

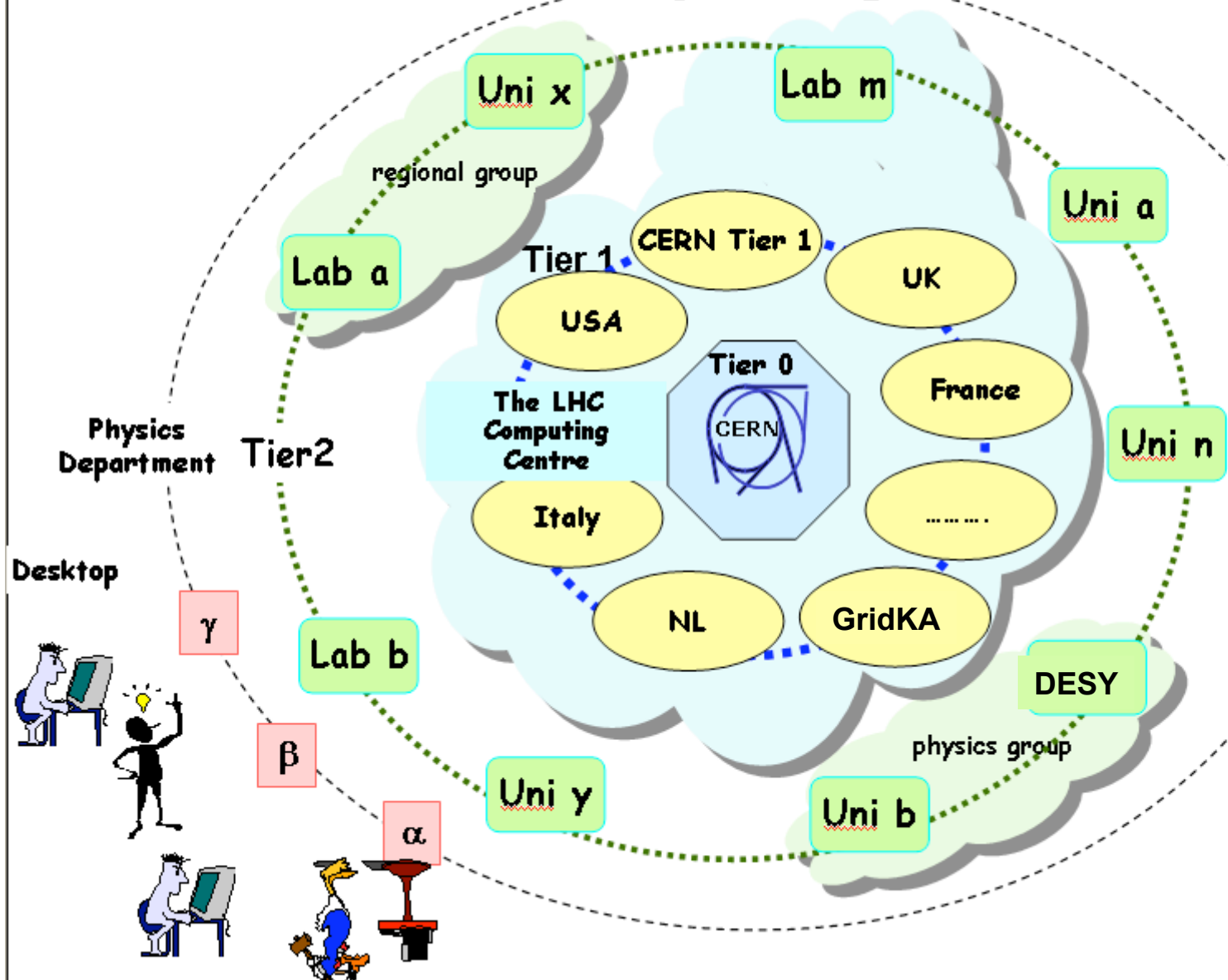


Grid Computing für die Teilchenphysik Status

Volker Gülzow

22.11. 2008

LHC Computing Model



Each layer:

