

Metobsi eel- ja algusaastad

Erki Tammiksaar

Tartu ülikool
geograafia osakond
Eesti maaülikool
teadusloo keskus



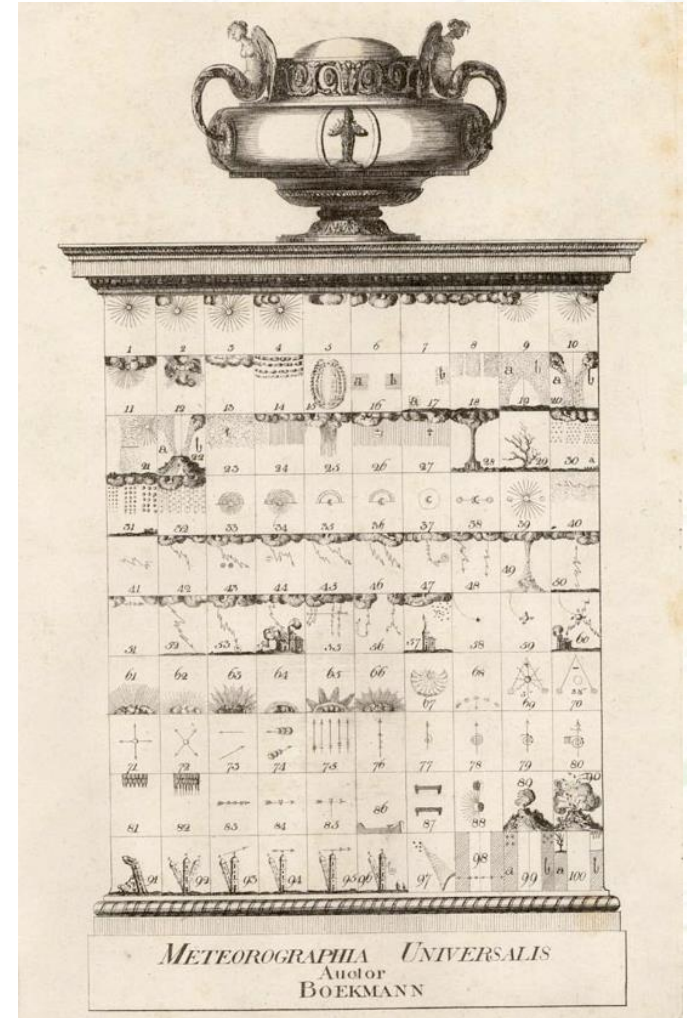
**Tartu ülikooli meteoroloogia meteoroloogia observatooriumi
(Metobsi) 150. aastapäevale pühendatud konverents
Tiigi seltsimaja, 2. detsember 2015**

Loodusajaloo areng 18. sajandil ja 19. sajandi algul

- Teaduste akadeemiad 17. sajandi teine pool
- Bioloogia (Carl Linné, *Systema Naturae*, 1735)
- Geoloogia (Abraham Gottlob Werner, *Kurze Klassifikation und Beschreibung der Gebirgsarten*, 1787)
- Paleontoloogia (Georges de Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles des quadrupèdes*, 1812)
- Füüsiline geograafia (Alexander von Humboldt, *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*, 1805–34)

Meteoroloogia lätted

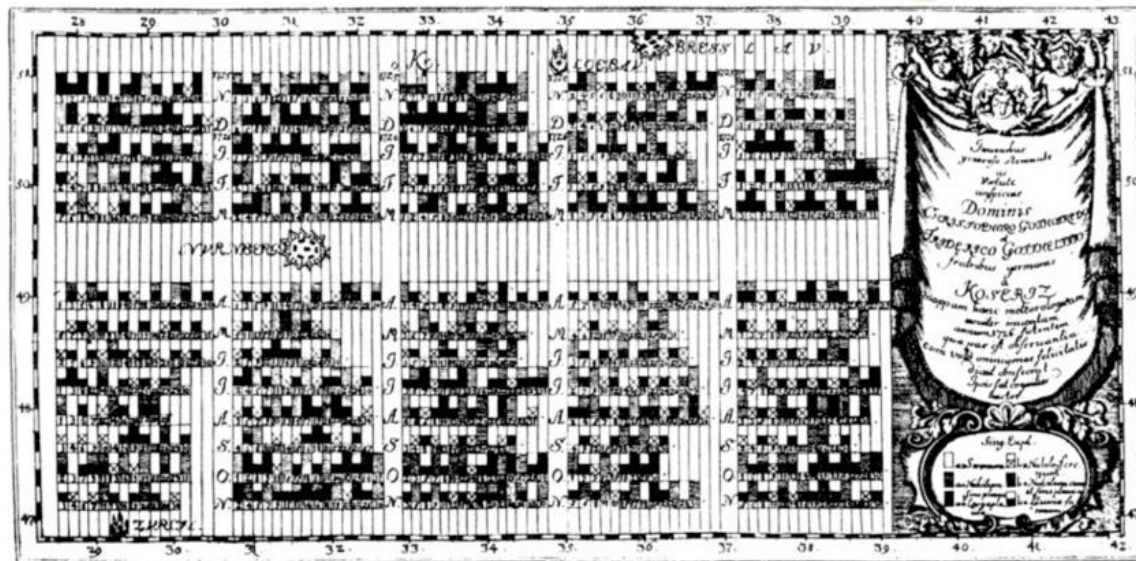
- Astrometeoroloogia („teadusliku“ ilmaennustuse sünni) XV–XVI sajandil
 - Järgis Aristoteelse õpetust, mille kohaselt erinevad ilmaolud on põhjustatud planeetide asendite muutustest Maa suhtes
 - Aristoteelse järgi pidi saabuma ülemaailmne veeuputus 1524. aastal, mil kõik toona teadaolevad planeedid asusid Veevalaja tähtkujus
 - Uputuse ärajäämine lõi eelduse süsteemsete ilmavaatluste tegemiseks
 - Valdav osa 18. sajandi ilmavaatlusi järgis veel siiski astrometeoroloogia traditsiooni



