

Tabelle 1: Mechanische Unit Operations zu Projektbeginn, deren Versuchsstände und messtechnische Einrichtungen (Aufrüsten mit Sensoren sollte erfolgen)

Unit Operations		Versuchsstände	digitale Schnittstelle
Trennen	Klassieren	Sichten	keine
	Filtration	Kuchenfiltration	keine
		Blaine	keine
		Staubabscheidung	USB
	thermisch	Gefriertrocknen	USB
		Trocknungsöfen	USB, LAN
		Vakuumtrockner	keine
Fluidisieren		Wirbelschicht	keine
Partikelzerkleinerung	Backenbrecher	keine	
	Planetenkugelmühle	RS-232, RS-485	
	Prallmühle	keine	
	Walzenmühle	keine	
	Schneidmühle	keine	
	Hochdruckhomogenisator	keine	
Mischen	Intensivmischer	USB	
	Conchiermaschine	keine	
	Rührversuch	RS-232	
Analyseeinrichtungen	MVT	Zugversuch	RS-232
		Siebturmanalyse	keine
		Luftstrahlsiebung	RS-232, USB
		Scherzelle	RS-232
		Stampfdichte	keine
		Laserbeugungs-Partikelgrößenanalyse	USB
		Waagen	USB
		IR-Waagen	RS-232
		Refractometer	RS-232
		Fluiddichtemesser	RS-232
		Gaspyknometer	RS-232
		Mikroskope	USB
		Viskosimeter	USB

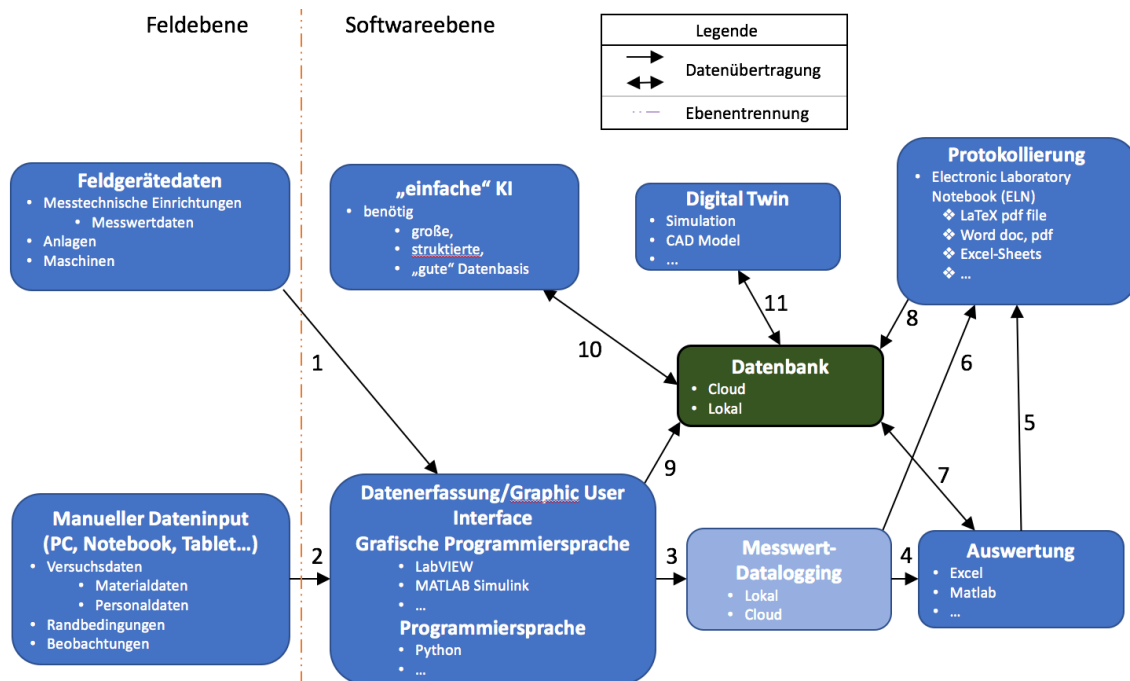


Abbildung 1: Konzeptentwurf 4.0, Signalverarbeitung mittels LabVIEW und co., Datenarchivierung mittels Datenbanksystem und post processing mit Applikationen im Rahmen von Big Data