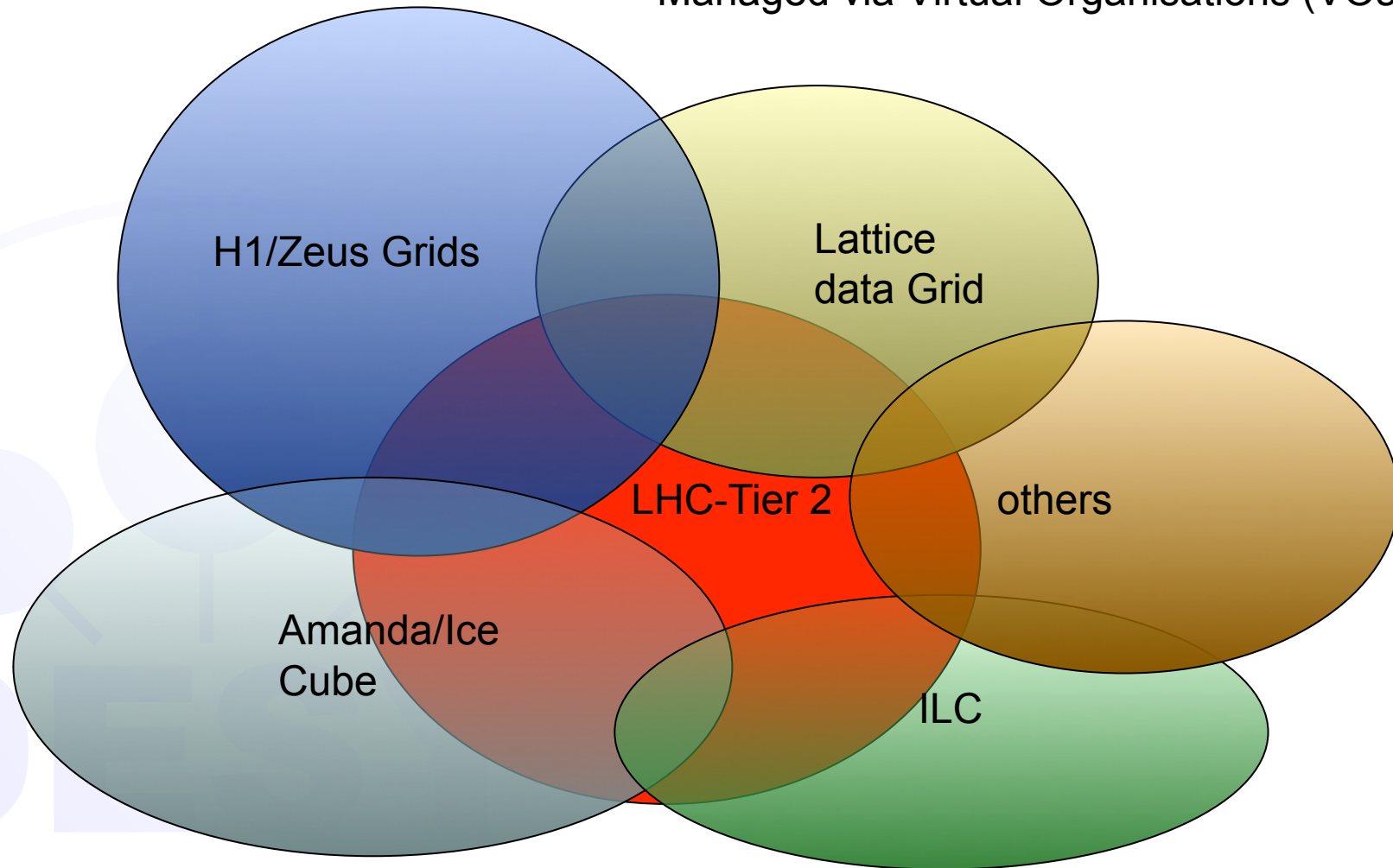
Specialised for certain tasks

e.g. T2:

- Analysis
- User access
- AOD storage



Managed via Virtual Organisations (VOs)



T2 Centres in Germany



- Tier 1 for all LHC experiments (+4) at GridKa
- 3 average Tier 2's (Atlas), 1.5 average Tier 2 (CMS), 1 Tier 2 (LHCb) and 1 Tier 2 (Alice) are requested for Germany
- Desy: ~1 av. Tier 2 for Atlas,CMS,LHCb
- Federations with Aachen and Göttingen
- Aachen commitment: ~0.5 average Tier 2 (CMS)
- Uni. of Freiburg, Wuppertal, LMU Munich & MPIfP
0.5 Tier 2 each (Atlas)
- GSI commitment: 1 av. Tier 2 for Alice



GridKa Tier 1



FZK-GridKa	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	5672	10355	15381	20440	25843	34643
Disk (Tbytes)	2933	5142	9177	12429	16081	23187
Tape (Tbytes)	3629	7190	11667	16518	21543	26126
Nominal WAN (Mbits/sec)	20000	30000	30000	30000	30000	30000



Resources Requested

Tier 2 (source: WLCG)



Tier2 CPU (kSI2K)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ALICE	12500	14300	25000	32500	42200	54890
ATLAS	17510	26970	51560	69140	86730	119000
CMS	13400	28100	76600	105700	134700	163800
LHCb	4550	11380	11380	11380	11380	11400
TOTAL	47960	80750	164540	218720	275010	349090

Tier2 Disk (Tbytes)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ALICE	1700	4000	4300	5600	7300	9480
ATLAS	7770	13300	22320	31280	40240	56000
CMS	5100	5700	7600	11000	14400	17800
LHCb	9	23	23	23	23	30
TOTAL	14579	23023	34243	47903	61963	83310

Note: 2008-2012 requirements are those published since summer 2007. 2013 requirements are estimative. A revision of this information will take place in 2009 following initial data-taking.