Böckmanni kalendri (1778)
ilmavaatluste sümbolid

Meteoroloogia kui teadusliku distsipliini süünd

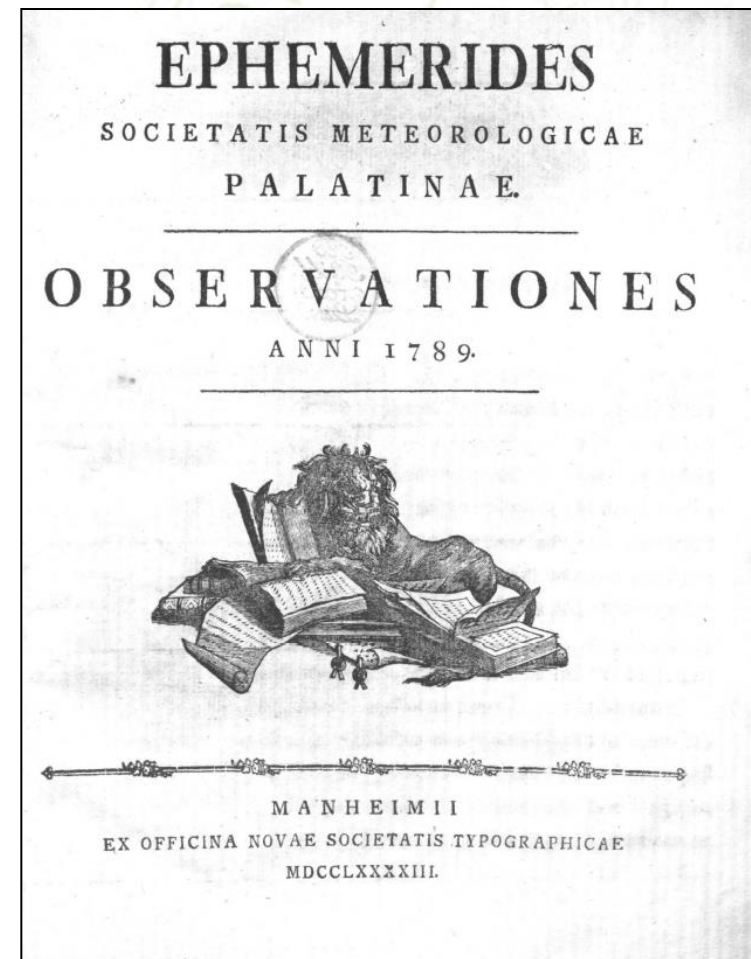
- 17. sajandi keskpaigas jõudsid Itaaliast põhjapoolsesse Euroopasse usaldusväärsed termo- ja baromeetrid
- Sellesse aega jäävad esimesed instrumentaalsed ilmavaatlused
- Kiiresti selgus, et ilmanähtuste olemuse mõistmiseks on vajalik teha sünkroonseid ühtse meetodika ja sarnaste instrumentidega läbiviidud ilmavaatlusi (arst Johann Kanold – 1717–1726; Johann Lorenz Böckmann – 1779–1781)



