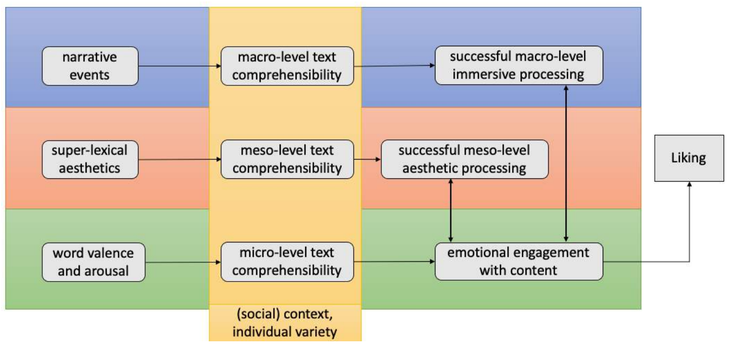
Mesian Tilmatine
Jana Lüdtke
Arthur M. Jacobs
Linda Geerligs

Freie Universität Berlin
Radboud Universiteit
elit Empirical study of Literature Training Network

Neurocognitive processing of textual cues in literary reading

a multi-methodological approach of measuring the reader response to written fiction



Models of literary processing

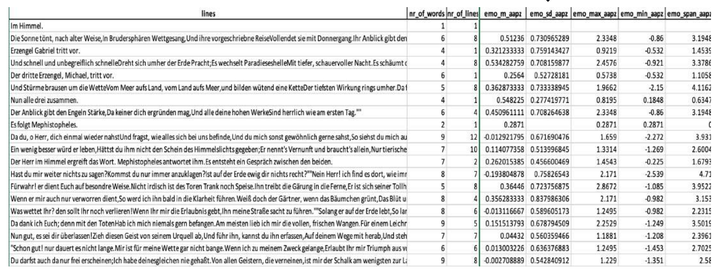
- liking and comprehensibility as main motivators in reading
- interplay of multiple levels of evaluational processes determines liking
- evaluation of text should be predictable by text features[1]

Machine-assisted text analyses

- text feature identification per single sentence / line /page
- partially based on semantic distances in corpora of actual language usage (e.g., SUBTLEX[2])
- partially based on quantitative descriptors (e.g., word length)

1	word	AAPz	ang_z	fear_z	disg_z	hap_z	sad_z
4015	Autobahnkreuz	-0.184	0.132	-1.239	-1.01	-1.267	-1.003
4016	Autobahnpolizei	-0.491	0.15	-0.851	-1.167	-1.315	-1.408
4017	Autobahnraststätten	-0.409	0.165	-0.603	-0.384	-0.772	-0.79
4018	Autobahnschild	-0.552	0.174	-0.733	-0.462	-1.303	-0.925
4019	Autobahnverkehr	-0.43	0.091	-1.486	-1.49	-1.906	-1.639
4020	Autobatterie	-0.245	0.234	-0.45	-0.423	0.0596	0.0871
4021	Autobatterien	-0.245	0.171	-1.027	-0.785	-0.592	-0.578
4022	Autobesitzer	-1.249	0.263	0.1147	-0.355	-0.206	-0.848
4023	Autobiografie	0.84	0.308	0.5503	0.859	0.7831	1.6398
4024	Autobiographie	0.84	0.28	0.3031	0.9568	0.6625	1.4373
4025	Autobiographien	0.6148	0.258	0.1618	0.7905	0.0837	1.0612
4026	Autobombe	-1.044	0.331	0.5385	-0.452	-0.194	-0.328
4027	Autobomben	-1.392	0.339	0.4208	-0.443	-0.471	-0.434
4028	Autobranche	-0.102	0.186	-0.568	-1.411	-1.098	-1.244

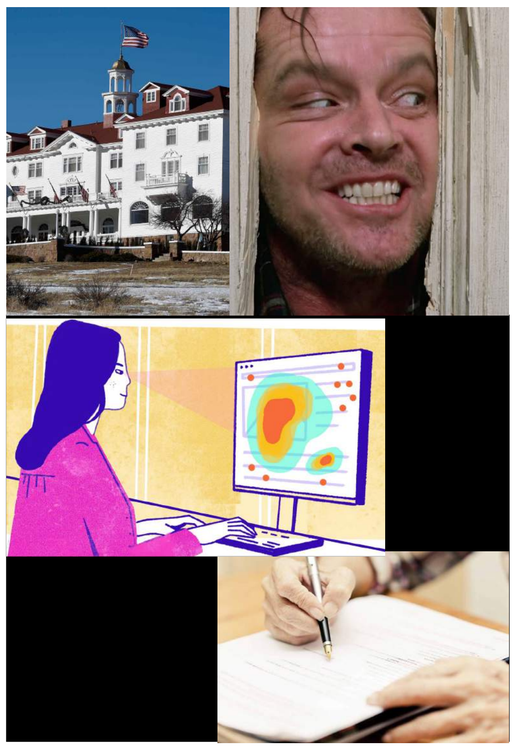
micro-level analysis of text document with tools like SentiArt[1] and GLEAN[3] and simple calculations to get a multidimensional quantification of its features