Requested Resources per average Tier 2

A:= Atlas (30 T2's); C:= CMS (25 T2's); L:= LHCb (12 T2's)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CPU [kSI2k]	580 A	900 A	1720 A	2300 A	2890 A	3970 A
	540 C	1120 C	3060 C	4230 C	5390 C	6750 C
	325 L	810 L	810 L	810 L	810 L	810 L
Disk [TB]	260 A	440 A	740 A	1040 A	1340 A	1870 A
	200 C	230 C	300 C	440 C	580 C	710 C
	1 L	2 L	2 L	2 L	2 L	2,5 L
Tape [TB] officially not requested						
NAF upgrade in the range of the Atlas requests						

CMS Tier 2's



Germany, CMS Federation Aachen	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	550	1500	2100	2100	2100
Disk (Tbytes)	115	150	220	220	220
Nominal WAN (Mbits/sec)	10000	10000	10000	10000	10000

GERMANY: CMS federation DESY	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	1100	3000	4200	5300	6500
Disk (TBytes)	220	300	440	580	710
Nominal WAN (Mbits/sec)	10000	10000	10000	10000	10000

DESY

Atlas Tier 2s



Germany, ATLAS Fed. Munich MPI/RZG	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	332	529	880	1150	1450	1450
Disk (Tbytes)	146	265	370	520	670	670
Nominal WAN (Mbits/sec)	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Germany, ATLAS Fed. Munich LMU/LRZ	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	290	450	880	1150	1450	1450
Disk (Tbytes)	130	220	370	520	670	670
Nominal WAN (Mbits/sec)	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Germany, ATLAS Fed. FR/W Wuppertal	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	292	450	859	1152	1152	1152
Disk (Tbytes)	129	219	369	518	518	518
Nominal WAN (Mbits/sec)	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Germany, ATLAS Fed. FR/W Freiburg	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	292	450	859	1152	1152	1152
Disk (Tbytes)	129	219	369	518	518	518
Nominal WAN (Mbits/sec)	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Atlas Tier 2's Fortsetzung+ LHCb