Ilmakaart, 1733

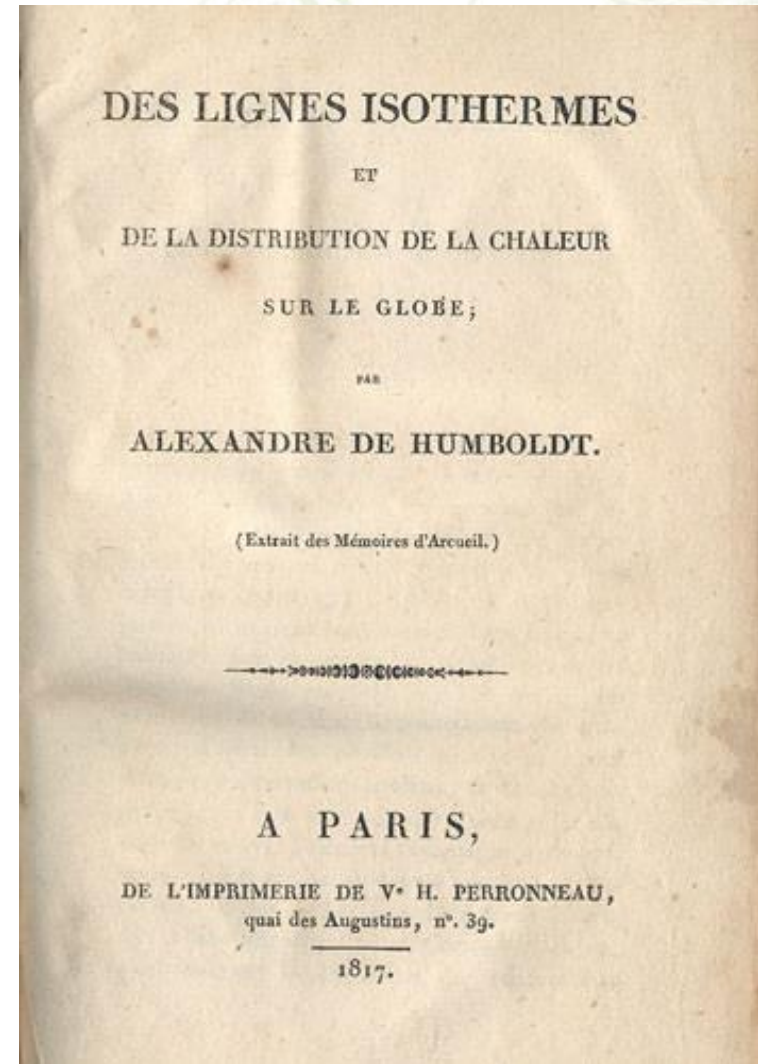
Meteoroloogia kui teadusliku distsipliini sünd

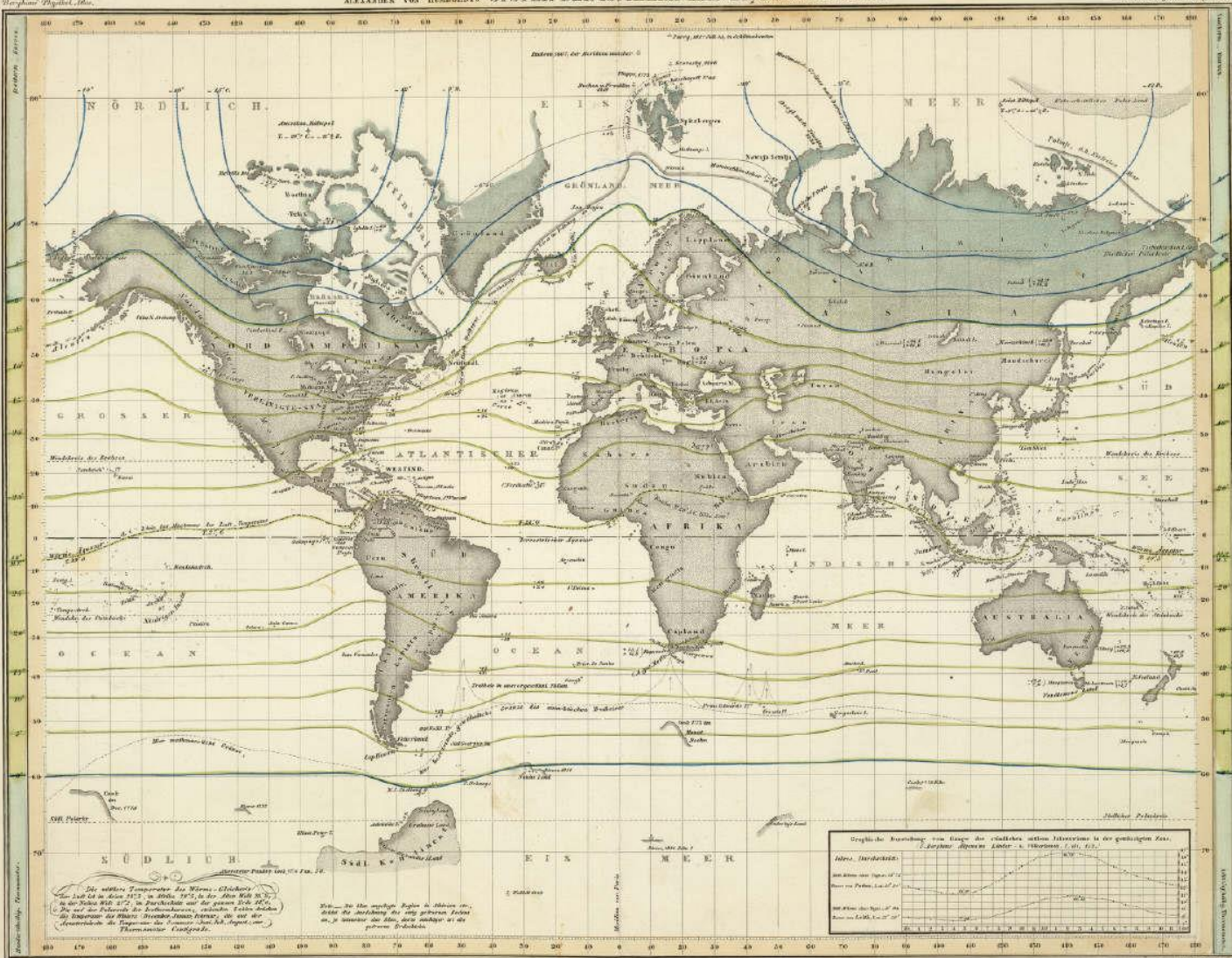
- Maailma esimene meteoroloogiajaamade võrk Pfalzi kuurvürst Karl Theodori rahastamisel – *Societas Meteorologica Palatinae* (Mannheim 1780–95)
 - Sünkroonseid ja regulaarseid ilmavaatlusi termo- ja baromeetritega tehti kolm korda päevas fikseeritud kellaegadel
 - *Palatina* vaatlustes osales erinevatel aastatel 15 kuni 39 jaama. Enamasti olid need Baierimaa kloostrid, kuid vaatlusi tehti ka Ameerika Ühendriikides, Suurbritannias, Belgias, Hollandis ja isegi Vene impeeriumis
 - Andmed on ilmunud perioodi 1781–1792 kohta