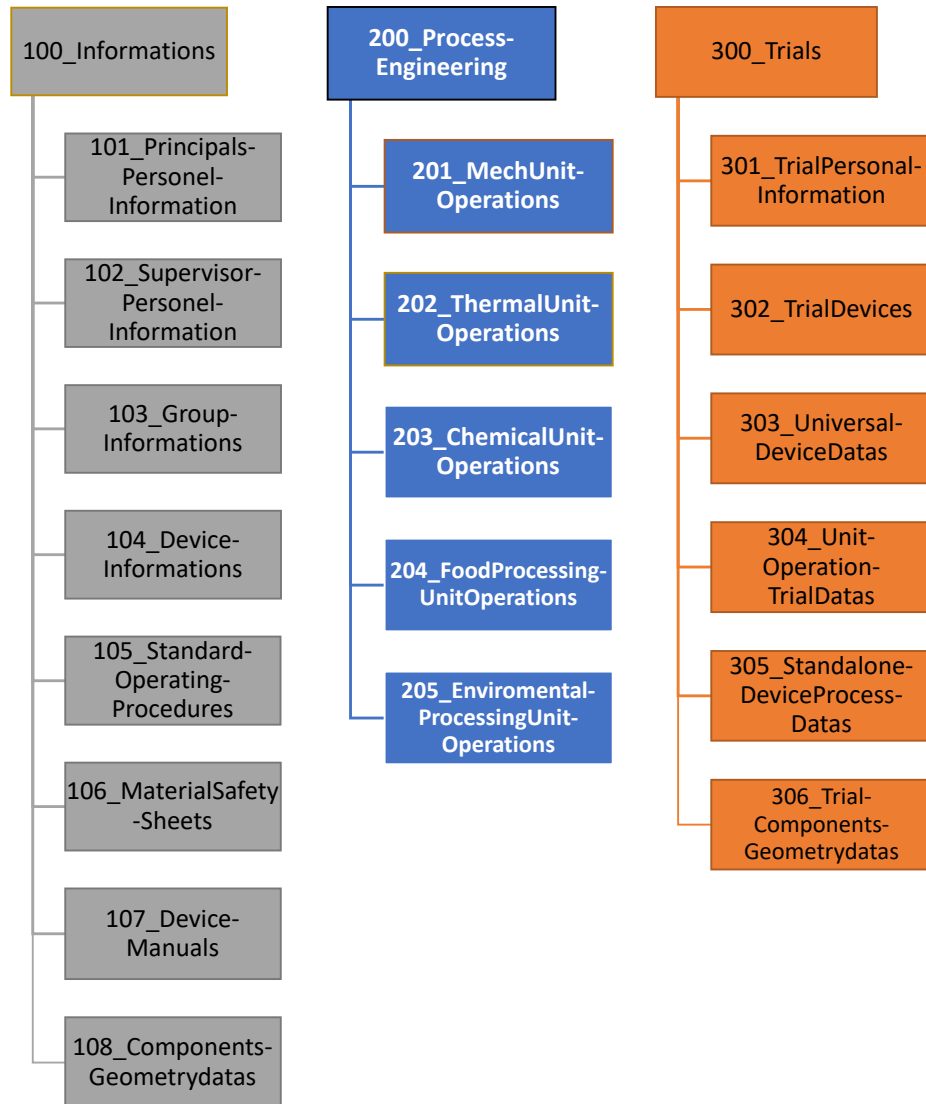
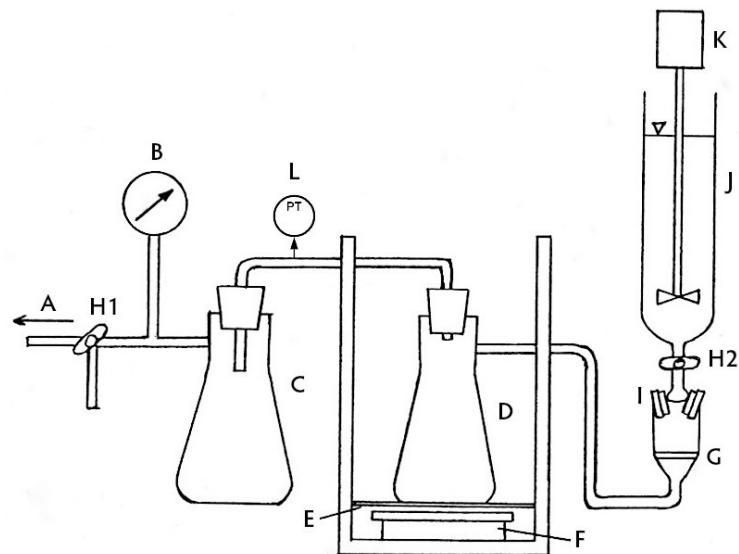


Abbildung 2: Potentielle hierarchische Gliederung der Daten des verfahrenstechnischen Labors, angelehnt an ISA-S95



(a) Filterkuchenversuchsanlage nach den Modifikationen



(b) Fließschema in Form einer schematischen Skizze, angelehnt an [Filterkuchenversuchsanweisung von Prof. M. Geweke]

Abbildung 3: Filterkuchenversuchsanlage nach dem Aufrüsten mit digitaler Sensorik

(a) Versuchsanlage

(b) Fließschema in Form einer schematischen Skizze

Tabelle 2: „Grad der Digitalisierung“ der MVT Geräte und Anlagen zum Projektende

MVT Versuchsstände	Sensorik zweckmäßig	Sensorik vorhanden	„effektive“ Schnittstelle	<i>priorisierte</i> Einrichtungen
Sichten		✓	✓	✓
Kuchenfiltration	○	✓	✓	✓
Blaine				
Staubabscheidung	○	✓	✓	✓
Wirbelschicht	○	✓	✓	✓
Backenbrecher				
Planetenkugelmühle	○	✓	✗	
Prallmühle				
Walzenmühle				
Schneidmühle				
Hochdruckhomogenisator				
Intensivmischer		✓	✗	
Conchiermaschine				
Rührversuch	○	✓	✓	✓
Summe aller ✓, ✓ oder ○	5	4	4	4
Summe aller ✗ oder ✗			2	2
prozentualer Anteil, relativ zu allen Einrichtungen Spalteneinträgen	36 %	43 %	67 %	100 %
MVT Analyseeinrichtungen	Sensorik zweckmäßig	Sensorik vorhanden	„effektive“ Schnittstelle	<i>priorisierte</i> Einrichtungen
Zugversuch	○	✓	✓	
Siebturmanalyse _{zzgl. digital Waage}	○	✓	✗	✗
Luftstrahlsiebung	○	✓	✓	✓
Scherzelle	○	✓	✗	✗
Stampfdichte				
Laserbeugungs-Partikelgrößenanalyse	○	✓	✓	✓
Summe aller ✓ oder ○	5	4	2	2
Summe aller ✗ oder ✗			2	2
prozentualer Anteil, relativ zu allen Einrichtungen Spalteneinträgen	83 %	83 %	60 %	50 %