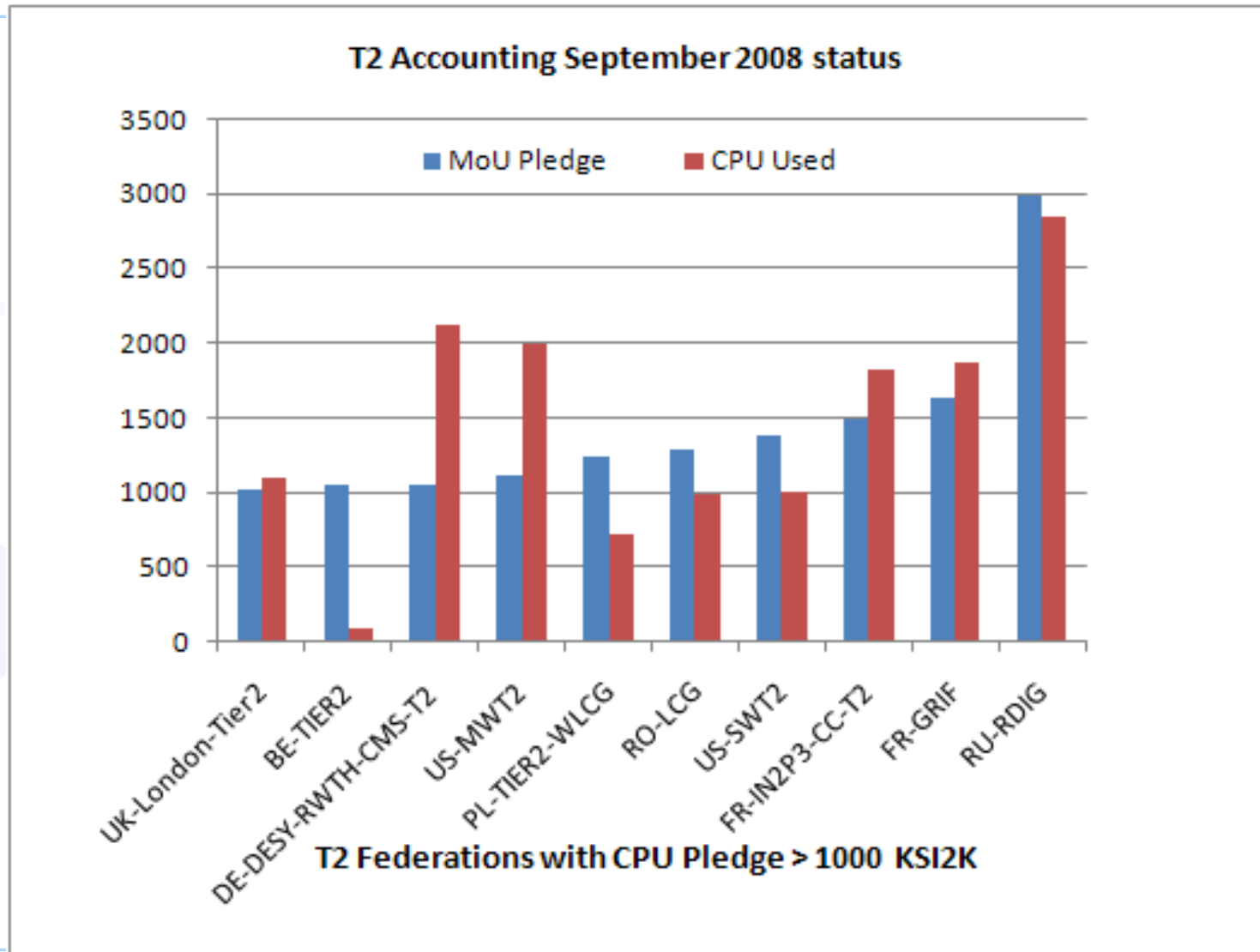


GERMANY: Atlas federation DESY/ Univ. Goettingen	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	900	1700	2300	2900	3900
Disk (Tbytes)	440	740	1050	1300	1800
Nominal WAN (Mbits/sec)	10000	10000	10000	10000	10000

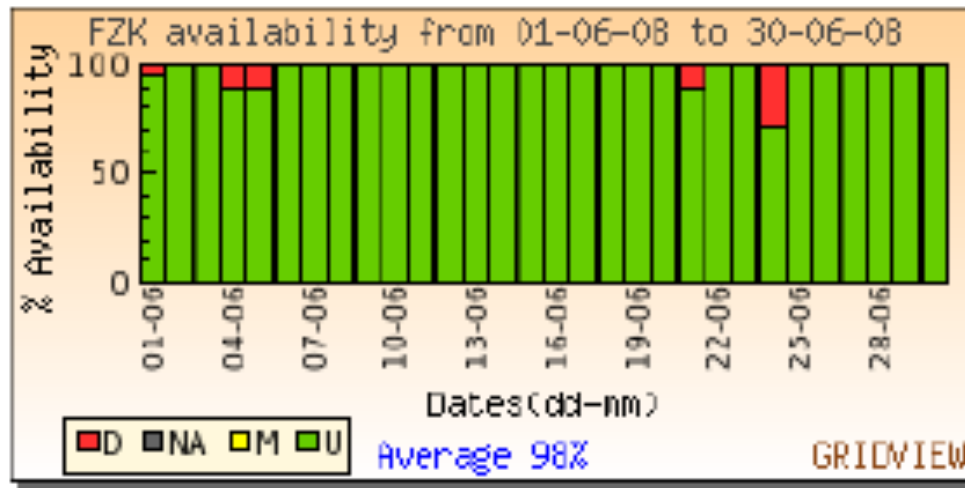
LHCb

Germany: DESY-LHCb	2009	2010	2011	2012	2013
CPU (kSI2K)	800	800	800	800	800
Disk (Tbytes)	2	2	2	2	2
Nominal WAN (Mbits/sec)	10000	10000	10000	10000	10000

Accounting for Tier-2s (2)