Meteoroloogia kui teadusliku distsipliini süünd

- Alexander von Humboldt, *Des lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe, Über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper* (1817; 1827)
- Heinrich Wilhelm Dove, *Preisi meteoroloogainstituudi direktor, Über die nicht periodischen Änderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde in dem Zeitraume von 1729 bis 1843* (1847)



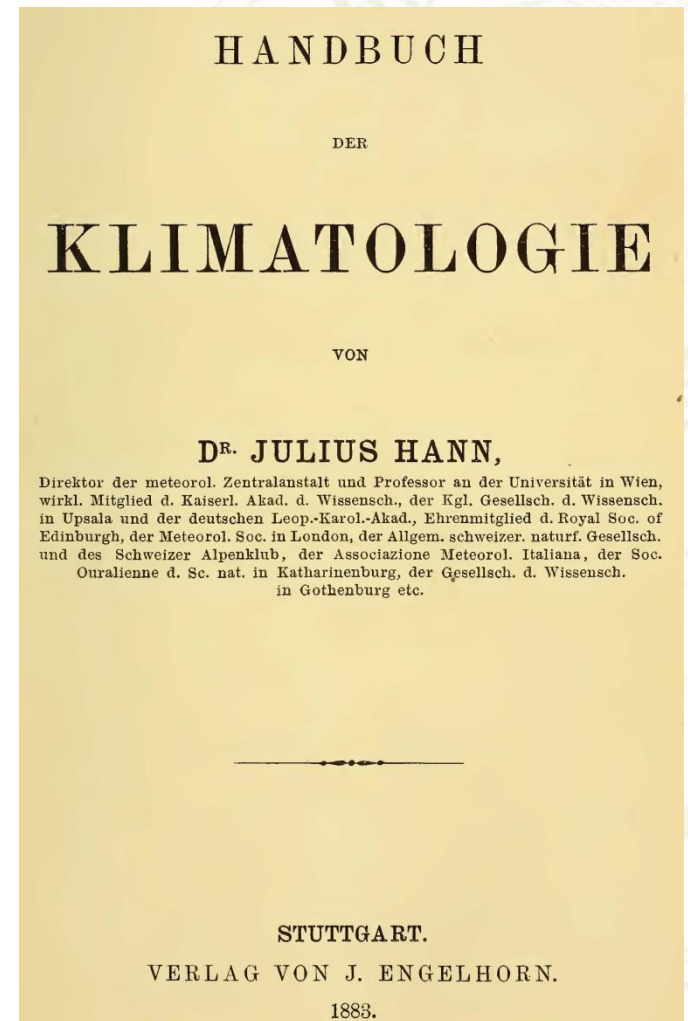


Die mittlere Temperatur der Wärme-Gleichheit
 von 1810 in dem 1815, in dem 1820, in dem 1825, in dem 1830, in dem 1835, in dem 1840, in dem 1845, in dem 1850, in dem 1855, in dem 1860, in dem 1865, in dem 1870, in dem 1875, in dem 1880, in dem 1885, in dem 1890, in dem 1895, in dem 1900, in dem 1905, in dem 1910, in dem 1915, in dem 1920, in dem 1925, in dem 1930, in dem 1935, in dem 1940, in dem 1945, in dem 1950, in dem 1955, in dem 1960, in dem 1965, in dem 1970, in dem 1975, in dem 1980, in dem 1985, in dem 1990, in dem 1995, in dem 2000.

Die mittlere Temperatur der Wärme-Gleichheit
 von 1810 in dem 1815, in dem 1820, in dem 1825, in dem 1830, in dem 1835, in dem 1840, in dem 1845, in dem 1850, in dem 1855, in dem 1860, in dem 1865, in dem 1870, in dem 1875, in dem 1880, in dem 1885, in dem 1890, in dem 1895, in dem 1900, in dem 1905, in dem 1910, in dem 1915, in dem 1920, in dem 1925, in dem 1930, in dem 1935, in dem 1940, in dem 1945, in dem 1950, in dem 1955, in dem 1960, in dem 1965, in dem 1970, in dem 1975, in dem 1980, in dem 1985, in dem 1990, in dem 1995, in dem 2000.