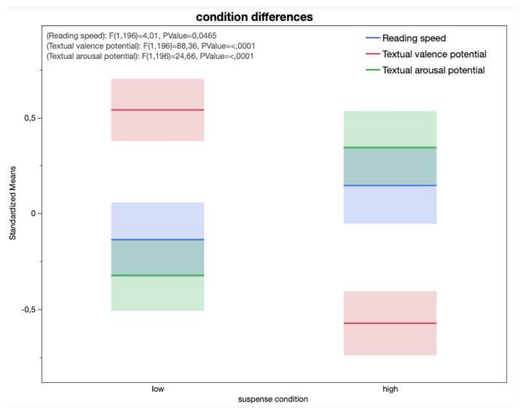
lines	nr_of_words	nr_of_lines	emo_m_aapz	emo_sd_aapz	emo_max_aapz	emo_min_aapz	emo_span_aapz
Im Himmel.	1	1					
Die Sonne tönt, nach alter Weise, in Brudersphären Wettgesang, Und ihre vorgeschriebne Reise Vollendet sie mit Donnergang. Ihr Anblick gibt den	6	8	0.51236	0.730965289	2.3348	-0.86	3.1948
Erzengel Gabriel tritt vor.	4	1	0.321233333	0.759143427	0.9219	-0.532	1.4539
Und schnell und unbegreiflich schnelle Dreht sich umher der Erde Pracht; Es wechselt Paradieseshelle Mit tiefer, schauervoller Nacht. Es schäumt	4	8	0.534282759	0.708159877	2.4576	-0.921	3.3786
Der dritte Erzengel, Michael, tritt vor.	6	1	0.2564	0.52728181	0.5738	-0.532	1.1058
Und Stürme brausen um die Wette Vom Meer aufs Land, vom Land aufs Meer, und bilden wütend eine Kette Der tiefsten Wirkung rings umher. Da l	5	8	0.362873333	0.733338945	1.9662	-1.15	4.1162
Nun alle drei zusammen.	4	1	0.548225	0.277419771	0.8195	0.1848	0.6347
Der Anblick gibt den Engeln Stärke, Da keiner dich ergründen mag, Und alle deine hohen Werke Sind herrlich wie am ersten Tag.“	6	4	0.450961111	0.708264638	2.3348	-0.86	3.1948
Es folgt Mephistopheles.	2	1	0.2871		0.2871	0.2871	0
Da du, o Herr, dich einmal wieder nahst Und fragst, wie alles sich bei uns befinde, Und du mich sonst gewöhnlich gerne sahst, So siehst du mich au	9	12	-0.012921795	0.671690476	1.659	-2.272	3.931
Ein wenig besser würd er leben, Hättst du ihm nicht den Schein des Himmelslichts gegeben; Er nennt's Vernunft und braucht's allein, Nur tierische	7	10	0.114077358	0.513996845	1.3314	-1.269	2.6004
Der Herr im Himmel ergreift das Wort. Mephistopheles antwortet ihm. Es entsteht ein Gespräch zwischen den beiden.	7	2	0.262015385	0.456600469	1.4543	-0.225	1.6793
Hast du mir weiter nichts zu sagen? Kommst du nur immer anzuklagen? Ist auf der Erde ewig dir nichts recht?“ “Nein Herr! ich find es dort, wie im	8	7	0.193804878	0.75826543	2.171	-2.539	4.71
Fürwahr! er dient Euch auf besondre Weise. Nicht irdisch ist des Toren Trank noch Speise. Ihn treibt die Gärung in die Ferne, Er ist sich seiner Tollh	5	8	0.36446	0.723756875	2.8672	-1.085	3.9523
Wenn er mir auch nur verworren dient, So werd ich ihn bald in die Klarheit führen. Weiß doch der Gärtner, wenn das Bäumchen grünt, Das Blüt u	8	4	0.356283333	0.837986306	2.171	-0.982	3.153
Was wettet Ihr? den sollt ihr noch verlieren! Wenn ihr mir die Erlaubnis gebt, Ihn meine Straße sacht zu führen.“ “Solang er auf der Erde lebt, So lan	8	6	-0.013116667	0.589605173	1.2495	-0.982	2.2315
Da dank ich Euch; denn mit den Todten hab ich mich niemals gern befangen. Am meisten lieb ich mir die vollen, frischen Wangen. Für einem Leichn	9	5	0.151513793	0.673894569	2.2529	-1.249	3.5015
Nun gut, es sei dir überlassen! Zieh diesen Geist von seinem Urquell ab, Und führ ihn, kannst du ihn erfassen, Auf deinem Wege mit herab, Und steh	7	7	0.04432	0.560359466	1.1881	-1.208	2.3961
“Schon gut! nur dauert es nicht lange. Mir ist für meine Wette gar nicht bange. Wenn ich zu meinem Zweck gelange, Erlaubt ihr mir Triumph aus w	6	6	0.013003226	0.636376883	1.2495	-1.453	2.7025
Du darfst auch da nur frei erscheinen; Ich habe deinesgleichen nie gehaßt. Von allen Geistern, die verneinen, ist mir der Schalk am wenigsten zur Li	9	8	-0.002708889	0.542840912	1.229	-1.351	2.58