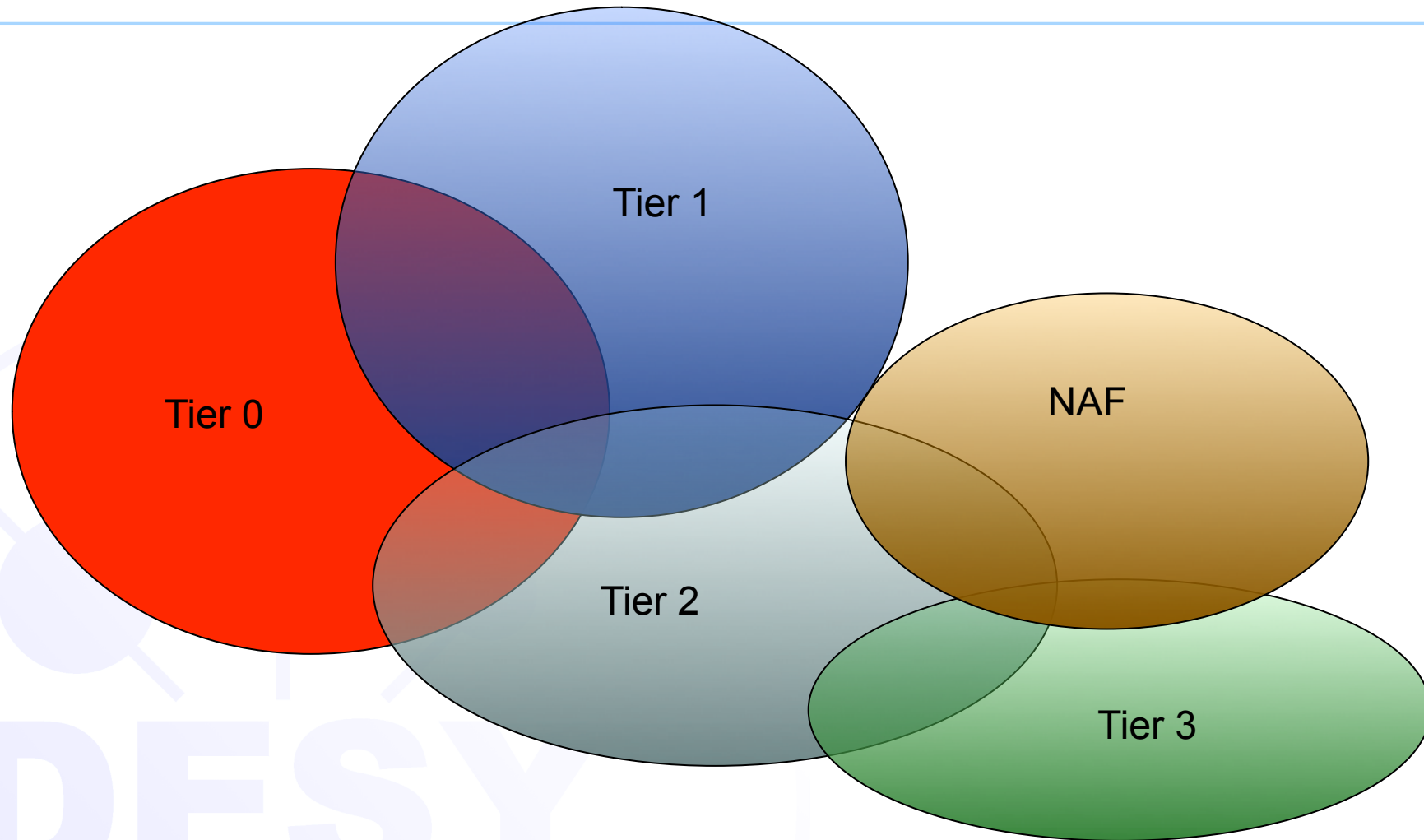


Availability of GridKa & the Tier 2's



	DE-KIT	A	R
DE-DESY-ATLAS-T2	97 %	98 %	
DE-DESY-RWTH-CMS-T2	93 %	93 %	
DE-FREIBURGWUPPERTAL	91 %	91 %	
DE-GSI	0 %	0 %	
DE-MCAT	96 %	81 %	

Versorgungskomponenten



Beiträge zum Grid-Computing aus Deutschland



- **Tier 1/ Tier 2 Zentren**
- **SRM/dCache (wird die meisten LHC-Daten halten)**
- **VO-Support für „Non LHC“**
- **Werkzeuge zum Monitoring, Bookkeeping etc**
- **Bereitstellung der Exp. Software**

Woher kommen die Ressourcen? Universitäten



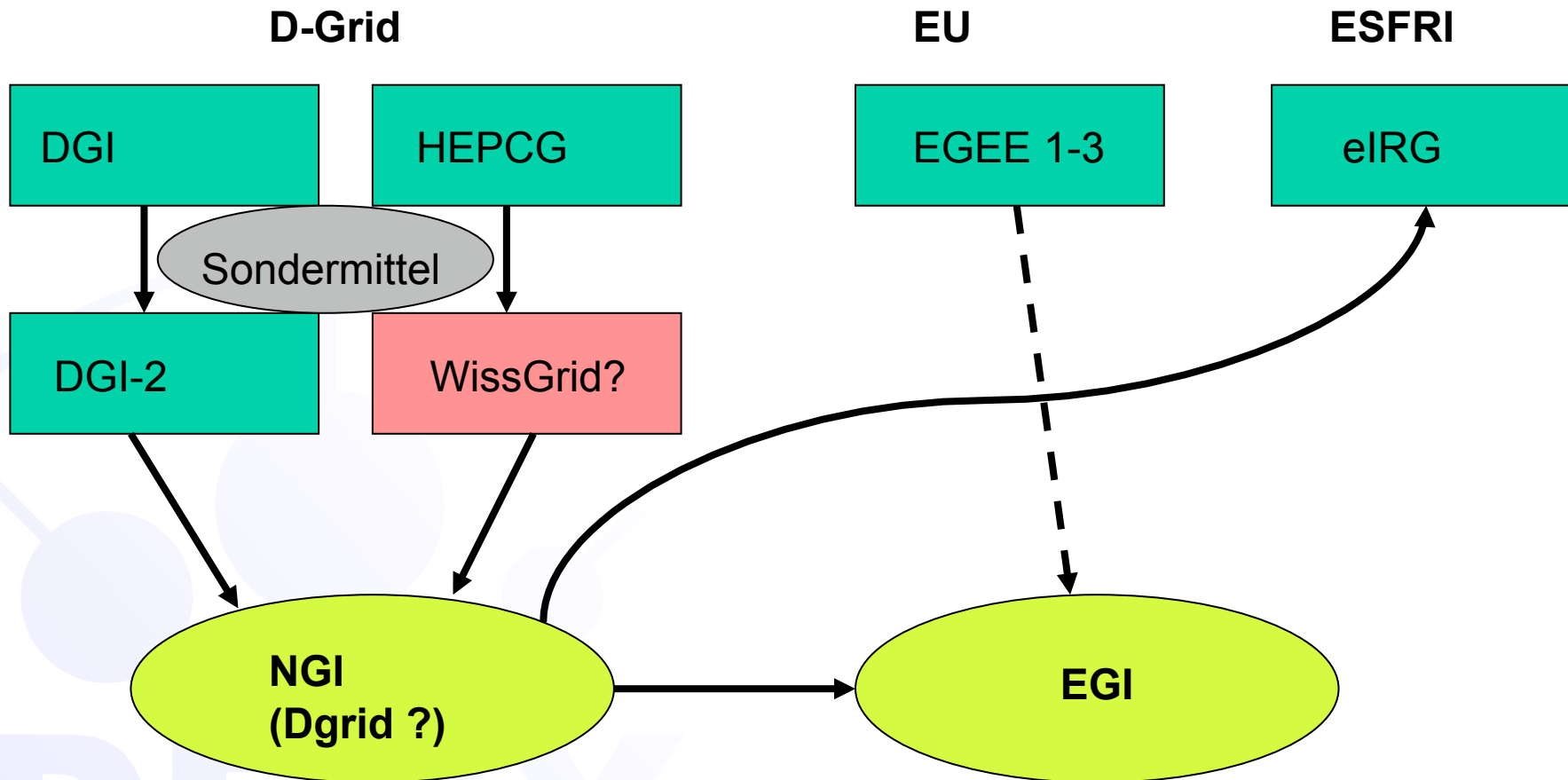
- **Universitäts-Tier 2: HW aus Berufungsmitteln, Allianzmitteln, Sondermittel D-Grid, Betriebsmittel und Personal aus Eigenleistungen**
- **Personal für Grid-Entwicklungen aus der Allianz**
- **Personal für Tier 2 Operations aus Nutzersicht aus der Verbundforschung**