- 19. sajandi peamine trend loodusteadustes oli objektide/andmete kolleksioneerimine ja seejärel süstematiseerimine
- Meteoroloogias oli andmete süstematiseerimine ja ühitamine keeruline, sest vaatlusi tehti erinevate ja sageli ühtselt taatlemata instrumentidega. Vaatluste ajad erinesid riigiti ja piirkonniti samuti tugevasti
- Suurim väljakutse oli tagada juhuslikult kogutud meteoroloogiliste vaatlusandmete usaldusvärsus, nende toimumine kindlatel kellaaegadel ja instrumentide kalibreeritus. See oli võimalik vaid standardsete instruksioonidega, vastavat infot tuli aga sihiteadlikult levitada
- Vaatlusandmete ebahütlus (eriti 19. sajandi esimesel poolel) nõudis laialdaselt matemaatiliste meetodite rakendamist meteoroloogias



„Handbuch der Klimatologie“
(1897, 2. väljaanne)

Füüsilise geograafia ja meteoroloogia areng Tartu ülikoolis alates 1802)

- Friedrich Ludwig Kämtz, Tartus 1841–65
 - **Lehrbuch der Meteorologie**. Halle, 1831–36. 3 Bde., laialdane levik
 - **Vorlesungen über Meteorologie**. Halle, 1840.
 - **Repertorium für Meteorologie** (1860–65)
 - meteoroloogiliste vaatlusandmete matemaatiline analüüsimine (siinus- ja koosinusfunktsioonid), et kindlaks määrata aasta kõige soojem ja külmem päev parasvöötmes
 - meteoroloogia geograafiliste aspektide selgitamine



Füüsilise geograafia ja meteoroloogia areng Tartu ülikoolis alates 1802)

- Arthur Joachim von Oettingen, Tartus 1865–93
 - Meteoroloogia observatooriumi rajamine, 1865
 - *Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat*, alates 1866
 - füüsilise geograafia ja meteoroloogia professuuri rajamine, 1874
 - sademetejaamade võrgu loomine Eesti-, Liivi- ja Kuramaal 1865–1886
 - tuule suuna ja kiiruse mõõtja – anemograafi leiutamine (1877)
 - *Phänologie der Dorpater Lignosen*. Dorpat, 1879



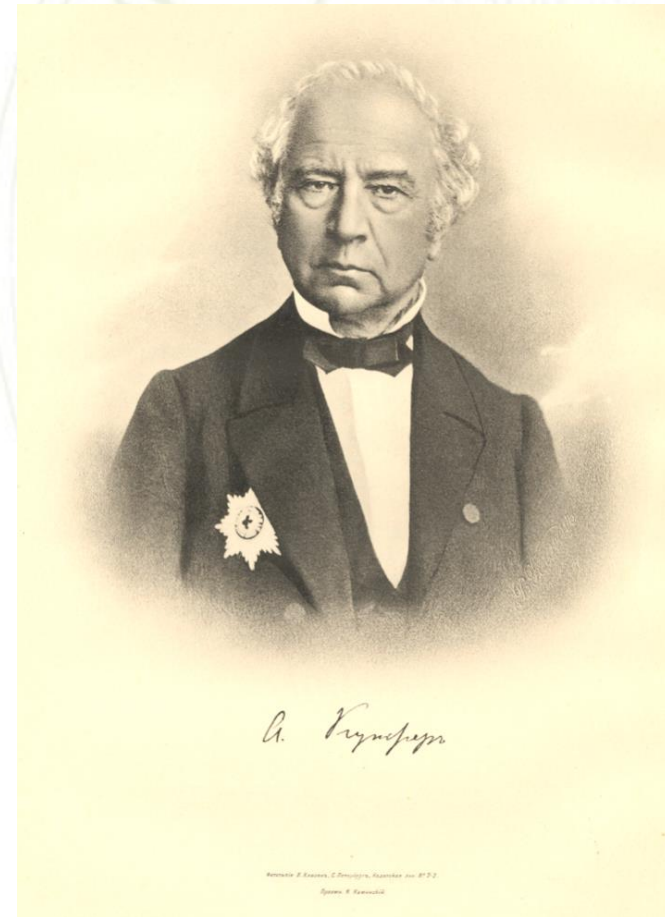
Füüsilise geograafia ja meteoroloogia areng Tartu ülikoolis alates 1802

- Johann Karl Friedrich Weihrauch,
Tartus 1870–91
 - meteoroloogiaobservatooriumi
töö juhtimine
 - matemaatiliste võrrandite
rakendamine meteoroloogias
(Besseli võrrandi
teisendamine)
 - tähelepanu pööramine
füüsikalistele aspektidele
meteoroloogias (avastas seose
kastepunkti ja veeauru rõhu
vahel tasase veepinna kohal)