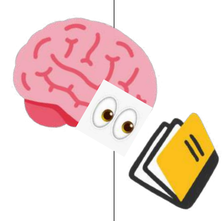
Study 1

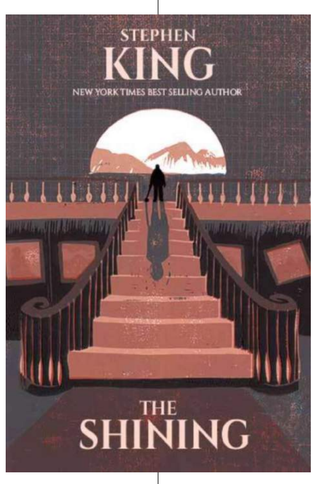
Eye-movements as markers of suspenseful narrative reading



- reading chapters of Stephen King's *The Shining* with varying suspense
  - eye-tracking during reading
  - suspense ratings after reading
- analysis on level of chapter
- text features marking associations with negative valence and high arousal predict both subjective suspense ratings and faster reading
- reading behaviour and ratings are indicators of 'successful' text feature processing

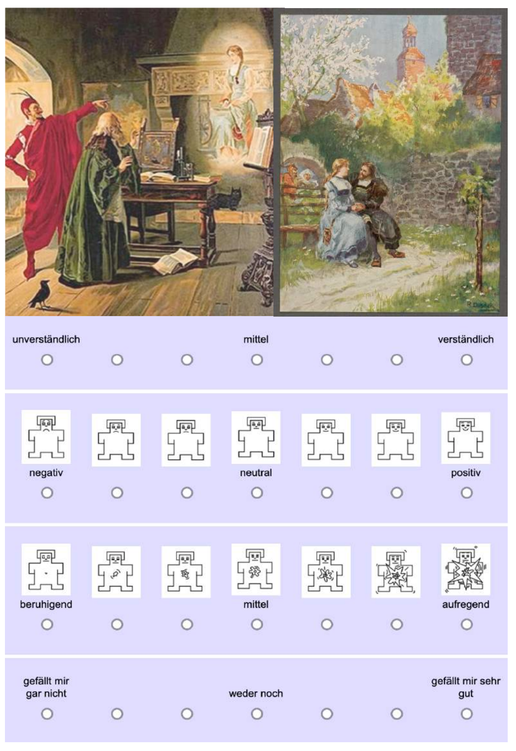




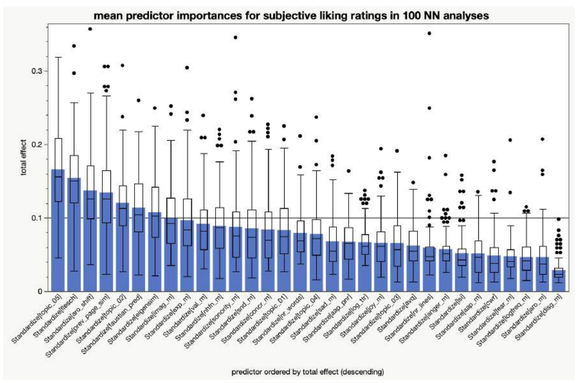


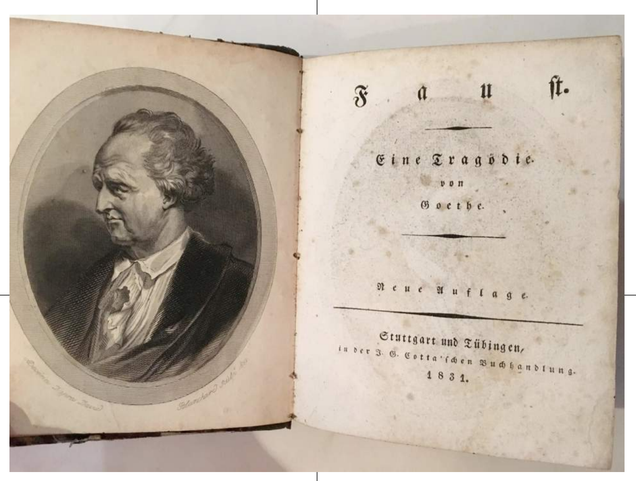
Study 2

Textual prediction of subjective narrative poetry ratings



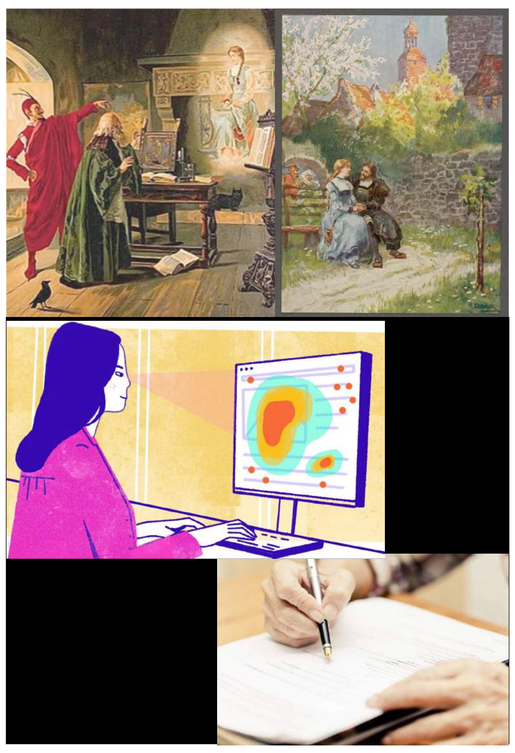
- reading one of two excerpts from Goethe's *Faust I*, subdivided into ~70 pages
  - per page ratings on valence, arousal, liking and comprehensibility
- analysis of level of page
- valence and arousal ratings mostly predicted by content-related text features
- liking ratings depend on both surface and content features of the text
- comprehensibility ratings mostly depend on surface and structural features



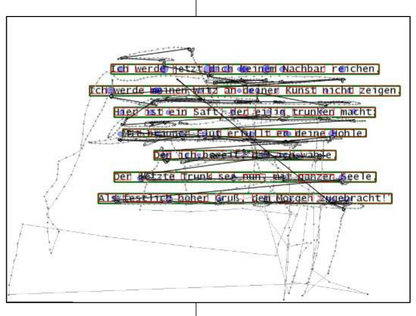


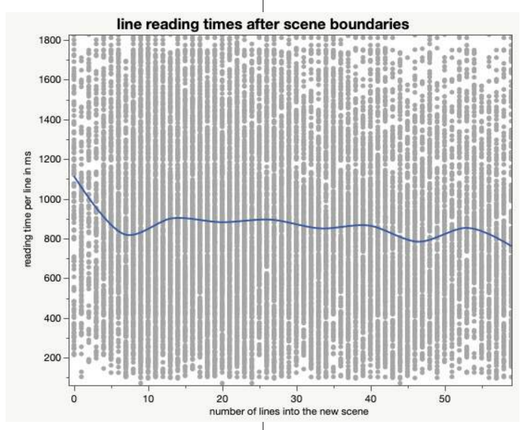
Study 3

Eye-movements markers of narrative poetry processing



- reading two excerpts from Goethe's *Faust I*, each one subdivided into ~70 pages
  - eye-tracking during reading
  - various individual differences measures
  - inclusion of independent event boundary measures
- analysis on level of lines
- clear effect of narrative event boundaries on reading times
- inclusion of narrative text features improves predictive performance





Study 4

Neural underpinnings of narrative poetry processing

- reading two excerpts from Goethe's *Faust I*, each one subdivided into ~70 pages
  - fMRI and eye-tracking during reading
  - various individual differences measures
  - inclusion of independent event boundary measures
- analysis on level of pages
- test which text features predict neural activation associated with psychological constructs like liking, immersion, and comprehension

References:
- 1) Jacobs, A. M. (2019). Sentiment analysis for words and fiction characters from the perspective of computational (neuro-)poetics. Frontiers in Robotics and AI, 6. https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00053
- 2) Brysbaert, M., Buchmeier, M., Conrad, M., Jacobs, A.M., Bölte, J., & Böhl, A. (2011). The word frequency effect: A review of recent developments and implications for the choice of frequency estimates in German. Experimental Psychology, 58, 412-424.
- 3) Lüdtke, J. & Hugentobler, K.G. (under review). Turney rethought: A new way to identify anchor words for calculating the German List of Extrapolated Affective Norms (GLEAN). Behavior Research Method.