Woher kommen die Ressourcen? MPG/Helmholtz



- **GridKa Tier 1 Personal aus Eigenleistung, D-Grid, EGEE, Allianz**
- **DESY Tier 2: HW aus Grundfinanzierung + Anschubfinanzierung für LHCb aus dem BMBF, Sondermittel D-Grid, Betriebsmittel und Personal aus Eigenleistungen + D-Grid+EGEE**
- **DESY NAF: HW aus Anschubfinanzierung durch BMBF, Betriebsmittel und Personal aus Grundfinanzierung und Allianz**
- **MPG aus der Grundfinanzierung**

Große Grid-Projekte mit Hep-Beteiligung und zukünftige Entwicklungen



Risiken & offene Fragen



- **Start des LHC -> Zeitplan für Investitionen.**
- **Die Datenmodelle sind noch nicht „wasserdicht“.**
- **LHCb Tier 2 Standorte in der Abstimmung.**
- **Finanzierung ist nicht nachhaltig gesichert.**
- **Wie zählen IT-nahe Leistungen an einem Tier 2 in den Exp.?**
- **Professioneller Betrieb großer Installationen wird leicht unterschätzt.**
- **Personelle Ausstattung sowohl für experimentnahen wie IT-nahen support (z.B. erheblicher Software Aufwand für Programmanpassungen (64 bit, multicore)).**
- **Rolle von Hep bei zukünftigen nationalen und EU-Projekten.**

Zusammenfassung



- **Grid meint nicht nur LHC**
- **Deutschland steht im Vergleich sehr gut da**
- **Die NAF ist ein weiteres Element für die Analyse**
- **dCache verleiht Deutschland hohe Visibilität im WLCG computing**
- **Investition in Software ist notwendig**
- **HEP muss eine stärkere Rolle bei nationalen und internationalen Projekten übernehmen**