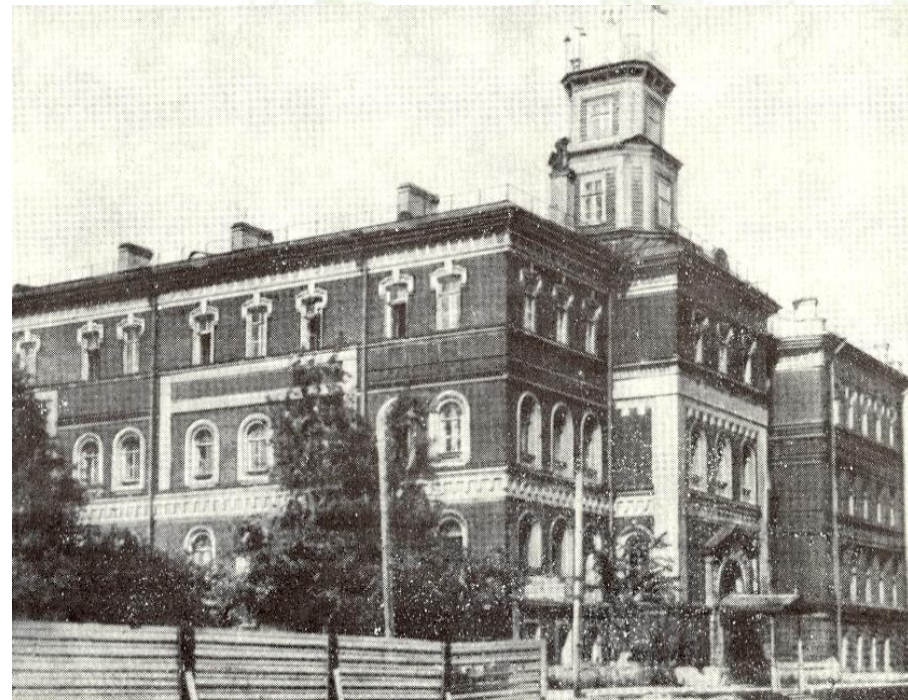
Meteoroloogiliste vaatlusjaamade võrgu areng Vene impeeriumis

- Vaatlejad kolmest Vene linnast osalesid *Palatina* töös aastail 1781–1792
- 19. sajandi esimesel kümnel aastal oli impeeriumis 7 alalist meteoroloogiajaama
- 1820. aastatel oli jaamu 18 ning kolmandal kümnendil 27
- Viies Vene ülikoolis (sh. Tartus) regulaarseid meteoroloogilisi vaatlusi ei tehtud, kuigi ülikoolide seadustes (1804) oli vastavate jaamade rajamine ette nähtud
- Vaatlusandmete süsteemne kogumine algas alles 1840. aastatel tänu Adolf Theodor Kupfferi instruktsioonidele (1836)
- Juba 1840. aastate teisel poolel oli Vene riigis 70 vaatlusjaama, neist pooled kuulusid seejuures akadeemilistele asutustele



Meteoroloogiliste vaatlusjaamade võrgu areng Vene impeeriumis

- 1849. aastal rajati akadeemia juurde „Füüsika peaobservatoorium“. Direktorina töötas seal Kupffer
- Observatooriumi ülesanne oli koordineerida meteoroloogiliste vaatlusandmete kogumist ja analüüsimist ning tulemused avaldada
- 1873. aastal ühines Vene impeerium Rahvusvahelise meteoroloogiakongressiga



Füüsika peaobservatooriumi hoone
Peterburis

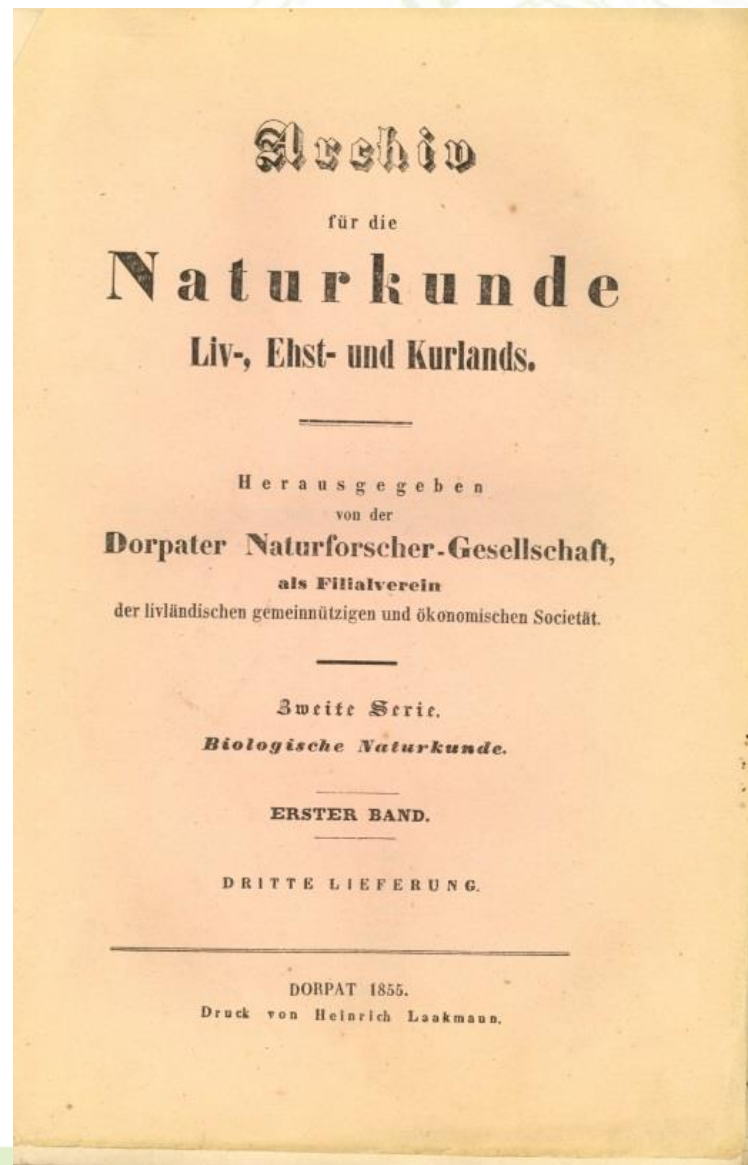
Vaatlusjaamade võrgu areng Eesti-, Liivi- ja Kuramaal

