'enhedsanalyse'. Jeg anvender mere en én metode til de samme regneeksempler så de studerende får en konkret fornemmelse af fagets fremskridt også konstruktivistisk.

### 2. Klassetimer

De studerende forventes selv at formidle resultaterne og i fald nogen opgaver ikke er løst til klassetimen skal de studerende løse opgaverne på tavlen med input fra mig.

### 3. Projektvejledning

Jeg tilstræber at min projektvejledning er forskningsnær og leder til forskningspublikationer for studerende på kandidatniveau og om muligt på bachelor niveau selvom det ikke er normen indenfor teoretisk fysik. Mine studerende har publiceret på bachelorniveau (preprint), Mphys niveau (A. Preston Oxford) og kandidatniveau (M R Jørgensen, M L Kristensen, J. Petersen og P Sørensen (under forberedelse)).  
Individuelle projekter som bachelor, speciale og phd afvikles med ud fra samme filosofi som ovenfor og jeg tilstræber at speciale projekter kan resultere i en videnskabelige publikation.

### 4. Undervisningsmaterialer

Forelæsningsnoter og powerpoints. undervisningsvideoer under forberedelse. Udvikling af et stort antal demonstrationsforsøg. Herunder har jeg modtaget midler fra Mads Clausen fonden til indkøb af tågekammer.

## Udvikling og priser

Bevilling fra Villum Fondens 'Science i Fritiden' projektet 'fra atomer til galakser til os' 246.000 kr. 2019  
SDUs forskningsformidlingspris 2018.

Bevilling fra Mads Clausen fonden til et tågekammer til undervisningsdemonstration 25.000 kr. 2016.