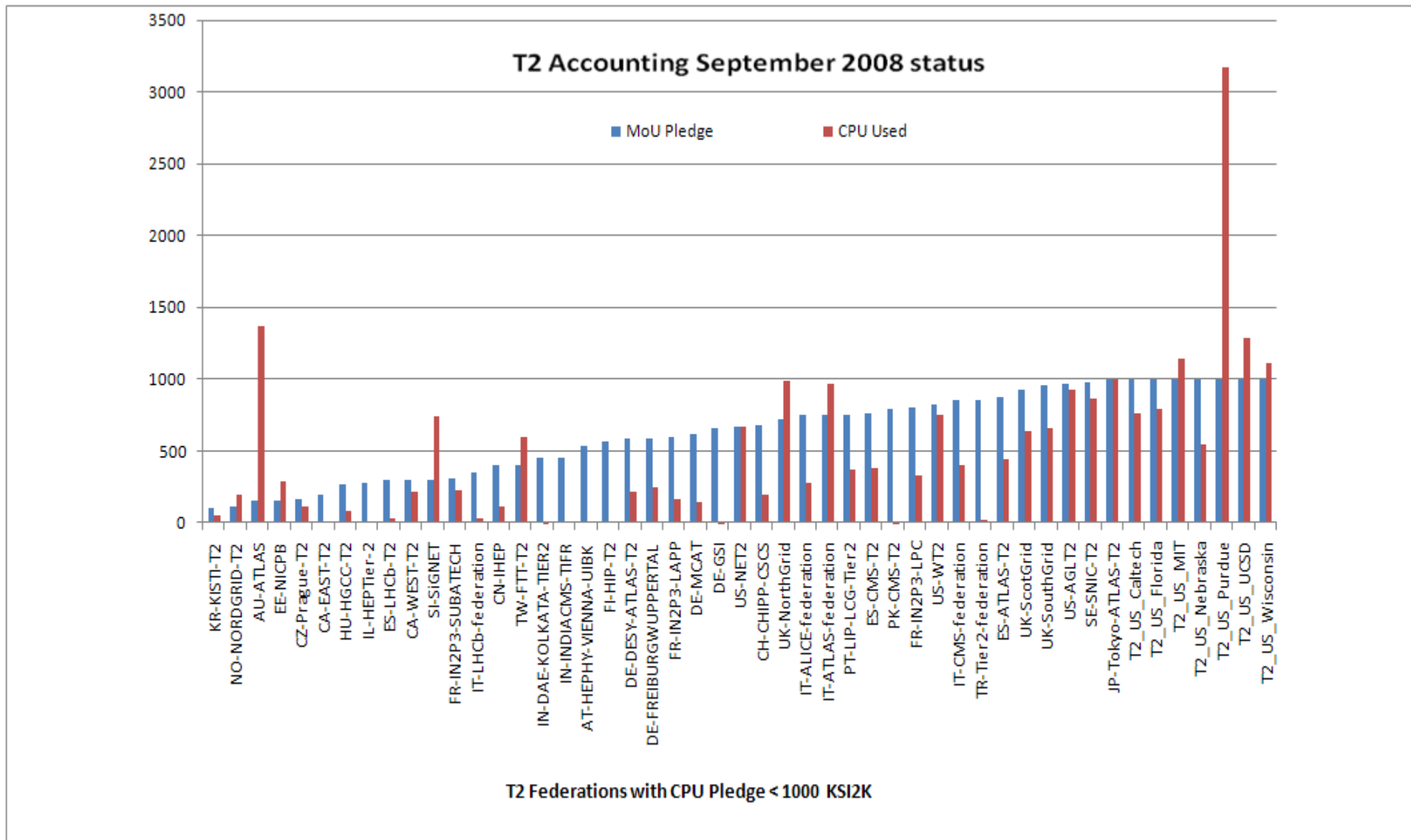
DESY

links



- **<http://lcg.web.cern.ch/LCG/>**
- **<http://lcg.web.cern.ch/LCG/mou.htm>**
- **<http://terascale.desy.de/>**
- **<http://naf.desy.de/>**
- **<http://www.sun.com/software/products/lustre/>**

Accounting for Tier-2s (3)



The Eventflow



	Rate [Hz]	RAW [MB]	ESD rDST RECO [MB]	AOD [kB]	Monte Carlo [MB/evt]	Monte Carlo % of real
ALICE HI	100	12.5	2.5	250	300	100
ALICE pp	100	1	0.04	4	0.4	100
ATLAS	200	1.6	0.5	100	2	20
CMS	150	1.5	0.25	50	2	100
LHCb	2000	0.025	0.025		0.5	20