- Humboldti unistus ülemaailmsest meteoroloogiajaamade võrgustikust innustas ka Tartus töötanud geofüüsikuid rajama Balti kubermangude üle vaatlusjaamade võrku
- Tartu ülikoolil selleks raha aga polnud
- Kohalikud mõisnike põllumeesteseltsid pidasid vaatlusjaamade iga-aastast ülalpidamiskohustust aga liiga kalliks



Vaatlusjaamade võrgu areng Eesti-, Liivi- ja Kuramaal

- 1853 – Tartu loodusuurijate seltsi sünd Liivimaa üldkasuliku ja ökonoomilise sotsieteedi haruseltsina
- Rikka põllumajandusseltsi hõlma all tekkis uuesti vaatlusjaamade rajamise mõte. Vaatleja kohustused tulnuks panna mõisatele
- Mõisateenijatel aga puudus vaatlejakogemus ning jaamana tegutses lühikest aega ainult kolm Liivimaa mõisat



Vaatlusjaamade võrgu areng Eesti-, Liivi- ja Kuramaal

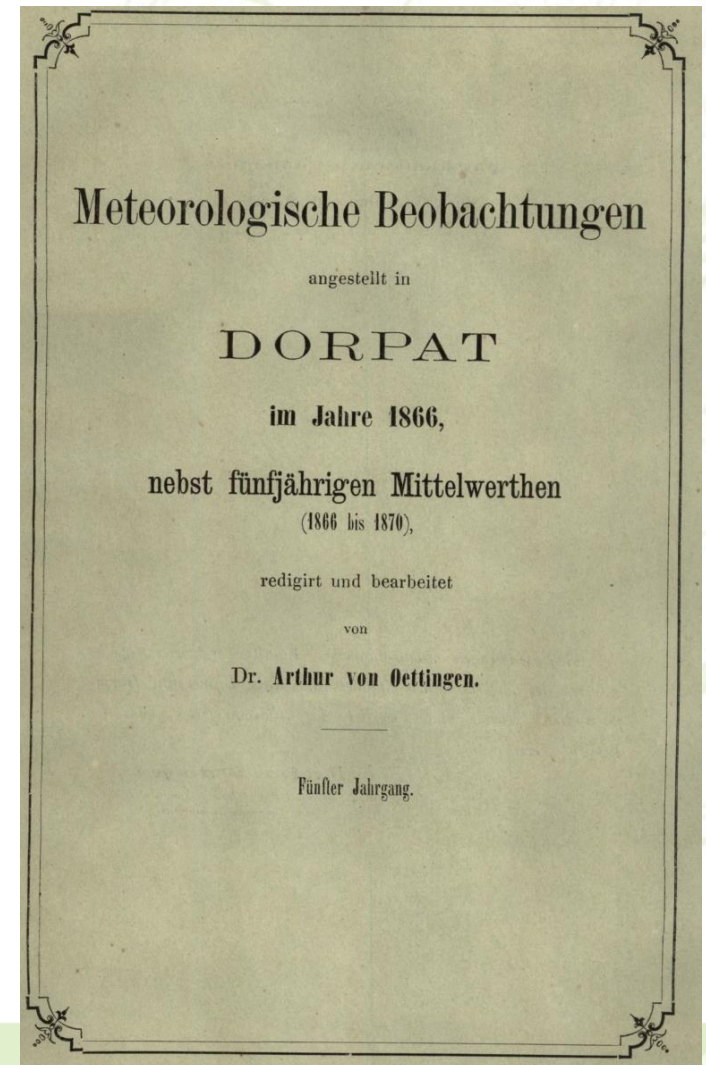
- 2. detsembril 1865 alustas Artur Joachim von Oettingen Tartus tänaseni kestnud regulaarseid ilmavaatlusi
- Ülikoolil raha meteoroloogia observatooriumi ehitamiseks ei olnud
- Arturi vend Eduard (LÜÖS-i president 1882–1900) aitas kaasa sademetejaama võrgu arendamisele Liivimaa mõisates (350 vaatlusjaama)



Oettingenide maja, kus aastail 1893–1925 viidi läbi meteoroloogilisi vaatlusi

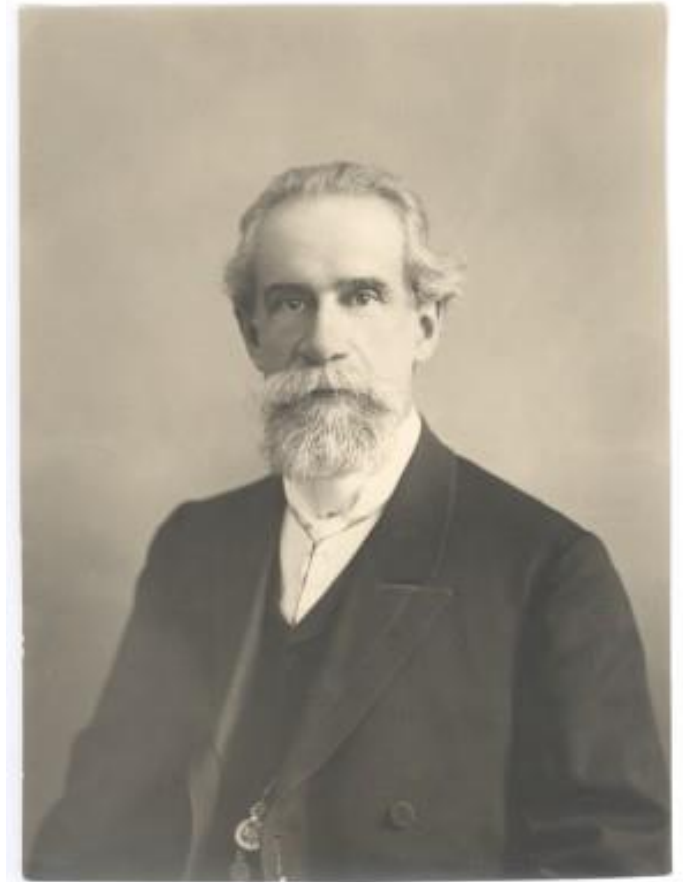
Vaatlusjaamade võrgu areng Eesti-, Liivi- ja Kuramaal

- Aastail 1870–1874 rajati Tartus Peterburi füüsika observatooriumi korraldusel ja rahalisel toetusel esimese järgu meteoroloogia observatoorium
- Tartu jaama ülesandeks oli korraldada Vene Läänemereprovintside madalama järgu meteoroloogiajaamade tööd
- Direktor Weihrauch
- 1872 oli Liivimaal lisaks Tartu jaamale veel kaks vaatlusposti. Fenoloogiliste andmete kogumise algus



Vaatlusjaamade võrgu areng Eesti-, Liivi- ja Kuramaal

- Hilisemad Tartu observatooriumi juhid pärast Weihrauchi olid Boriss Golitsõn ja Boriss Sreznevski
- Mõlemad nad jätkasid 1918. aastani meteoroloogiajaamade võrgu arendamist Vene Läänemereprovintses
- Eriti aktiivne oli seejuures Sreznevski, kes kaasas töösse üliõpilasi ning alustas Tartu ilmateadete koostamist
- 1921. aastal oli Eestis üks meteoroloogia peaobservatoorium, 4 esimese-, 2 teise- ja 29 kolmanda järgu meteoroloogiajaama



Boriss Sreznevski

Eesti meteoroloogia süünd

- Oktoobri lõpust novembri lõpuni 1918 töötas Tartu meteoroloogiaobservatooriumi juhina Alfred Wegener
- Tema Tartu periood oli lühike, kuid tänu Wegeneri toetusele õpetati Saksamaal välja Eesti meteoroloogid Johannes Letzmann ja Kaarel Kirde



Johannes Letzmann

Eesti Vabariigi meteoroloogiaobservatooriumi süünd

- Enne 1918. aastat oli Tartu observatoorium allutatud Peterburi füüsika peaobservatooriumile
- Eesti Vabariigi ajal (1919–1940) koordineeris Tartu observatoorium Georg Konrad Kochi ja Kaarel Kirde juhtimisel meteoroloogiavaatluste läbiviimist Eesti alal
- 1941. aastal loodi Tallinnas hüdrometeoroloogiateenistus ning Tartu observatoorium alustas selle alluvuses tööd



Riigi Keskarhiiv ja Meteorol.-observatoorium Tartu Eesti

Eesti ajalooarhiiv oli aastatel 1926–1952 Tartu meteoroloogia observatooriumi koduks

Kokkuvõte I

- Meteoroloogia areng Tartus 19. sajandil sõltus palju:
 - õppejõuks olnud professorist ja tema teaduslikest huvidest
 - rüütelkondade vähesest huvist
 - Vene impeeriumi vajadustest meteoroloogilise andmestiku kogumisel
- Tartus töötanud meteoroloogid olid:
 - erihariduselt füüsikud või matemaatikud
 - ja eelkõige huvitatud vaatlusmaterjalide matemaatilisest analüüsist

Kokkuvõte II

- Regulaarsed ilmavaatlused algasid Tartus 1865. aasta lõpus
- Meteoroloogiajaamade võrgu ajamine Vene Läänemereprovintssides algas 1874. aastal Peterburi Füüsika peaobservatooriumi initsiatiivil ja rahalisel toetusel
- Vaatlusjaamade võrk kasvas seejärel Vene Läänemereprovintssides kiiresti ja kogutud andmete usaldusväärsus ja kvaliteet saavutas Euroopa vaatlusjaamade taseme
- See oli hea alus jätkata kõrgetasemelisi vaatlusi juba iseseisvas Eesti Vabariigis