50 days running in 2007

10⁷ seconds/year pp from 2008 on → ~10⁹ events/experiment

10⁶ seconds/year heavy ion



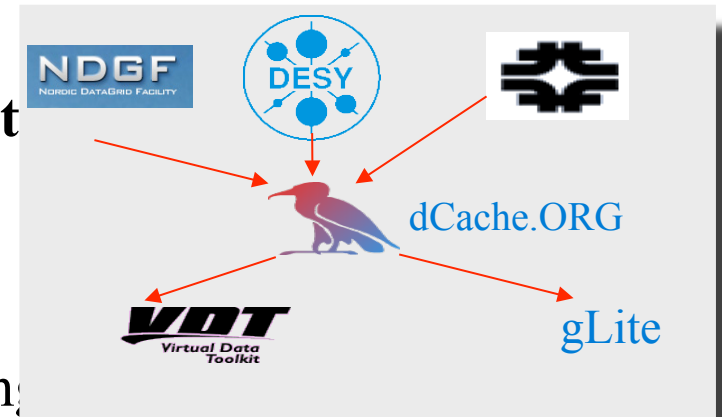
dCache topology



dCache.ORG

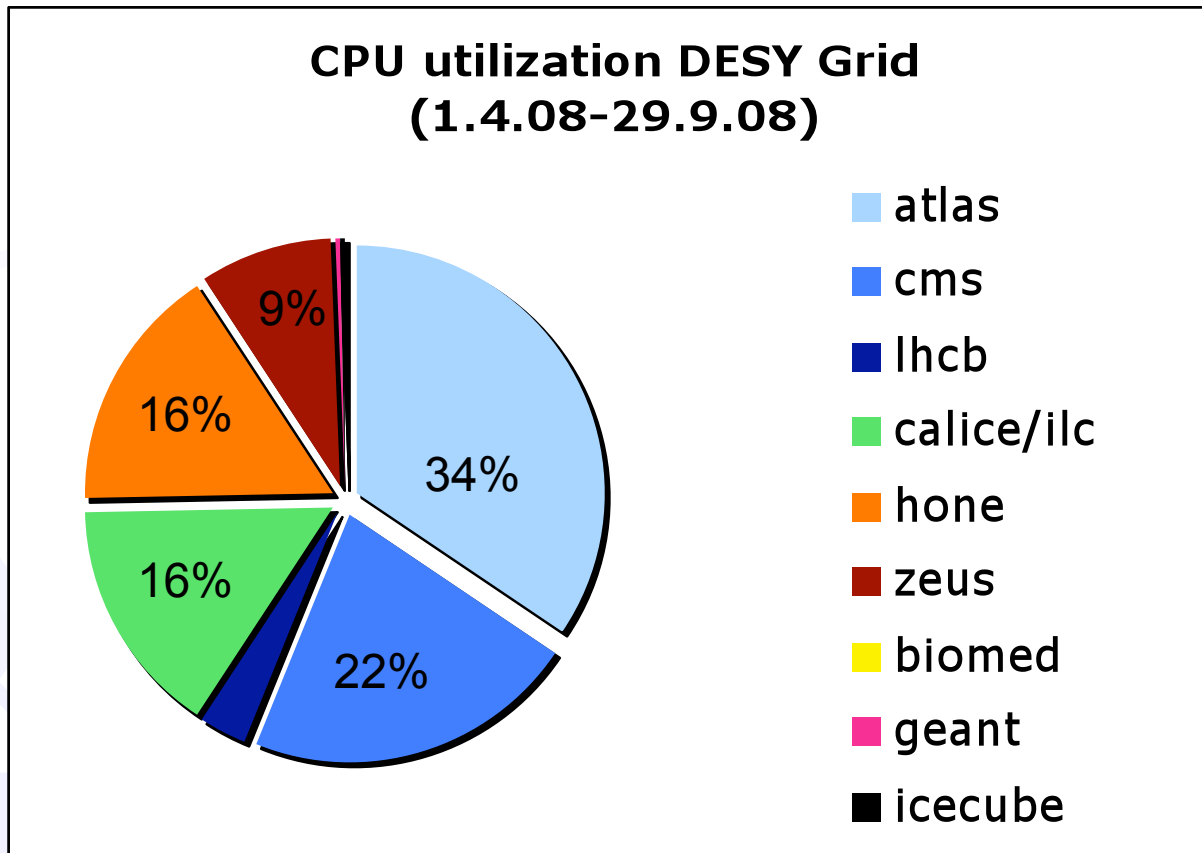
dCache.ORG

- dCache is a collaboration between **DESY**, **FERMILab** and the **Nordic Data Grid Facility (NDGF)** (Leader: **Patric Nilsson-Almqvist**)
- Beside providing **core function** of dCache, **DESY** is managing
 - Code repository, Web, Wiki, code download pages
 - Ticket system and e-mail support lists
 - Regression test suite
 - Customer relations, workshops, tutorials
- dCache is distributed by **gLite** and **VDT**



- dCache is supported by d-grid

Grid Resource Usage @ DESY



Report from Computing Resource Scrunity Group 2008



ATLAS

RESOURCE	T0	CAF	T1 ext	T2 ext	TOTAL	Sept 07 request	Change
CPU/kSI2K	7587	5783	29391	30321	73082	62020	+18%
Disk/TB	650	3304	21394	14645	39993	36300	+10%
MS/TB	8557	1523	15050	-	25130	22000	+14%

LHCb

Estimation of total resource requirements for LHCb (zero beam time in 2008 and 0.9×10^7 s in 2009)		Change	Sep 07 request	Change
CPU (MSi2k)	16.4*	-3%	17.4*	-6%
Disk (TB)	3238	-8%	3773	-14%
Tape (TB)	3516	-24%	5340	-34%

(*) Note that the online farm which is only used within 2 months has been removed in this summary table in order to convert the CPU requirement into the usual MoU units of the installed capacity given in MSi2k.



CMS

Resource	Location	Original	Revised	Change	Sep 07 request	Change
CPU (MSI2k)	Tier0/CAF	16.4	16.4	-	58.1	-5%
	Tier1	16.4	12.8	-22%		
	Tier2	17.2	15.5	-9%		
Disk (PB)	Tier0/CAF	2.9	3.4	18%	17.9	-9%
	Tier1	7.4	7.5	1%		
	Tier2	5.3	5.3	-		
Tape (PB)	Tier0/CAF	8.4	7.5	-10%	24.3	-6%
	Tier1	16.5	15.2	-8%		